



**IDENTIFIKASI TUMBUHAN LUMUT (*BRYOPHYTA*) DI LINGKUNGAN  
UNIVERSITAS JEMBER SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU  
NONTEKS**

**SKRIPSI**

disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar  
Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh

**Ghoirun Nisak Febrianti**  
**NIM 110210103041**

Dosen Pembimbing Utama : Dra. Pujiastuti, M.Si.  
Dosen Pembimbing Anggota : Sulifah Aprilya H, S.Pd., M.Pd.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI**  
**JURUSAN PENDIDIKAN MIPA**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2015**

## PERSEMBAHAN

Dengan menyebut Nama Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, saya persembahkan skripsi ini dengan segala cinta dan kasih kepada:

1. Ibunda Suciati, Ayahanda Sukar Atmadji, Kakanda Ery Setyawan Jullev Atmaji S.Kom., M.Cs., dan Adik tersayang Nabillah Septia Mumtazaah yang telah memberikan doa tiada henti, kasih sayang, cinta kasih, restu, dan semangat selama ini;
2. keluarga besar di Pandaan-Pasuruan;
3. guru-guru TK dan MI Maarif Sumberejo Pandaan Pasuruan;
4. guru-guru SMP Negeri 1 Pandaan;
5. guru-guru SMA Negeri 1 Pandaan;
6. dosen-dosen dan almamaterku Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember; teman-teman dan sahabat.

**MOTTO**

*Sesungguhnya jika kamu bersyukur, pasti Kami akan menambah (nikmat) kepadamu,  
dan jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), maka sesungguhnya azab-Ku sangat pedih.*

(QS. Ibrahim: 7)<sup>\*)</sup>

Bermimpilah setinggi langit, apabila engkau terjatuh setidaknya kau terjatuh diantara  
bintang-bintang

---

<sup>\*)</sup>Departemen Agama RI. 2005. *Al-Qur'an dan Terjemahannya Al-Jumanatul 'Ali*.  
Bandung: CV Penerbit J-ART

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ghoirun Nisak Febrianti

NIM : 110210103041

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul **IDENTIFIKASI TUMBUHAN LUMUT (*BRYOPHYTA*) DI LINGKUNGAN UNIVERSITAS JEMBER SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU NONTEKS** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember,  
Yang menyatakan,

Ghoirun Nisak Febrianti  
NIM 110210103041

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI TUMBUHAN LUMUT (*BRYOPHYTA*) DI LINGKUNGAN  
UNIVERSITAS JEMBER SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU  
NONTEKS**

Oleh

Ghoirun Nisak Febrianti

NIM 110210103041

Dosen Pembimbing Utama : Dra. Pujiastuti, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Sulifah Aprilya H, S.Pd., M.Pd.

**PERSETUJUAN**

**IDENTIFIKASI TUMBUHAN LUMUT (*BRYOPHYTA*) DI LINGKUNGAN  
UNIVERSITAS JEMBER SERTA PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU  
NONTEKS**

**SKRIPSI**

disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar  
Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi

oleh

Nama Mahasiswa : Ghoirun Nisak Febrianti  
NIM : 110210103041  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Angkatan Tahun : 2011  
Daerah Asal : Pasuruan  
Tempat, Tanggal Lahir : Pasuruan, 20 Februari 1993

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dra. Pujiastuti, M.Si.  
NIP. 196102221987022001

Sulifah Aprilya H, S.Pd, M.Pd.  
NIP. 197904152003122003

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Identifikasi Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) Di Lingkungan Universitas Jember Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Nonteks” telah diuji dan disahkan pada:

hari : Senin  
tanggal : 21 September 2015  
tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dra. Pujiastuti, M.Si.  
NIP. 196102221987022001

Sulifah Aprilya H, S.Pd, M.Pd.  
NIP. 197904152003122003

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Dr. Suratno, M.Si  
NIP. 196706251992031003

Dr. Iis Nur Asyiah, S.P, M.P.  
NIP. 197306142008012008

Mengesahkan

Dekan FKIP Universitas Jember,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.  
NIP. 19540501 198303 1 005

## RINGKASAN

**Identifikasi Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Lingkungan Universitas Jember serta Pemanfaatannya sebagai Buku Nonteks;** Ghairun Nisak Febrianti; 110210103041; 2015; 75 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia. Indonesia mempunyai iklim tropis yang menyebabkan ia memiliki tingkat keanekaragaman hayati tertinggi ketiga setelah Kongo dan Brazil. Salah satu keanekaragaman yang dimiliki Indonesia adalah tumbuhan lumut. Tumbuhan lumut merupakan tumbuhan kecil berwarna hijau yang jarang diperhatikan. Keberadaan tumbuhan ini dianggap penyebab lingkungan tampak kotor. Lingkungan di sekitar kita banyak ditumbuhi oleh tumbuhan lumut. Tumbuhan lumut mempunyai berbagai macam jenis, namun masyarakat khususnya para siswa-siswi banyak yang tidak mengetahuinya. Hasil penelitian selama ini banyak yang hanya diketahui oleh kalangan peneliti itu sendiri dan belum dimanfaatkan sebagai penambah pengetahuan siswa-siswi di sekolah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis tumbuhan lumut apa sajakah yang tumbuh di lingkungan Universitas Jember dan untuk mengetahui produk buku nonteks layak digunakan sebagai bahan bacaan baik masyarakat umum maupun oleh siswa-siswi di sekolah.

Penelitian ini terdiri atas dua jenis, yaitu penelitian deskripsi kualitatif dan uji produk penelitian. Penelitian deskripsi kualitatif dilakukan dengan melakukan pengamatan di lingkungan Universitas Jember untuk mengetahui berapa banyak jenis tumbuhan lumut yang didapat, kemudian diidentifikasi jenis apa sajakah tumbuhan lumut tersebut sedangkan uji produk penelitian dilakukan dengan penilaian validator terhadap produk penelitian berupa buku nonteks. Penelitian dilakukan pada bulan

April-Agustus 2015. Adapun analisis data untuk uji produk penelitian menggunakan instrumen validasi buku nonteks. Tumbuhan lumut yang di dapat dideskripsikan secara detail mengenai morfologi tumbuhan baik dari warna, ukuran, bentuk daun, substrat ia hidup, kemudian mengukur suhu, kelembapan serta intensitas cahaya di wilayah ia ditemukan. Kemudian sampel diambil untuk diidentifikasi, sebelum diidentifikasi sampel dilihat di bawah mikroskop untuk memperjelas bagian-bagiannya.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat 16 spesies tumbuhan lumut yang hidup di lingkungan Universitas Jember, baik yang menempel pada substrat berupa tanah, pohon maupun bebatuan. Terdapat 3 jenis tumbuhan lumut dari kelas Hepaticopsida yaitu lumut *Lejeunea* sp., *Riccia junghuhniana*, *Cyatodium smaragdinum*, kemudian ditemukan 2 jenis tumbuhan lumut dari kelas Anthocerotopsida yaitu lumut *Notothylas javanicus* dan *Anthoceros punctatus* L. Kemudian terdapat 11 jenis tumbuhan dari kelas Bryopsida yaitu tumbuhan lumut *Hyophila apiculata*, *Fissidens atroviridis*, *Brachymenium indicum*, *Hyophila javanica*, *Barbula indica*, *Philonotis hastata*, *Ectropothecium falciforme*, *Rhynchostegiella menadensis*, *Isopterygium minutirameum*, *Calymperes boulayi*, *Octoblepharum albidum*. Adapun hasil validasi buku menunjukkan bahwa produk buku nonteks layak dijadikan sebagai buku bacaan masyarakat baik mahasiswa maupun siswa-siswi sekolah menengah atas di sekitar lingkungan Universitas Jember dengan adanya beberapa revisi.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan: 1) Terdapat 16 spesies Tumbuhan Lumut di lingkungan Universitas Jember yang tergolong dalam 3 Kelas yaitu: 3 *Hepaticopsida*, 2 *Anthocerotopsida* dan 11 *Bryopsida*; 2) Buku nonteks hasil penelitian layak dijadikan sebagai buku bacaan masyarakat baik mahasiswa maupun siswa-siswi menengah atas yang ada di sekitar lingkungan Universitas Jember untuk menambah pengetahuan.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) Di Lingkungan Universitas Jember Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Nonteks”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember dan Dosen Penguji Utama yang telah bersedia dalam memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
3. Dra. Pujiastuti, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah tulus ikhlas meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
4. Ibu Sulifah Aprilya H, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang telah tulus ikhlas meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Prof. Dr. Suratno, M.Si. selaku Dosen Penguji Anggota yang telah bersedia dalam memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
6. Dr. Iis Nur Asyiah, S.P, M.P, selaku Dosen Pembimbing Akademik dan seluruh dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember;
7. Bu Murdiah, Bu Kamalia, Bu Indah, Pak Imam Nawawi, PAK Mahfud yang sudah bersedia menjadi validator buku nonteks dan memberikan saran guna perbaikan produk buku hasil penelitian;

8. Pak Tamyis selaku teknisi di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah meluangkan waktu untuk membantu penelitian ini;
9. Kekasih sekaligus sahabat, kakak, dan kawan seperjuangan Andi Khoirul Wahyu yang senantiasa menemani, membantu, meluangkan pikiran, kasih sayang dan menghibur dikala terjatuh dalam masa-masa perjuangan menuntut ilmu di bangku kuliah maupun dalam proses penyusunan skripsi ini;
10. Sahabat tercinta Alik, Lulu', Bety, Zahrotul, Mimin, Aflah, Hiqma, Deni, Nana, Dodik, Amin dan teman-teman Pendidikan Biologi angkatan 2011 "Bionic" yang senantiasa membantu, menyemangati dan menemani perjuangan menuntut ilmu di bangku perkuliahan sampai pada proses penyusunan skripsi ini;
11. Mbak sonya, dek ikrom, Ica, Titin, Aulia yang telah membantu dan menemani dalam penyusunan skripsi ini;
12. Teman- teman "pondok Asdabil" Leny, Niya, Arum, Maya, Fiona, Santi, Anita, Rere yang senantiasa memberikan semangat, menghibur, serta membantu dalam penyusunan skripsi ini;
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Agustus 2015

Penulis

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tumbuhan Lumut Secara Umum .....	5
2.2 Karakteristik Tumbuhan Lumut secara umum .....	5
2.3 Habitat Tumbuhan Lumut.....	7
2.4 Siklus Hidup Tumbuhan Lumut.....	7
2.5 Klasifikasi Tumbuhan Lumut .....	9
2.6 Manfaat Tumbuhan Lumut .....	17

2.7	Universitas Jember.....	18
2.8	Buku Nonteks .....	19
2.7.1	Buku Pengayaan.....	20
2.7.2	Buku Panduan Pendidik .....	20
2.7.3	Buku Referensi.....	21
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>		
3.1	Jenis Penelitian .....	22
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian .....	22
3.3	Alat dan Bahan.....	23
3.3.1	Alat Penelitian .....	23
3.3.2	Bahan Penelitian .....	23
3.4	Definisi Operasional .....	23
3.5	Metode Pengambilan Sampel .....	23
3.5.1	Metode Pengambilan Gambar.....	23
3.5.2	Metode Pengambilan Sampel.....	24
3.6	Prosedur Penelitian .....	25
3.6.1	Tahap Persiapan .....	25
3.6.2	Pengambilan Sampel.....	26
3.6.3	Penyusunan Buku Nonteks .....	28
3.6.4	Uji Buku Nonteks .....	29
3.7	Analisis Data .....	29
3.7.1	Analisis Validasi Buku Nonteks .....	29
3.8	Alur Penelitian .....	31
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil Penelitian .....	32
4.1.1	Pengamatan Faktor Abiotik.....	32
4.1.2	Pengamatan Faktor Biotik.....	33
4.1.3	Data Sampel Tumbuhan Lumut yang Ditemukan pada 20 Area	

Pengamatan.....	33
4.1.4 Identifikasi Tumbuhan Lumut yang Ditemukan .....	35
4.1.5 Hasil Uji Validasi Buku Nonteks.....	63
4.2 Pembahasan	
4.2.1 Identifikasi Tumbuhan Lumut di Lingkungan Universitas Jember .....	64
4.2.2 Keterkaitan Keberadaan Tumbuhan Lumut dengan Faktor Abiotik.....	66
4.2.3 Keterkaitan Keberadaan Tumbuhan Lumut dengan Faktor Biotik.....	68
4.2.4 Validasi Buku Nonteks.....	69
<b>BAB 5. PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	73
5.2 Saran .....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>74</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>78</b>

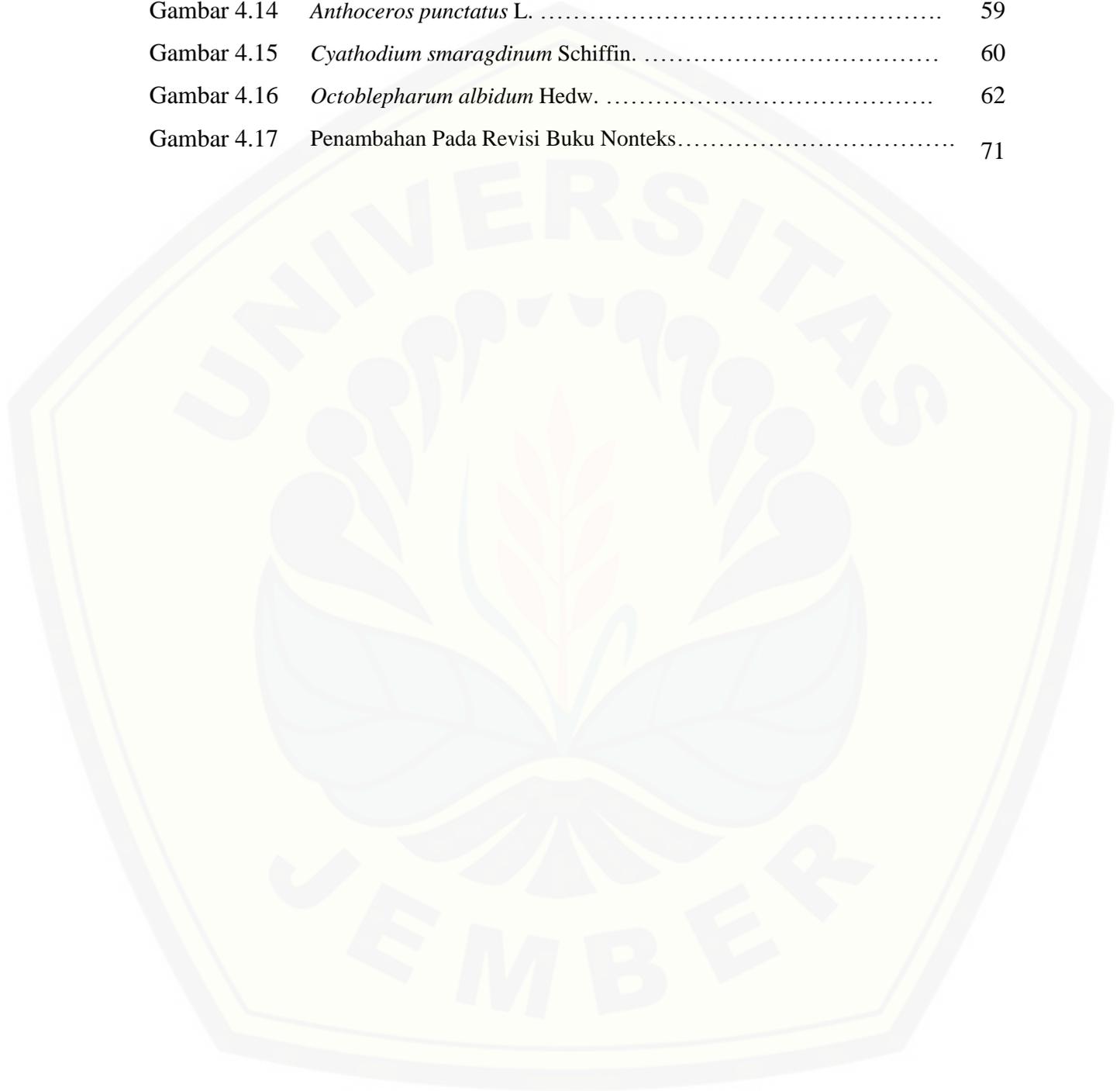
**DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1	Deskripsi Skor Penilaian Buku Nonteks .....	29
Tabel 3.2	Kualifikasi Kelayakan Buku Nonteks .....	30
Tabel 4.1	Data Rata-Rata Pengukuran Faktor Abiotik.....	32
Tabel 4.2	Data Sampel tumbuhan lumut yang ditemukan pada pos 20 area pengamatan.....	33
Tabel 4.3	Tumbuhan Lumut Dan Substrat Tumbuh Tumbuhan Lumut	35
Tabel 4.4	Hasil Uji Validasi Buku Nonteks .....	63
Tabel 4.5	Komponen Buku Nonteks .....	70
Tabel 4.6	Revisi Buku Nonteks.....	71

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1	Struktur umum tumbuhan lumut.....	7
Gambar 2.2	Diagram Siklus Hidup Tumbuhan Lumut .....	8
Gambar 2.3	Lumut Hati.....	10
Gambar 2.4	Contoh lumut bangsa <i>Marchantia</i> , <i>Marchantia polymorpha</i> .....	11
Gambar 2.5	Contoh bangsa <i>Jungermaniales</i> ; <i>Pellia epiphylla</i> .....	12
Gambar 2.6	Contoh lumut tanduk <i>Anthoceros bulbicosus</i> .....	13
Gambar 2.7	Lumut Daun/ Lumut Sejati.....	14
Gambar 2.8	<i>Andreaea rupestris</i> .....	15
Gambar 2.9	<i>Spaghnum papillosum</i> .....	16
Gambar 2.10	<i>Bryum gemmiferum</i> .....	16
Gambar 2.11	Denah Universitas Jember.....	19
Gambar 3.1	Denah Area Penelitian.....	25
Gambar 3.2	Alur penelitian.....	31
Gambar 4.1	<i>Hyophila apiculata</i> Fleisch. ....	36
Gambar 4.2	<i>Fissidens atroviridis</i> Besch. ....	38
Gambar 4.3	<i>Brachymenium indicum</i> (Dozy & Molk.) Bosch & Sande Lac. ....	40
Gambar 4.4	<i>Hyophila javanica</i> (Nees) Brid.....	42
Gambar 4.5	<i>Barbula indica</i> (Hook.) Spreng. ....	43
Gambar 4.6	<i>Philonotis hastata</i> (Duby) Wijk & Marg.....	45
Gambar 4.7	<i>Ectropothecium falciforme</i> (Doz. And Molk.) Jaeg. ....	47
Gambar 4.8	<i>Notothylas javanicus</i> (Sande Lac.). Gottsche. ....	49
Gambar 4.9	<i>Rhynchostegiella menadensis</i> (Bryol.Jav.). ....	51
Gambar 4.10	<i>Isopterygium minutirameum</i> (C.M.) Jaeg. ....	52
Gambar 4.11	<i>Calymperes boulayi</i> Besch. ....	54
Gambar 4.12	<i>Lejeunea</i> sp. ....	56

Gambar 4.13	<i>Riccia junghuhniana</i> Nees & Lindenb. ....	57
Gambar 4.14	<i>Anthoceros punctatus</i> L. ....	59
Gambar 4.15	<i>Cyathodium smaragdinum</i> Schiffn. ....	60
Gambar 4.16	<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw. ....	62
Gambar 4.17	Penambahan Pada Revisi Buku Nonteks.....	71



**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A.	Matriks Penelitian .....	78
Lampiran B.	Dokumentasi Penelitian .....	80
Lampiran C.	Hasil Identifikasi Tumbuhan Lumut .....	83
Lampiran D.	Angket Analisis Kebutuhan Buku Nonteks oleh Guru .....	84
Lampiran E.1	Angket Analisis Kebutuhan Buku Nonteks oleh siswa 1 .....	87
Lampiran E.2	Angket Analisis Kebutuhan Buku Nonteks oleh siswa 2 .....	90
Lampiran E.3	Angket Analisis Kebutuhan Buku Nonteks oleh siswa 3 .....	93
Lampiran E.4	Angket Analisis Kebutuhan Buku Nonteks oleh Siswa 4.....	96
Lampiran F.	Lembar Validasi Buku Nonteks Ahli Materi .....	99
Lampiran G.	Lembar Validasi Buku Nonteks Ahli Media dan Pengembangan .....	105
Lampiran H.1	Lembar Validasi Buku Buku Nonteks oleh Guru 1 .....	112
Lampiran H.2	Lembar Validasi Buku Buku Nonteks oleh Guru 2 .....	120
Lampiran H.3	Lembar Validasi Buku Buku Nonteks oleh Guru 3 .....	128
Lampiran I	Lembar Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing Utama .....	136
Lampiran J.	Lembar Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing Anggota .....	137

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan jumlah pulau tidak kurang dari 17500 pulau dengan luasan 4500 km<sup>2</sup> yang terletak antara daratan Asia dan Australia. Pulau-pulau tersebut terletak disepanjang garis khatulistiwa, sehingga memiliki iklim tropis yang menyebabkan Indonesia memiliki tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi, nomor tiga setelah Brazil dan Kongo (LIPI, 2013). Dari 40% ribu jenis flora yang tumbuh di dunia, 30 ribu diantaranya tumbuh di Indonesia. Sekitar 26% telah dibudidayakan dan sisanya sekitar 74 % masih tumbuh liar di hutan (Syukur, 2002:1).

Salah satu keanekaragaman flora yang ditemukan di Indonesia adalah tumbuhan lumut (*Bryophyta*). Menurut Touw (1978), *Bryophyta* terdiri dari 1500-2000 jenis *mosses* (lumut sejati) dan 1500-2000 jenis *liverwort* (lumut hati) yang mewakili 20%-30% seluruh jenis *Bryophyta*. Indonesia memiliki keanekaragaman tumbuhan lumut sebanyak 1500 jenis (LIPI, 2013).

Tumbuhan lumut terlihat seperti tumbuhan biasa yang tidak menarik, bahkan dianggap sebagai penyebab lingkungan kotor, sehingga jarang diperhatikan. Beberapa jenis tumbuhan lumut mempunyai keunikan pada warna, dan pola yang dibentuk sehingga terlihat seperti karpet. Tumbuhan lumut merupakan tumbuhan yang berukuran kecil. Lumut hidup menempel pada substrat seperti pada pohon, kayu mati, kayu lapuk, serasah, tanah dan batuan (Windadri, 2008). Kehidupan lumut dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti, suhu, kelembaban dan cahaya (Damayanti, 2006). Lumut hidup dengan kondisi lingkungan yang lembab dan penyiangan yang cukup (Loveless,1983:57). Kondisi lingkungan yang lembab dapat diakibatkan juga oleh curah hujan yang tinggi seperti yang ada di Kabupaten Jember.

Kabupaten Jember merupakan salah satu kabupaten yang ada di Provinsi Jawa Timur. Jember terletak pada garis lintang 7°59'6"-8°33'56" Lintang Selatan dan

6°27'9"-7°14'33" Bujur Timur. Curah hujan yang ada di kota ini cukup tinggi berkisar antara 1.969 mm/tahun sampai 3.394 mm/tahun (Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember, 2012: 1-2). Kabupaten Jember mempunyai sebuah universitas besar yang bernama Universitas Jember (UNEJ). Universitas Jember merupakan universitas negeri yang berdiri pada tahun 1957 dan dikenal dengan sebutan *Green Campus*, karena memiliki banyak pohon yang berada di wilayah kampus (Unej, 2015). Keberadaan pepohonan yang menaungi banyak gedung membuat suasana menjadi lebih rindang dan ternaungi, sehingga penyinaran yang didapat oleh tumbuhan bawah relatif rendah. Dengan banyaknya pepohonan ini menyebabkan tumbuhan lumut dapat berkembang dengan baik. Tumbuhan lumut banyak dijumpai menempel di pepohonan, jalan setapak yang lembab akibat terlindungi oleh naungan pepohonan, di tanah maupun di wilayah aliran sungai yang ada di dalam wilayah kampus.

Tumbuhan lumut yang ada di lingkungan kampus ini masih belum diketahui jenisnya, sedangkan tumbuhan lumut ini bisa digunakan sebagai sumber belajar bagi mahasiswa/mahasiswi khususnya program studi Biologi maupun siswa/siswi SMA yang ada di lingkungan kampus. Sehingga diperlukan adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui jenis lumut apa sajakah yang tumbuh di lingkungan kampus.

Kegiatan pembelajaran di sekolah sering kali guru belum menerapkan pembelajaran yang berbasis kontekstual, sedangkan di lingkungan sekolah tersedia objek yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar. Pembelajaran tumbuhan lumut ini akan lebih baik jika siswa tidak hanya mengetahui nama spesiesnya dan objeknya berupa ilustrasi atau gambar saja, tetapi siswa dapat mengetahui secara langsung objek tumbuhan aslinya dengan memanfaatkan lingkungan sekitar yang ada.

Pembelajaran yang ada di sekolah tidak lepas dari ketersediaan buku. Buku yang ada di sekolah merupakan buku-buku yang banyak berisikan konsep ilmu pengetahuan namun sedikit memberikan contoh yang ada di lingkungan sekitar.

Untuk mempermudah siswa dalam mengamati dan memahami materi Biologi secara kontekstual yang langsung bisa dipraktekkan di lingkungan sekitar, dibutuhkan buku suplemen untuk menunjang proses pembelajaran tersebut.

Salah satu bentuk buku suplemen adalah buku nonteks. Buku nonteks menurut Puskurbuk (2014) berfungsi sebagai bahan pengayaan, panduan pendidik, atau referensi dalam kegiatan pendidikan dan pembelajaran. Buku Nonteks ini dapat digunakan oleh siswa-siswi sebagai buku pendamping selain buku yang ada disekolah. Buku Nonteks juga dapat dimanfaatkan oleh pembaca lintas jenjang dan tingkatan kelas atau pembaca umum. Berdasarkan uraian diatas maka peneliti ingin melakukan penelitian lebih lanjut dengan judul **Identifikasi Tumbuhan Lumut (Bryophyta) di Lingkungan Universitas Jember dan Pemanfaatannya sebagai Buku Nonteks.**

### 1.2 Rumusan Masalah

- 1.) Jenis-jenis tumbuhan lumut apa sajakah yang ada di lingkungan Universitas Jember?
- 2.) Bagaimana hasil validasi produk buku nonteks biologi dari hasil identifikasi tumbuhan lumut (*Bryophyta*) di lingkungan Universitas Jember?

### 1.3 Batasan Masalah

1. Identifikasi dilakukan berdasarkan karakteristik morfologi saja atau fase gametofit tanpa melalui pengamatan susunan anatomi
2. Metode yang digunakan adalah metode jelajah
3. Pengambilan sampel terbatas pada lumut yang tumbuh di pohon, tanah dan wilayah dekat selokan
4. Buku yang dihasilkan pada penelitian ini merupakan buku nonteks Biologi

#### 1.4 Tujuan

1. Mengetahui jenis-jenis lumut yang tumbuh di lingkungan Universitas Jember
2. Menghasilkan produk buku nonteks dari hasil identifikasi tumbuhan lumut (*Bryophyta*) di lingkungan Universitas Jember

#### 1.5 Manfaat

1. Bagi peneliti dapat menambah ilmu pengetahuan khususnya dalam mengidentifikasi tumbuhan lumut
2. Bagi lembaga sebagai salah satu sumber belajar biologi di lembaga baik di pendidikan sekolah menengah umum ataupun perguruan tinggi, khususnya pada pokok bahasan lumut
3. Bagi masyarakat memberi informasi berbagai jenis lumut yang ada di lingkungan Universitas Jember.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) secara Umum

*Bryophyte* berasal dari bahasa Yunani, *bryum* yang berarti lumut dan *phyta* artinya adalah tumbuhan. Kelompok tumbuhan ini merupakan tumbuhan nonvaskular atau tidak mempunyai pembuluh angkut (xylem dan floem). Daun tumbuhan lumut dapat berfotosintesis (Campbell, *et al.*, 2012). Tumbuhan lumut merupakan tumbuhan pelopor, yang tumbuh di suatu tempat sebelum tumbuhan lain mampu tumbuh sehingga lumut dianggap sebagai tanaman darat pertama, dan juga tanaman sejati pertama.

Tumbuhan lumut hidup subur pada lingkungan yang lembab dan banyak sekali dijumpai, khususnya di hutan-hutan tropik dan di tanah hutan daerah iklim sedang yang lembab. Lumut dapat dijumpai menempel pada tanah, pohon, batu, dinding dan celah-celah antar bebatun. Meskipun menyukai habitat yang lembab, tumbuhan lumut merupakan tumbuhan darat, dan yang tumbuh di air tawar hanya merupakan adaptasi sekunder terhadap kehidupan air. Sifat ini tercermin dari kenyataan bahwa *bryophyta* air tetap mempertahankan sifat yang khas bagi tumbuhan darat, antara lain sporanya mengandung kutin dan dipencarkan oleh angin (Loveless, 1983:57).

### 2.2 Karakteristik Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*) secara Umum

Divisi *Bryophyta* ini terdiri dari kurang lebih 840 genus dan 23000 spesies. Terdiri dari tanaman kecil yang jarang mencapai 8 inchi (20,32 cm) pada tinggi atau panjangnya. Divisi ini tidak mempunyai xylem dan floem, serta tidak mempunyai akar sesungguhnya, batang maupun daun. Beberapa spesies mempunyai struktur penahan dan rambut serap yang disebut *rhizoid* yang berfungsi menyerap air dan garam mineral. Banyak spesies memiliki struktur yang berbentuk kecil, ramping, seperti batang, tegak, berwarna hijau, bersisik daun; namun struktur ini tidak disebut batang dan daun karena tidak mempunyai pembuluh angkut. Tidak adanya jaringan

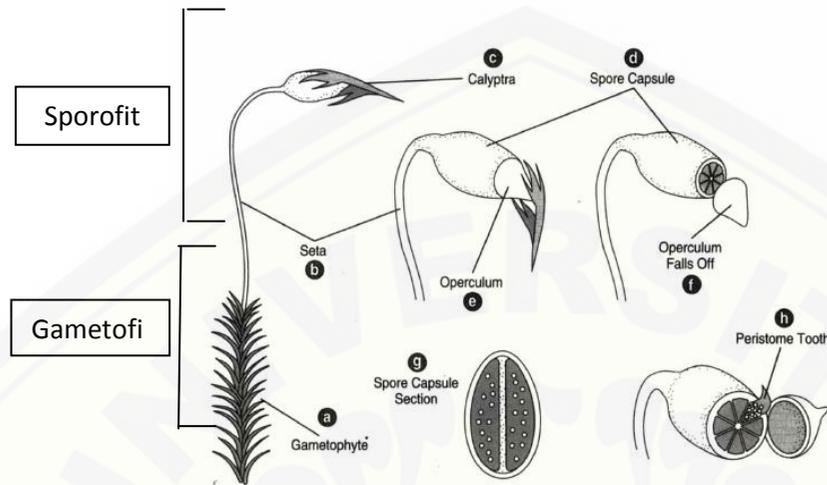
pembuluh ini dipercaya mempengaruhi ukuran *bryophyta* sehingga berukuran kecil (Fuller dan Carothers, 1964:404).

Lumut dianggap sebagai tanaman darat pertama, dan juga tanaman sejati pertama. Alga dan lumut ada di darat pada fase gametofit. Fase ini menghasilkan anakan yang berbeda. Pada fase sporofit menghasilkan spora  $2n$  (diploid) sedangkan pada fase gametofit menghasilkan  $1n$  (haploid) (Glime, 2006: 3).

Generasi gametofit meliputi *rhizoid*, batang dan daun. Pada bagian ujung batang biasanya akan dihasilkan *archegonium* (alat perkembangan betina) dan *antheridium* (alat perkembangbiakan jantan) (Windadri, 2004). Fase gametofitnya lebih terlihat daripada fase sporofit, berbeda dengan tumbuhan paku yang fase sporofitnya lebih terlihat daripada tumbuhan lumut (Scooley, 1996:229).

Arkegonium adalah gametangium betina yang bentuknya seperti botol. Bagian yang lebar disebut perut, dan bagian yang sempit disebut leher. Mikrogametangium (antheridium) adalah gametangium jantan yang berbentuk bulat atau seperti gada. Dindingnya seperti dinding arkegonium pun terdiri atas selapis sel-sel mandul. Pada *Bryophyta* embrio itu tumbuh menjadi suatu badan kecil yang akan menghasilkan spora, yaitu *sporogonium* (Tjitrosoepomo, 1991: 179-181).

Lumut hidup pada lingkungan yang lembab tidak hanya karena mereka tidak memiliki jaringan pembuluh, tetapi juga karena air dibutuhkan sperma untuk berenang ke sel telur selama reproduksi seksual (Gibson, 2007). Kelompok tumbuhan ini memiliki klorofil sehingga dapat melakukan fotosintesis untuk memperoleh makanannya sendiri. Tumbuhan lumut pada umumnya mempunyai warna yang benar-benar hijau, karena mempunyai sel-sel dengan plastida yang mengandung klorofil-a dan b. kebanyakan hidup di darat dan sel-selnya telah mempunyai dinding yang terdiri atas selulosa. Pada semua tumbuhan yang tergolong dalam *bryophyta* terdapat kesamaan bentuk dan susunan gametangiumnya (baik mikrogametangium=antheridium, maupun makrogametangium=arkegonium) (Tjitrosoepomo, 1989:179).



Gambar 2.1 Struktur umum tumbuhan lumut (Scooley, 1996:235).

### 2.3 Habitat Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*)

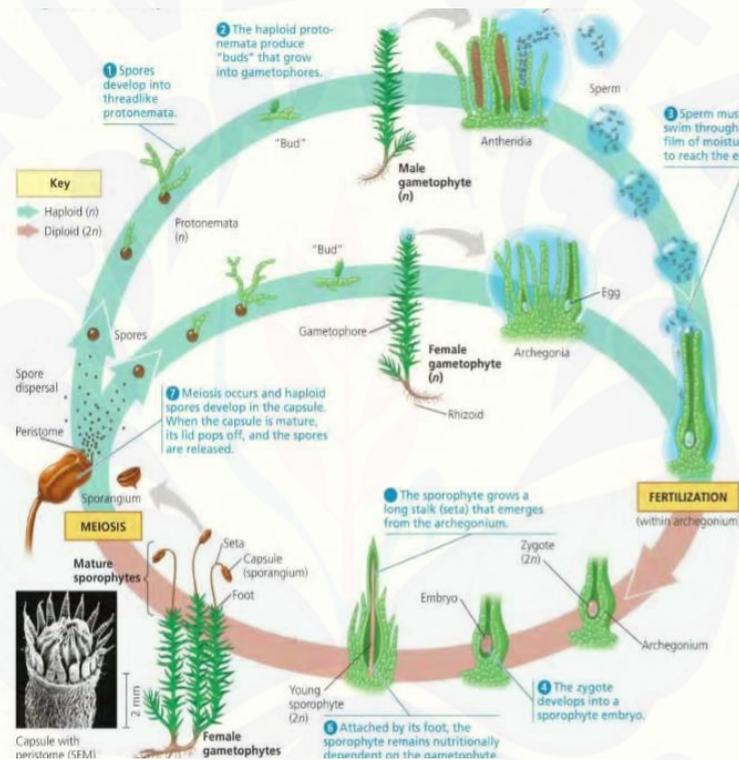
Tumbuhan lumut merupakan tumbuhan terrestrial yang hidup di lingkungan yang lembab seperti pada tanah, pohon, batu, dinding dan celah-celah antar bebatun. Meskipun demikian, lumut tertentu khususnya lumut sejati (*Bryopsida*) dapat bertahan hidup pada musim kering. Pertumbuhannya mengalami peremajaan jika air tersedia kembali (Tjitrosomo, 1984: 75).

Beberapa tumbuhan lumut dapat hidup di tempat sekunder seperti ditemukan hidup di perairan (*Riella, natans Ricciocarpus, Riccia fluitans*), dan beberapa yang lain hidup secara epifit (beberapa lumut dan *Jungermanniales*) serta beberapa yang lain ditemukan saprophytic (seperti lumut *Buxbaumia* dan lumut hati *Cryptothallus mirabilis*) (Kumar, 2010:167).

### 2.4 Siklus Hidup Tumbuhan Lumut (*Bryophyta*)

Siklus hidup tumbuhan lumut, seperti halnya kebanyakan tumbuhan, mengalami pergiliran turunan antara generasi seksual atau generasi gametofit yang berbiak

secara seksual dengan generasi sporofit atau yang berbiak secara aseksual dengan spora. Sel-sel gametofit memiliki jumlah kromosom haploid ( $n$ ) sedangkan sel-sel sporofit adalah diploid ( $2n$ ). Sifat yang khas dari *bryophyta* adalah fase gametofitnya lebih lama, keadaan fisiknya lebih besar dan lebih jelas penampilannya, kebutuhan nutrisinya bebas dan pada umumnya mewakili tumbuhan yang kita lihat sehari-hari yang berupa tumbuhan lumut daun dan lumut hati (Loveless,1989:58). Siklus hidup tumbuhan lumut dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Diagram Siklus Hidup Tumbuhan Lumut (Sumber: Campbell, 2009:660)

Generasi gametofit mempunyai struktur yang lebih kompleks daripada generasi sporofit. Sebuah generasi gametofit dapat tercipta dari 1 arkegonia maupun anteridia dalam satu tanaman (*monoceus*) atau arkegonia dan anteridia dari tanaman yang berbeda (*diceous*). Sebuah anteredia menghasilkan banyak sperma, sedangkan satu arkegonium hanya menghasilkan satu sel telur saja. Sebuah anteridium biasanya

berbentuk oval atau silinder sedangkan arkegonium biasanya berbentuk tenpin yang membesar dan berongga (ventral) yang mana di dalamnya sel telur dibentuk dan sebuah leher panjang dan ramping. Ketika arkegonium matang lehernya akan berkembang menjadi jalan utama yang membuka pada bagian ujung leher. Sperma hanya bisa mencapai arkegonia dengan berenang melalui air atau melalui cipratan air. Dapat dengan berenang melalui air melalui leher menuju daerah pusat (ventral) dimana sebuah sperma membuahi sebuah sel telur (Fuller dan Carothers, 1964:404).

Zygot mengalami perkembangan sel menjadi embrio sporofit didalam arkegonium. Selama pertumbuhan embrio ini berkembang menjadi struktur badan basal yang disebut kaki, yang tertanam dalam jaringan gametofit, dari sini ia akan menyerap air dan mineral. Bagian atas dari embrio akan menjadi bagian utama dari fase sporofit, yang biasanya terdiri dari tangkai (*seta*) dan pada bagian puncak dari tangkai terdapat *capsule* dimana reduksi terjadi dan terbentuklah spora. Pada beberapa spesies sporofit hanya terdiri dari *capsule*. Pada saat dewasa kapsul akan terbuka membebaskan spora. Dan ketika spora terjatuh di tempat atau lingkungan yang sesuai ia akan berkecambah. Sebagai hasil pertumbuhan spora yang berkecambah membentuk tanaman gametofit. Pada *bryophyta* fase sporofit tetap menempel pada fase gametofit untuk mendapatkan makanannya. Gametofit selalu lebih besar dan mempunyai struktur yang lebih kompleks daripada sporofit (Fuller dan Carothers, 1964:404).

## 2.5 Klasifikasi Tumbuhan Lumut

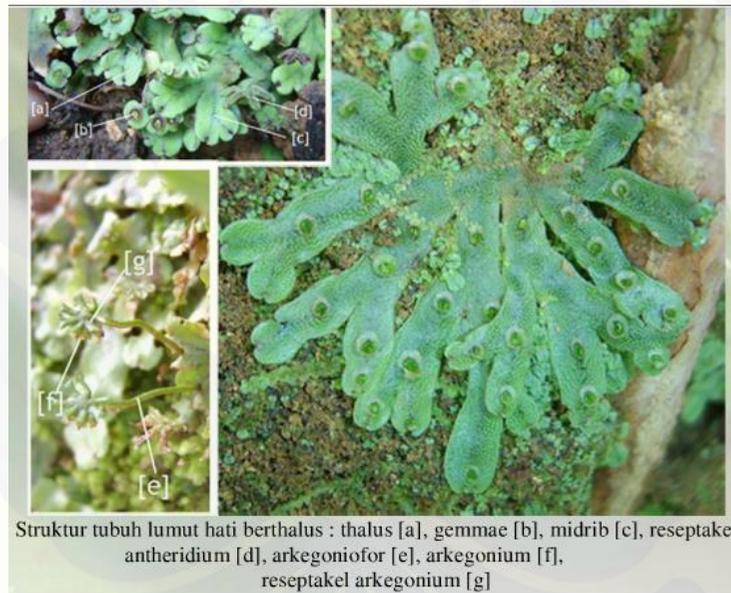
Divisi *Bryophyta* dibagi menjadi tiga kelas, yaitu lumut hati (*Hepaticopsida*), lumut Tanduk (*Anthoceropsida*) dan lumut daun (*bryopsida*) (Campbell,2009:652).

### a. Kelas *Hepaticopsida* (Lumut Hati)

Kebanyakan lumut hati hidup di tempat-tempat yang basah. Lumut hati juga dapat hidup di tempat-tempat yang kering misalnya pada kulit pohon, diatas tanah

atau diatas batu cadas. Dalam tubuh terdapat alat penyimpan air, dapat menjadi kering tanpa mengakibatkan kematiannya (Tjitrosoepomo, 1989:186).

Berdasarkan bentuk thalusnya, lumut hati dibagi menjadi 2 kelompok yaitu lumut hati berthalus dan lumut hati berdaun. Tubuh lumut hati menyerupai thalus (dorsiventral), bagian atas dorsal berbeda dengan bagian bawah ventral. Bagian permukaan thalus yang berhubungan langsung dengan substrat disebut ventral, sedangkan permukaan lainnya disebut dorsal. Pada bagian permukaan ventral, selain dijumpai *rhizoid* uniseluler yang halus. Tipe yang berthalus ini memiliki thalus yang tak berdaun, berbentuk pita, dan menjalar pada permukaan tempat tumbuhnya (Loveless, 1989:59).



Gambar 2.3 Lumut Hati (Sumber : Damayanti, 2006)

Menurut Evans (dalam Srivastava, 1977: 8) lumut hati dibedakan menjadi 3 bangsa yaitu:

1) Bangsa *Marchantiales*

Sebagian lumut hati yang tergolong dalam bangsa ini mempunyai susunan thalus yang agak rumit. Pada sisi bawah thalus terdapat selapis sel-sel yang

menyerupai daun yang dinamakan sisik-sisik perut atau sisik-sisik ventral. Selain itu pada sisi bawah thalus terdapat rhizoid-rhizoid, yang bersifat fototrof negative dan dinding selnya mempunyai penebalan ke dalam yang bentuknya seperti sekat-sekat yang tidak sempurna. Permukaan atas thalus mempunyai lapisan kutikula, oleh sebab itu hampir tak mungkin dilalui oleh air. Jika dilihat dari atas, thalus kelihatan berpetak-petak. Di bawah tiap-tiap petak di dalam thalus terdapat suatu ruang udara, dan di tengah petak terdapat suatu liang udara yang menghubungkan ruang udara tadi dengan dunia luar. Contoh : *Marchantia stremanii*, *Marchantia polymorpha*, *Ricardia multifida* (L).S. Gray, *Riccia fluitans* dan *Riccia nutants* (Tjitrosoepomo, 1989:188).



Gambar 2.4 Contoh lumut bangsa *Marchantia*, *Marchantia polymorpha* (Sumber: Glime,2006:7)

Keterangan :

a: Archegonium

b: Antheridium

## 2) Bangsa *Jungermaniales*

Lumut hati yang kebanyakan kecil, hidup di atas tanah atau batang-batang pohon, di daerah tropika juga sebagai epifit pada daun pohon-pohonan dalam hutan. Bangsa ini meliputi  $\pm$  900 jenis dan merupakan 90% dari semua *Hepaticopsida*.

Bentuk-bentuk tubuh yang masih sederhana sangat menyerupai *Marchantia*, thalus berbentuk pita, sempit dan bercabang-cabang menggarpu. Sebaliknya ada pula yang rusuk tengah thalusnya telah memberi kesan seperti batang dengan bagian-bagian thalus ke samping yang telah menyerupai daun-daunan. Kebanyakan *Jungermaniales* telah mempunyai semacam batang yang bercabang-cabang banyak dan tumbuh dorsiventral. Pada bagian seperti batang itu terdapat dua baris semacam daun-daun kecil yang letaknya agak miring. Bagian-bagian serupa daun kecil itu telah mempunyai ibu tulang, tetapi bagian yang serupa batang belum mempunyai berkas pembuluh pengangkutan. Contoh : *Calobryum mnioides*, *Calobryum blumei* dan *Haplomitrium* (Tjitrosoepomo, 1989:195)



Gambar 2.5 Contoh bangsa *Jungermaniales*; *Pellia epiphylla* (Sumber: Glime, 2006:4)

### 3) Bangsa Sphaerocarpales

#### b. Kelas *Anthoceropsida* (lumut tanduk)

Berbeda dengan *Bryophyta* lainnya, sel-sel thalus *Anthoceropsida* mempunyai satu kloroplas besar pada masing-masing selnya. Kapsul berbentuk silindris memanjang dimulai dari bagian ujung kapsul (Hasan dan Ariyanti, 2004). Gametofit dari lumut ini berbetuk cakram, bersifat dorsiventral dengan tepi bertoreh dan tidak memiliki sisik. Di sini dijumpai adanya rhizoid yang

halus seperti rambut. Thalus masih sederhana, memiliki kloroplas dengan pyrenoid besar. Pada bagian ventral gametofit dijumpai adanya stoma. Sporogonium yang bagian bawah membelah menjadi kaki sporogonium. Sel yang membentuk kaki berbentuk rizoid melekat pada thalus gametofitnya. Fungsi kaki itu adalah sebagai alat penghisap. Sporogonium tidak bertangkai, mempunyai bentuk seperti tanduk, panjangnya 10-15 cm. Jika sudah masak pecah seperti buah polongan. Sepanjang poros bujurnya terdapat jaringan yang terdiri atas beberapa deretan sel-sel mandul yang dinamakan *kolumela*. *Kolumela* tersebut diselubungi oleh jaringan yang kemudian menghasilkan spora, yang disebut *arkespora*. Selain spora *arkespora* juga menghasilkan sel-sel mandul yang disebut *elatera*. Berbeda dengan lumut hati lainnya, masakanya kapsul spora pada sporogonium itu tidak bersama-sama, akan tetapi dimulai dari atas dan berturut-turut sampai pada bagian bawahnya. *Anthocerotales* hanya terdiri dari satu suku, yaitu *Anthocerotaceae* yang mencakup antara lain *Anthoceros laevis* (Tjitrosoepomo, 1989:196).



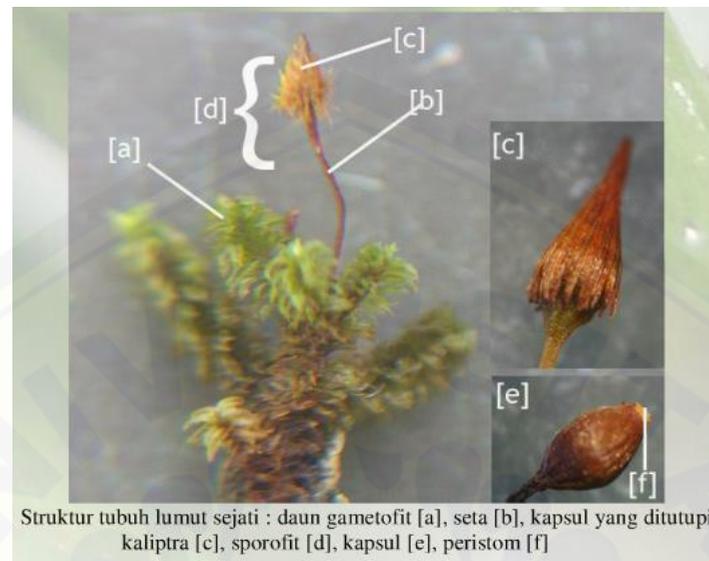
Gambar 2.6 Contoh lumut tanduk *Anthoceros bulbicosus* (Sumber: Glime.2006:8)

c. Kelas *Bryopsida* (Lumut daun)

Lumut daun meliputi  $\pm 12.000$  jenis yang mempunyai daerah persebaran yang amat luas. Lumut daun dapat tumbuh di atas tanah-tanah gundul yang periodik mengalami masa kekeringan, bahkan pasir yang dapat bergerak pun dapat tumbuh. Kebanyakan lumut daun suka pada tempat-tempat yang basah, tetapi ada pula yang tumbuh di tempat-tempat yang kering.

Perbedaan yang jelas dibandingkan dengan lumut hati ialah adanya simetri radial, yaitu daunnya tumbuh pada semua sisi sumbu utama. Daun-daun ini tidak seperti yang terdapat pada lumut hati, biasanya mempunyai rusuk tengah dan tersusun pada batang mengikuti suatu garis spiral, yang panjangnya dapat bervariasi dari suatu bagian. Rusuk tengahnya mengandung sel-sel memanjang, dan suatu berkas di pusat batangnya biasanya mengandung sel-sel memanjang yang diduga berfungsi untuk mengangkut air dan zat-zat hara. Akar yang sesungguhnya tidak ada (Polunin, 1990:64).

Pada gametofit terbentuk alat-alat kelamin jantan dan betina yang kecil. Ada yang terdapat pada tumbuhan yang sama (banci), atau lebih sering pada dua individu (jantan dan betina) yang terpisah. Pembuahan dilakukan oleh spermatozoid yang bergerak aktif, yang bila ada air, berenang ke sel telur. Badan yang terbentuk melalui peleburan seksual itu berkembang menjadi sporofit, yang bila telah masak terdiri atas kaki, suatu tangkai yang biasanya panjang, dan sebuah kapsul yang sedikit banyak bersifat rumit dan khas (Polunin, 1990:65).



Gambar 2.7 Lumut Daun/ Lumut Sejati (Sumber : Damayanti, 2006)

*Musci* dibedakan menjadi 3 bangsa:

1) Bangsa *Andreales*

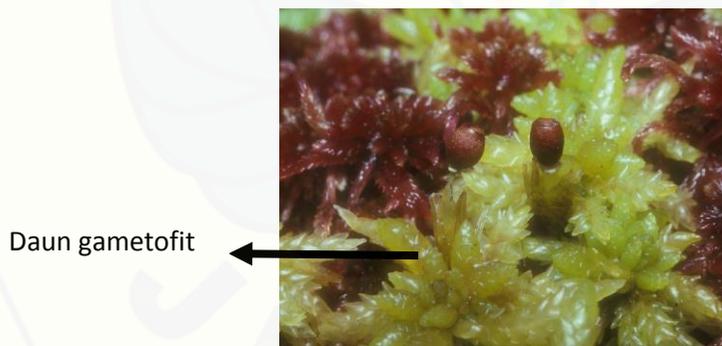
Bangsa ini hanya memuat satu suku, yaitu suku *Andreaeaceae* dengan satu marga *Andrea*. Protonema berbentuk pita yang bercabang. Kapsul spora mula-mula diselubungi oleh kaliptra yang bentuknya seperti kopyah bayi. Jika sudah masak pecah dengan 4 katup-katup. *Kolumela* diselubungi oleh jaringan sporogen. Contoh : *Andrea pethrophila* dan *Andrea rupestris* (Tjitrosoepomo, 1989:207).



Gambar 2.8 *Andreaea rupestris* (Sumber: Glime, 2006:1)

## 2) Bangsa *Sphagnales* (Lumut gambut)

Bangsa ini hanya terdiri atas satu suku *Sphagnaceae* dan satu marga *Sphagnum*. Marga ini meliputi sejumlah besar jenis lumut yang kebanyakan hidup di tempat-tempat yang berawa-rawa dan membentuk rumpun atau bantalan, yang dari atas tiap-tiap tahun tampak bertambah luas, sedang bagian-bagian bawah yang ada dalam air mati dan berubah menjadi gambut. Protonema tidak berbentuk benang, melainkan merupakan suatu badan berbentuk daun kecil, tepinya bertoreh-toreh dan hanya terdiri atas selapis sel saja. Batangnya banyak bercabang-cabang; cabang-cabang yang muda tumbuh tegak dan membentuk roset pada ujungnya. Daun-daun yang sudah tua terkulai dan menjadi pembalut bagian bawah batang. Suatu cabang di bawah puncak tumbuh sama cepat dengan induk batang, sehingga kelihatan seperti batang lumut itu bercabang menggarpu. Karena batang dari bawah mati sedikit, maka cabang-cabang akhirnya merupakan tumbuhan yang terpisah-pisah. Contoh : *Sphagnum actifolium*, *Sphagnum squarrosum* dan *Sphagnum fibriatu*, *Spaghnum papillosum* (Tjitrosoepomo, 1989:208).



Gambar 2.9 *Spaghnum papillosum* (Sumber: Glime, 2006:2)

## 3) Bangsa *Bryales*

Sebagian besar lumut daun tergolong dalam bangsa ini. Pada bangsa ini kapsul sporanya telah mencapai diferensiasi yang paling mendalam. Sporogoniumnya

mempunyai suatu tangkai yang elastis, yang dinamakan seta. Tangkai dengan kaki sporogoniumnya tertanam dalam jaringan tumbuhan gametofitnya. Pada ujung tangkai terdapat kapsul sporanya yang bersifat radial atau dorsiventral dan mula-mula diselubungi oleh kaliptra. Contoh : *Pogonatum cirrhatum*, *Funaria hygrometrica*, *Eubryales pleurocarpi* dan *Bryum gemmiferum* (Tjitrosoepomo, 1989:211).



Gambar 2.10 *Bryum gemmiferum* (Sumber: Glime, 2006:17)

## 2.6 Manfaat Lumut

Lumut dapat digunakan sebagai tanaman hias pada tempat tinggal, obat-obatan, bahan untuk ilmu pengetahuan dan sebagai indikator biologi untuk mengetahui degradasi lingkungan. Beberapa contoh lumut yang dapat digunakan tersebut adalah *Calymperes*, *Campylopus* dan *Sphagnum*. *Sphagnum* mengandung zat *Sphagnol* digunakan untuk perawatan bisul dan gigitan nyamuk (Glime, 2006:3).

Kegunaan secara tradisional dari lumut adalah untuk penyembuhan penyakit jantung, radang, demam, penyakit kurap, diuretik, obat pencuci perut, obat pembedahan dan luka, masalah pencernaan, infeksi, penyakit paru-paru, masalah kulit, penyakit tumor dan sebagai filter serta sebagai agen pembersih untuk mengurangi polusi udara. Lumut, terutama lumut hati, mempunyai bau khas, yang memberi kesan komponen aromatik seperti fenol (Glime, 2006:4).

Beberapa contoh tumbuhan lumut yang digunakan sebagai bahan obat-obatan antara lain adalah *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. dan *Bryum argenteum*

Silfurhnokki. Kedua jenis lumut tersebut digunakan untuk penyembuhan infeksi jamur pada kuda. Beberapa penyembuhan digunakan sebagai antileukemia dan antikanker (Glime, 2007). Lumut juga berpotensi sebagai pestisida dan fungisida yang dapat membunuh serangga dan jamur. Potensi lumut yang lain yaitu sebagai bahan obat-obatan untuk mengobati gatal-gatal dan penyakit lain yang disebabkan oleh bakteri dan jamur. Lumut mempunyai banyak komponen yang sangat berguna, termasuk oligosakarida, polisakarida, alkohol, asam amino, asam lemak, komponen alifatik, fenilquinon, senyawa aromatik dan alifatik. Selain sebagai indikator lingkungan, keberadaan lumut di dalam hutan hujan tropis sangat memegang peranan penting sebagai tempat tumbuh organisme seperti serangga dan waduk air hujan (Hasan dan Ariyanti, 2004).

## **2.7 Universitas Jember**

Universitas Jember merupakan salah satu universitas yang berada di Provinsi Jawa Timur. Universitas ini berada di ujung timur Pulau Jawa Timur. Universitas Jember berasal dari gagasan dr.R. Achmad bersama-sama dengan R.Th. Soengedi dan R. M. Soerachman yang bercita-cita mendirikan perguruan tinggi di Jember. Untuk mewujudkan cita-cita tersebut pada tanggal 1 April 1957, ketiganya membentuk panitia yang diberi nama Panitia Triumviraat dengan komposisi Ketua dr. R. Achmad; Penulis R. Th. Soengedi, dan Bendahara R. M. Soerachman. Selanjutnya Panitia Triumviraat ini pada tanggal 5 Oktober 1957 membentuk yayasan dengan nama Yayasan Universitas Tawang Alun (disahkan dengan Akta Notaris tanggal 8 Maret 1958 Nomor 13 di Jember) (Unej, 2015).

Berdasarkan Surat Keputusan Menteri PTIP No. 151 Tahun 1964 tanggal 9 Nopember 1964, tentang didirikannya Universitas Negeri di Jember. Pada awal berdirinya pada tahun 1964, Universitas Negeri Djember yang disingkat UNED, memiliki lima fakultas, terdiri dari Fakultas Hukum di Jember, dengan cabangnya di Banyuwangi, Fakultas Sosial dan Politik dan Fakultas Pertanian di Jember, Fakultas

Ekonomi dan Fakultas Sastra di Banyuwangi. Dengan rektor pertama dijabat oleh dr. R. Achmad (Unej, 2015).

Universitas Jember terletak pada garis lintang  $8^{\circ}09'48.2''S$   $113^{\circ}42'51.2''E$  (Google maps, 2015). Universitas Jember terletak di kawasan tropika lembab (humid tropics) daratan rendah dengan ketinggian tempat sekitar 90 m dpl dan memiliki rata-rata suhu berkisar  $27,5^{\circ}C$ , sehingga kawasan kampus tergolong beriklim panas. Luas lahan yang dimiliki mencapai  $1.120.261 m^2$  terdiri atas seluas  $133.714 m^2$  berada di luar kampus Tegal Boto Jember, yang dipergunakan untuk kebun percobaan. Sedangkan seluas  $986.547 m^2$  berada dalam kampus Tegal Boto Jember dengan berbagai macam tumbuhan di dalamnya. Keberadaan Universitas Jember dengan keanakeragaman jenis tumbuhan yang cukup tinggi menghasilkan kondisi lingkungan yang nyaman, sehat, dan indah sehingga mampu mengakomodasi berbagai kebutuhan dalam menopang aktivitas akademik dan aktivitas lain yang terkait (Biro Administrasi, 2011).

Lingkungan Universitas Jember didominasi dengan pepohonan rindang yang tumbuh asri dan taman-taman kampus yang ada pada setiap fakultas. Seluruh kawasan kampus tampak berwarna hijau sehingga Universitas Jember sering dijuluki dengan Kampus Hijau. Hal tersebut selain menjadi nilai tambah bagi Universitas Jember, namun juga dapat mendukung kegiatan utama di dalam kampus seperti proses belajar mengajar. Kondisi ini sejalan dengan visi Universitas Jember yakni menjadi universitas unggul dalam pengembangan sains, teknologi, dan seni berwawasan lingkungan, bisnis, dan pertanian industrial (Tim UNEJ, 2011).



Gambar 2.11 Denah Universitas Jember (Sumber: Google Maps,2015)

## 2.8 Buku Nonteks

Buku nonteks pelajaran berbeda dengan buku teks pelajaran. Buku nonteks pelajaran yaitu buku-buku yang dapat digunakan di sekolah, namun bukan merupakan buku pegangan pokok bagi peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran; buku yang tidak menyajikan materi yang dilengkapi dengan instrumen evaluasi untuk mengukur pemahaman terhadap bahan bacaan sebagai pembelajaran; penerbitan buku nonteks tidak dilakukan secara serial berdasarkan tingkatan kelas; materi atau isi dalam buku nonteks terkait dengan sebagian atau salah satu Standar Kompetensi atau Kompetensi Dasar; Materi atau isi buku nonteks dapat dimanfaatkan oleh pembaca dari semua jenjang pendidikan dan tingkatan kelas; dan materi atau isi buku nonteks cocok untuk digunakan sebagai bahan pengayaan, atau rujukan, atau panduan dalam kegiatan pendidikan atau pembelajaran (Puskurbuk, 2014a). Buku nonteks pelajaran berfungsi sebagai bahan pengayaan, panduan pendidik, atau referensi dalam kegiatan pendidikan dan pembelajaran. Penyajian buku menggunakan cara yang longgar, kreatif dan inovatif, serta dapat dimanfaatkan

oleh pembaca lintas jenjang dan tingkatan kelas atau pembaca umum (Puskurbuk, 2014).

### 2.7.1 Buku Pengayaan

Buku pengayaan adalah buku yang memuat materi yang dapat memperkaya buku teks pendidikan dasar dan menengah; baik untuk memperkaya pengetahuan, keterampilan, maupun pengembangan kepribadian (misal buku-buku tentang fiksi dan nonfiksi). Oleh karena itu, buku nonteks pelajaran dapat diklasifikasikan sebagai berikut.

- a. Buku Pengayaan Pengetahuan;
- b. Buku Pengayaan Keterampilan;
- c. Buku Pengayaan untuk Pengembangan Kepribadian (Puskurbuk, 2014b).

### 2.7.2 Buku Panduan Pendidik

Buku Panduan Pendidik adalah buku yang memuat prinsip, prosedur, deskripsi materi pokok, dan model pembelajaran. Buku ini digunakan untuk para pendidik jenjang pendidikan PAUD, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah (Puskurbuk, 2014b).

### 2.7.3 Buku Referensi

Buku referensi adalah buku yang isi dan penyajiannya dapat digunakan untuk memperoleh informasi tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan budaya secara luas dan dalam. Buku referensi ini dapat berupa ensiklopedi, kamus, dan atlas (Puskurbuk, 2014b).

## **BAB 3. METODE PENELITIAN**

### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian pada penelitian ini adalah deskriptif kualitatif yaitu data hasil penelitian yang ditemukan di lapangan dideskripsikan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta dan jenis tumbuhan lumut di lingkungan Universitas Jember.

### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

#### **3.2.1 Tempat Penelitian**

Tempat penelitian dilaksanakan di dua tempat, tempat pertama yaitu: pemotretan dan pengambilan sampel di lingkungan Universitas Jember. Kedua yaitu pengidentifikasian dilakukan di Laboratorium Botani FKIP Biologi UNEJ oleh peneliti. Kemudian dilanjutkan dengan tahap konfirmasi hasil identifikasi yang dilakukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas, Bogor.

#### **3.2.2 Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dalam empat tahap, yaitu:

- a. Pemotretan dan pengambilan sampel di lingkungan Universitas Jember dilakukan pada bulan April 2015
- b. Identifikasi tumbuhan di Laboratorium Botani FKIP Biologi UNEJ dilaksanakan pada bulan April 2015
- c. Identifikasi tumbuhan di Laboratorium Botani LIPI Cibodas dilaksanakan pada bulan Mei 2015
- d. Uji buku suplemen dilaksanakan pada bulan Agustus 2015

### **3.3. Alat dan Bahan Penelitian**

#### **3.3.1 Alat Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: luxmeter, thermometer, thermohigrometer, alat tulis, kamera digital, pinset, petridish, lup, beaker glass, tali rafia, penggaris, pipet, kaca benda dan kaca penutup. Buku acuan yang digunakan dalam mengidentifikasi tumbuhan lumut yakni *Vikas Handbook of Botany (Bryophyta, Pteridophyta, Gymnospermae and Palaeobotany)* oleh K.C Srivastava (1977), dan lainnya.

#### **3.3.2 Bahan Penelitian**

Bahan yang dibutuhkan antara lain sampel lumut, air, kertas label, selotip, kantong plastik, kertas hisap, kapas.

### **3.4 Definisi Operasional**

- a. Identifikasi tumbuhan adalah menentukan jenis dan identitas suatu tumbuhan dalam klasifikasinya.
- b. Tumbuhan lumut merupakan tumbuhan tak berpembuluh yang memiliki struktur menyerupai akar, batang dan daun. Fase gametofit lebih lama daripada sporofit
- c. Buku Nonteks berfungsi sebagai bahan pengayaan, panduan pendidik, atau referensi dalam kegiatan pendidikan dan pembelajaran. Penyajian buku menggunakan cara yang longgar, kreatif dan inovatif, serta dapat dimanfaatkan oleh pembaca lintas jenjang dan tingkatan kelas atau pembaca umum (Puskurbuk, 2014)

### **3.5 Metode Pengambilan Sampel**

#### **3.5.1 Pengambilan Gambar**

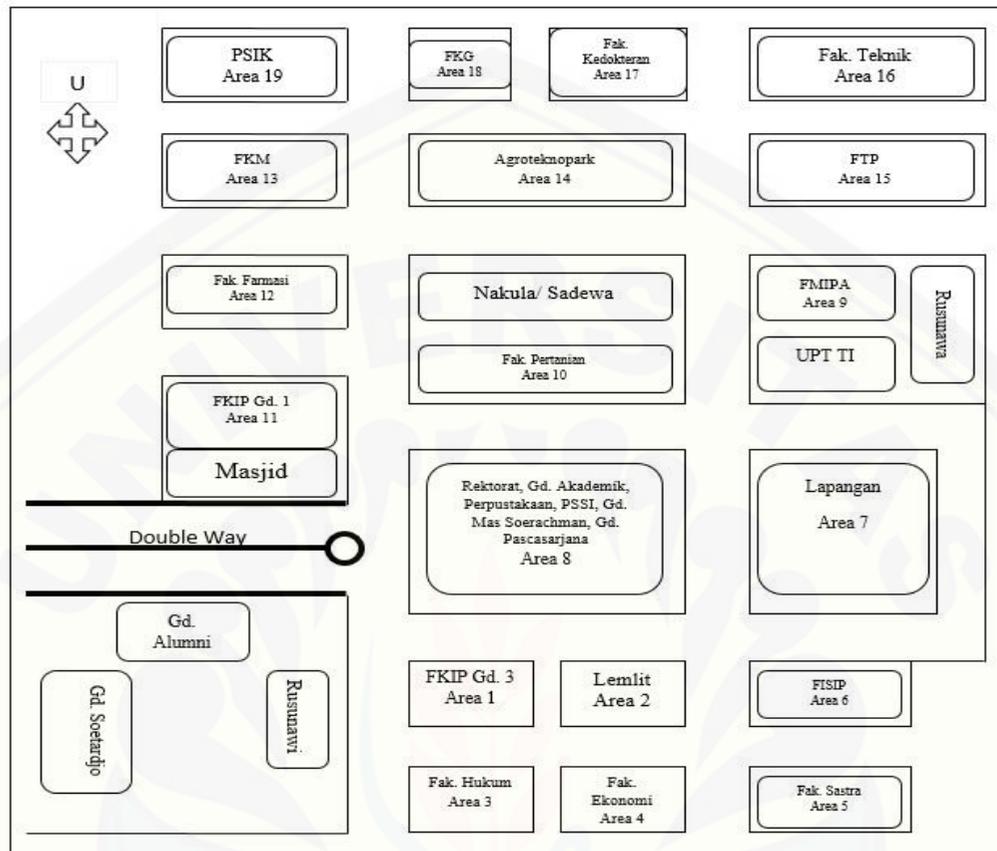
Sampel (contoh) yang diamati untuk diambil gambarnya dalam penelitian ini adalah semua jenis tumbuhan lumut yang berada di lingkungan Universitas Jember.

Sampel yang diambil gambarnya adalah sampel yang masih berada di habitat aslinya baik berkoloni maupun individu, kemudian sampel diambil dan dibawa untuk kepentingan identifikasi.

### 3.5.2 Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode jelajah, dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Menentukan wilayah penelitian menjadi 20 area yang dibatasi wilayah per fakultas/ gedung.
- b. Penelusuran dimulai dari area lembaga penelitian Universitas Jember
- c. Pengambilan sampel dibatasi pada spesies yang berada di tanah, pohon, dan sekeliling selokan/aliran air.
- d. Pengambilan sampel yang menempel di pohon dengan ketinggian 2-4 meter
- e. Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan perbedaan morfologinya, apabila terdapat sampel yang sama secara morfologi maka tidak diambil.
- f. Jika terdapat spesimen yang belum diketahui namanya, akan diidentifikasi di Laboratorium Botani Pendidikan Biologi Universitas Jember.



Gambar 3.1 Denah Area Penelitian

### 3.6 Prosedur Penelitian

#### 3.6.1 Tahap Persiapan

##### a. Pemilihan Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah lingkungan Universitas Jember. Beberapa alasan pemilihan lokasi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Lokasi merupakan sebuah Universitas besar yang terdapat di Jember yang dijadikan lingkungan belajar
2. Lokasi memiliki banyak pepohonan yang menjadi tempat tumbuhan lumut menempel, banyak wilayah yang teraungi pepohonan sehingga mendapatkan penyinaran yang rendah dan banyak tumbuhan lumut yang tumbuh

b. Observasi Pendahuluan

Peneliti melakukan observasi awal untuk mendapatkan informasi dan gambaran mengenai lingkungan kampus Universitas Jember.

c. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan ini merupakan kegiatan untuk mendapatkan informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang akan diteliti. Informasi tersebut dapat diperoleh dari buku-buku ilmiah, laporan penelitian, tesis, dan sumber-sumber tertulis baik tercetak maupun elektronik;

d. Pengajuan Ijin Penelitian

Peneliti mengurus ijin penelitian kepada pihak penanggung jawab lingkungan kampus Universitas Jember

e. Pengukuran Parameter Lingkungan

Untuk mengetahui faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap habitat dan keragaman tumbuhan lumut maka dilakukan pengukuran terhadap faktor-faktor berikut :

- a. Suhu udara
- b. Intensitas cahaya;
- c. Kelembaban udara;

Pengukuran tersebut dilakukan sebanyak 3 kali pengukuran pada daerah jelajah kemudian dihitung rata-ratanya.

### 3.6.2 Pengambilan Sampel

a. Inventarisasi tumbuhan lumut

- 1) Pengambilan sampel pada masing-masing area dilakukan berdasarkan perbedaan morfologi dari tumbuhan lumut yang ditemukan
- 2) Contoh sampel yang telah diambil dimasukkan ke dalam plastic bening dan ditulis tempat ditemukan diberi tanda agar tidak terjadi kesalahan

- 3) Selanjutnya akan diidentifikasi dengan cara mengamati ciri-ciri morfologi tumbuhan lumut tersebut menggunakan buku acuan untuk identifikasi lumut di Laboratorium Botani FKIP Biologi Universitas Jember dan diidentifikasikan ke LIPI Kebun Raya Cibodas.
- b. Identifikasi Tumbuhan Lumut di Laboratorium Botani FKIP Biologi Universitas Jember, dengan tahapan sebagai berikut:
  - 1) Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan
  - 2) Dengan menggunakan pinset mengambil sampel lumut yang diamati
  - 3) Mengamati objek dengan lup, jika membutuhkan mikroskop dalam proses pengamatan, maka diamati dengan mikroskop
  - 4) Mendekripsikan ciri-ciri tumbuhan lumut yang ditemukan
  - 5) Mencocokkan dengan gambar gambar yang ada dalam buku acuan untuk menentukan nama spesiesnya
  - 6) Menggunakan kunci identifikasi dengan menggunakan buku acuan
- c. Pembuatan Herbarium

Dalam penelitian ini pembuatan herbarium dilakukan dengan pembuatan awetan kering. Berikut cara pembuatan herbarium :

- 1) Spesimen dikeluarkan dari kantong plastik
- 2) Membersihkan spesimen menggunakan air, cuci secara perlahan agar bagian dari tumbuhan lumut tidak rusak
- 3) Meletakkan tumbuhan lumut diatas kertas kasa atau kertas koran  $\pm$  12 jam
- 4) Setelah tumbuhan lumut tidak berair, masukkan spesimen kedalam amplop berukuran 8 1/2 x 11" (21.6 x 28 cm) , pengeringan dengan dianginkan saja
- 5) Spesimen kemudian disimpan dalam toples herbarium, biarkan toples tetap terbuka agar terdapat udara yang masuk
- 6) Setelah lumut yang ada dalam amplop kering, amplop dilabel pada bagian luar amplop dengan berisikan deskripsi tumbuhan, tanggal lokasi dsb.

- 7) Kemudian susun secara alfabetis menurut nama suku atau nama marga (Glime, 2006: 3).

### 3.6.3 Penyusunan Buku Nonteks

Pemanfaatan hasil penelitian ini adalah dengan menyusun buku nonteks sebagai buku pengayaan pengetahuan. Untuk mengetahui layak tidaknya buku nonteks sebagai buku pengayaan pengetahuan mengacu pada kriteria penilaian buku nonteks dari Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Tahun 2014.

Penyusunan dan pengembangan buku nonteks mengikuti model Thigarajan (1974) atau lebih dikenal dengan model 4-D (*four D Model*) yang dimodifikasi. Keempat tahap tersebut adalah tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*) (Hobri, 2010:12). Tahap ke empat, yaitu *Disseminate* (penyebaran) dalam penelitian ini tidak dilakukan karena pengembangan hanya sampai pada uji validasi oleh validator. Dengan demikian, tahap yang dilakukan hanya *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), dan *develop* (pengembangan) (Sumitro, 2008 dalam Anam, 2012:34; Dewi, 2012:30).

Tahap *define* atau pendefinisian dilakukan dengan membuat angket sederhana yang diberikan kepada siswa untuk mengetahui tingkat kebutuhan terhadap buku nonteks yang akan disusun. Buku nonteks yang akan disusun dirancang dan dikembangkan dengan *outline* sebagai berikut.

- a. Sampul buku
- b. Halaman persembahan
- c. Kata pengantar
- d. Daftar isi
- e. Bagian 1. Pendahuluan
- f. Bagian 2. Tumbuhan Lumut Secara umum

- g. Bagian 3. Siklus Hidup dan Klasifikasi Tumbuhan Lumut
- h. Bagian 4. Universitas Jember
- i. Bagian 5. Jenis Tumbuhan Lumut yang Ditemukan di Universitas Jember
- j. Bagian 6. Penutup
- k. Daftar Bacaan
- l. Glosarium.

#### 3.6.4 Uji Buku Nonteks

Uji buku nonteks ini dilakukan dengan penilaian 5 validator, yaitu 2 validator dosen (yang merupakan ahli materi, ahli media) serta 3 validator guru dari sekolah di sekitar Universitas Jember.

### 3.7 Analisis Data

#### 3.7.1 Analisis Validasi Buku Nonteks

Buku nonteks yang dihasilkan akan divalidasi oleh 5 validator, yaitu 2 dosen dan 3 guru. Analisis data yang diperoleh dari validator berupa data kuantitatif deskriptif yang berupa saran dan komentar tentang isi buku. Deskripsi penilaian produk buku nonteks dari masing-masing validator dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Deskripsi skor penilaian Buku Nonteks

Kategori	Skor	Skor maksimum		
		Ahli materi	Ahli media	Guru
Tidak valid/ kurang	1	$1 \times 14^{*}) = 14$	$1 \times 22^{*}) = 22$	$1 \times 12^{*}) = 12$
Kurang valid/ cukup	2	$2 \times 14^{*}) = 28$	$2 \times 22^{*}) = 44$	$2 \times 12^{*}) = 24$
Valid/ baik	3	$3 \times 14^{*}) = 42$	$3 \times 22^{*}) = 66$	$3 \times 12^{*}) = 36$
Sangat valid/ sangat baik	4	$4 \times 14^{*}) = 56$	$4 \times 22^{*}) = 88$	$4 \times 12^{*}) = 48$

<sup>\*)</sup> merupakan jumlah item pada lembar validasi penilaian buku nonteks

Kelayakan buku nonteks diketahui dengan mengkonversikan skor yang diperoleh ke dalam bentuk interval sebagai berikut.

Interval skor : skor tertinggi – skor terendah

Rentang Skor :  $\frac{\text{interval}}{\text{Jumlah kategori skor}}$

Presentase skor :  $\frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$

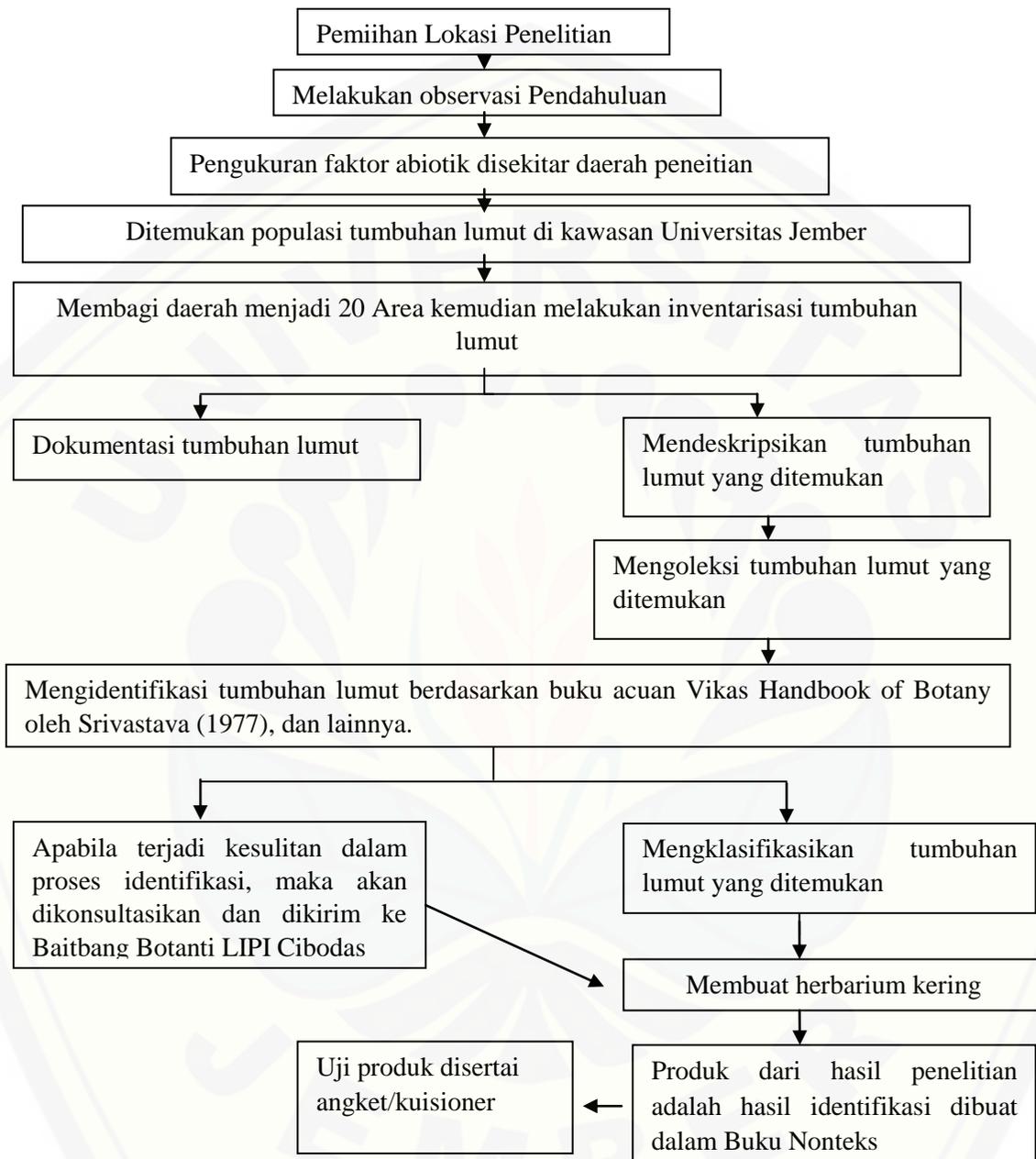
Selanjutnya kualifikasi untuk kelayakan Buku Nonteks dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Kualifikasi Kelayakan Buku Nonteks

No	Nilai	Kualifikasi	Keputusan
1	81,28% - 100%	Sangat layak	Produk baru siap dimanfaatkan di lapangan sebenarnya.
2	62,52% - 81,27%	layak	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar dan tidak mendasar
3	43,76% – 62,51%	Cukup layak	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan-kelemahan produk untuk disempurnakan
4	25% - 43,75%	Tidak layak	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk

Kriteria validasi buku suplemen diatas merupakan modifikasi dari kriteria penilaian Sudjana (1996).

### 3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.2 Alur Penelitian

## BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang telah dilakukan di lingkungan kampus Universitas Jember, Kabupaten Jember untuk pengambilan sampel pada tanggal 18 April 2015, kemudian diidentifikasi ke Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia UPT Balai Konservasi Kebun Raya Cibodas, Bogor pada tanggal 8 Mei 2015. Hasil dari penelitian tersebut digunakan sebagai bahan penunjang pembelajaran yaitu disusun berupa buku Nonteks yang telah divalidasi, diuraikan sebagai berikut:

#### 4.1.1 Pengamatan Faktor Abiotik

Pengukuran faktor-faktor abiotik dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali pada setiap area kemudian diambil rata-ratanya. Pengukuran dilakukan pada pukul 06.00 WIB pada setiap area pengamatan seperti tertera pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data rata-rata pengukuran faktor abiotik

No.	Area	Suhu Udara (°C)	Kelembaban udara (%)	Intensitas Cahaya (Lux)
1	Lemlit	26.6	77.3	1046.6
2	FKIP gedung 3	25.3	80	1456.6
3	F. Hukum	25.6	79.3	3480
4	F. Ekonomi	27	79.3	3576.6
5	F.Sastra	27.3	77	3650
6	FISIP	27	75	2956.6
7	Lapangan Perpustakaan	27	75.3	3210
8	F.MIPA	26.6	74	663.3
9	FAPERTA	26.3	74.3	3446.6
10	Kantor Pusat (Rektorat)	26.6	76	391
11	FKIP gedung 1	26	76	642
12	FARMASI	26.6	74.3	7210
13	FKM	27	70.6	3950
14	PSIK	26.3	75	2116.6
15	FKG	26.3	75.3	3860
16	FK	26	76	1980



No.	Nama Tumbuhan Lumut	Area/Lokasi																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6	<i>Philonotis hastata</i> (Duby) Wijk & Marg.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	<i>Ectropothecium</i> <i>falciforme</i> (Doz. And Molk.) Jaeg.	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-
8	<i>Notothylas javanicus</i> (Sande Lac.). Gottsche	+	-	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
9	<i>Rhynchostegiella</i> <i>menodensis</i> (Bryol.Jav.)	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+
10	<i>Isopterygium</i> <i>minutirameum</i> (C.M.) Jaeg.	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
11	<i>Calymperes boulayi</i> Besch.	-	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+
12	<i>Lejeunea</i> sp.	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+
13	<i>Riccia junghuhniana</i> Nees & Lindenb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
14	<i>Anthoceros</i> <i>punctatus</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	<i>Cyathodium</i> <i>smaragdinum</i> Schiffin.	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
16	<i>Octoblepharum</i> <i>albidum</i> Hedw.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

## Keterangan:

Lokasi

1: (Lemlit)

2: FKIP gedung 3

3: F. Hukum

4: F. Ekonomi

5: F.Sastra

6: FISIP

7:Lapangan Perpustakaan

8: F.MIPA

9: F.Pertanian

10: Rektorat

11: FKIP gedung 1

12: FARMASI

13: FKM

14: PSIK

15: FKG

16: FK

17: F. Teknik

18: FTP

19: Agroteknologi

20: Sekitar Stadion Unej

+ : Ditemukan

- : Tidak ditemukan

Dari Tabel 4.2 tampak bahwa lumut yang keberadaannya ada di semua lokasi adalah lumut *Fissidens atroviridis* Besch. dari suku Fissidentaceae, *Brachymerium indicum* (Dozy & Molk.) Bosch & Sande Lac., dari suku Bryaceae, *Philonotis hastata* (Duby) Wijk & Marg., dari suku Bartramiaceae dan *Octoblepharum albidum* Hedw., dari suku Octoblepharaceae. Tumbuhan lumut yang hanya ditemukan di satu wilayah adalah lumut tanduk *Anthoceros punctatus* L., dari suku Notothyladaceae yang hanya ditemukan di gedung 1 FKIP universitas. Hal ini dapat terjadi mungkin dikarenakan kondisi lingkungan yang mendukung baginya untuk berkembang biak.

Tumbuhan lumut yang ditemukan di dalam Universitas Jember ini terdapat di beberapa substrat yang berbeda, jenis tumbuhan lumut yang dapat kita temukan di beberapa substrat ini dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 jenis tumbuhan lumut dan substrat tumbuh tumbuhan lumut

<b>Tanah</b>	<b>Pohon</b>	<b>bebatuan</b>
<i>Hyophila apiculata</i>	<i>Ectropothecium falciforme</i>	<i>Hyophila apiculata</i>
<i>Fissidens atroviridis</i>	<i>Rhynchostegiella menadensis</i>	<i>Fissidens atroviridis</i>
<i>Barbula Indica</i>	<i>Isopterygium minutirameum</i>	<i>Brachymerium indicum</i>
<i>Hyophila javanica</i>	<i>Calymperes boulayi</i>	<i>Hyophila javanica</i>
<i>Philonotis hastata</i>	<i>Lejeunea</i> sp.	<i>Barbula Indica</i>
<i>Notothylas javanica</i>	<i>Octoblepharum albidum</i>	<i>Philonotis hastata</i>
<i>Riccia junghuhniana</i>		<i>Ectropothecium falciforme</i>
<i>Anthoceros punctatus</i>		<i>Notothylas javanica</i>
<i>Cyathodium smaragdinum</i>		<i>Anthoceros punctatus</i>
		<i>Cyathodium smaragdinum</i>

#### 4.1.4 Identifikasi Tumbuhan Lumut yang ditemukan

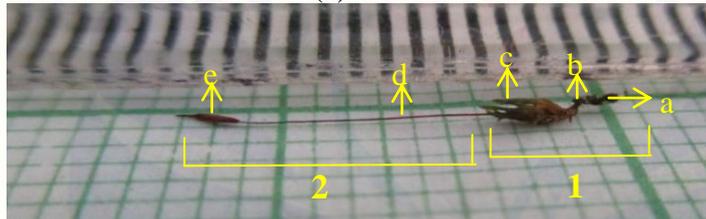
Setelah melakukan pengambilan sampel di lingkungan Universitas Jember, kemudian sampel diidentifikasi di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas, Bogor. Deskripsi tumbuhan lumut yang

ditemukan di lingkungan Universitas Jember Kabupaten Jember adalah sebagai berikut :

### 1. Spesimen 1



(a)



(b)

Keterangan gambar (b):

1. Gametofit :

- a. rhizoid
- b. batang
- c. daun

2. Sporofit :

- d. seta
- e. kapsul

Gambar 4.1 : (a) *Hyophila apiculata* Fleisch. Pada habitat asli (b) Bagian-bagian *Hyophila apiculata* Fleisch. (sumber : dokumentasi pribadi, 2015)

**Deskripsi:**

*Hyophila apiculata* merupakan tumbuhan lumut yang dapat ditemukan pada batu-batuan dan tembok selokan di wilayah universitas Jember. Lumut ini tumbuh tersusun tampak seperti sisik-sisik yang rapi apabila dilihat dari atas/bagian dorsal, memiliki ukuran yang sangat kecil yaitu panjang daun berukuran 1-2 mm, batang pada lumut ini sangat pendek dan tertutupi oleh daun-daunnya sehingga tampak tidak terlihat batangnya. Daun lumut ini memiliki warna hijau muda, susunan daunnya berselang-seling dengan sangat rapat sehingga terlihat saling menumpuk. Bentuk daun lanset, dengan tepi daun rata, ujung daunnya meruncing dan melengkung. Pada saat melakukan penelitian terdapat sporofit yang telah tumbuh, dimana terdapat seta dengan panjang 8 mm dan terdapat kapsul dibagian ujung dengan masih terdapat kaliptra dibagian ujung kapsul.

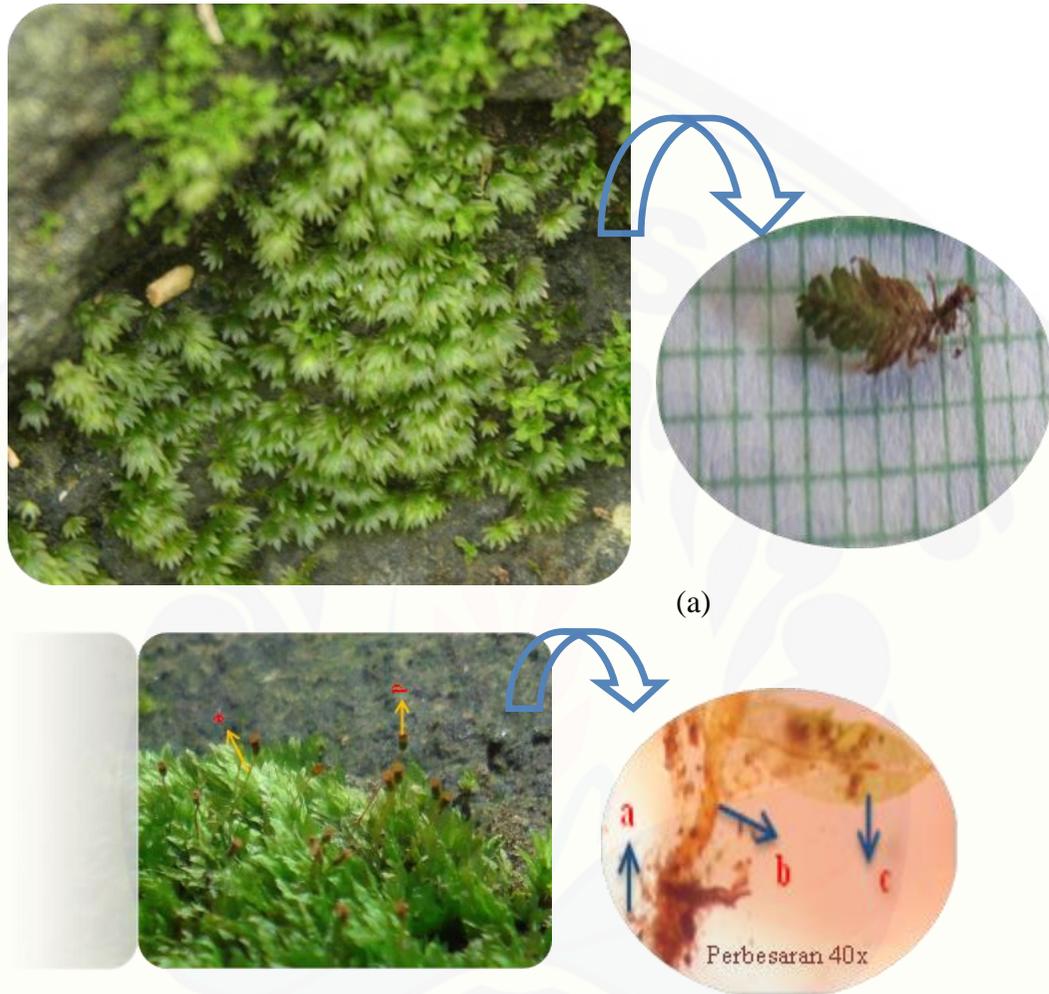
Tumbuhan lumut ini dapat ditemukan di beberapa wilayah Universitas Jember seperti menempel di bebatuan selokan di sebelah barat gedung lembaga penelitian, di belakang ruang 15 gedung 3 FKIP, menempel pada bebatuan di sebelah barat Fakultas Hukum dan beberapa tempat yang lain.

Berikut klasifikasinya :

Kingdom : Plantae  
Phylum : Bryophyta  
Class : Bryopsida  
Order : Pottiales  
Family : Pottiaceae  
Genus : *Hyophila*  
Species : *Hyophila apiculata*

(Catalogue Of Life, 2015)

2. Spesimen 2



Keterangan gambar (b):

- a. Rhizoid
- b. Batang
- c. Daun
- d. Kapsul
- e. Seta

Gambar 4.2 : (a) *Fissidens atroviridis* Besch. Pada habitat asli (b) Bagian-bagian *Fissidens atroviridis* Besch. (sumber : dokumentasi pribadi, 2015)

**Deskripsi:**

*Fissidens atroviridis* merupakan tumbuhan lumut yang dapat ditemukan pada batu-batuan, tembok selokan maupun di tanah di wilayah universitas Jember. Lumut ini tumbuh tersusun tampak seperti sisir yang rapi apabila dilihat dari atas/ bagian dorsal, memiliki ukuran yang sangat kecil yaitu panjang daun berkisar antara 3-5 mm, batang pada lumut ini sangat pendek dan tertutupi oleh daun-daunnya sehingga tampak tidak terlihat batangnya. Daun lumut ini memiliki warna hijau tua, susunan daunnya menyirip dengan sangat rapat sehingga terlihat saling menumpuk. Bentuk daun lanset, dengan tepi daun rata, ujung daunnya runcing. Pada saat melakukan penelitian terdapat sporofit yang telah tumbuh, dimana terdapat seta dengan panjang 2 cm dan terdapat kapsul dibagian ujung dengan beberapa masih terdapat kaliptra dibagian ujung kapsul. Salah satu wilayah yang dapat kita temukan lumut ini adalah pada bagian barat lembaga penelitian lumut ini menempel di sela-sela paving, pada daerah selokan bagian utara Fakultas Ekonomi, dan beberapa wilayah yang lain.

**Klasifikasi *Fissidens atroviridis***

Kingdom : Plantae

Phylum : Bryophyta

Class : Bryopsida

Order : Fissidentales

Family : Fissidentaceae

Genus : *Fissidens*

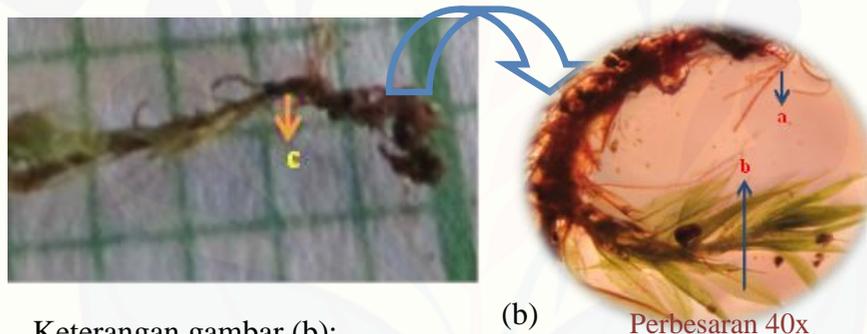
Species : *Fissidens atroviridis*

(Catalogue Of Life, 2015)

### 3. Spesimen 3



(a)



(b)

Perbesaran 40x

Keterangan gambar (b):

- a. Rhizoid
- b. Daun
- c. batang

Gambar 4.3: (a) *Brachymenium indicum* (Dozy & Molck.) Bosch & Sande Lac. Pada habitat asli (b) Bagian-bagian *Brachymenium indicum* (Dozy & Molck.) Bosch&Sande Lac. (sumber: dokumentasi pribadi, 2015)

Deskripsi:

*Brachymenium indicum* merupakan tumbuhan lumut yang dapat ditemukan pada batu-batuan, tembok selokan di wilayah universitas Jember. Lumut ini tumbuh tersusun tampak bintang apabila dilihat dari atas/ bagian dorsal, memiliki ukuran

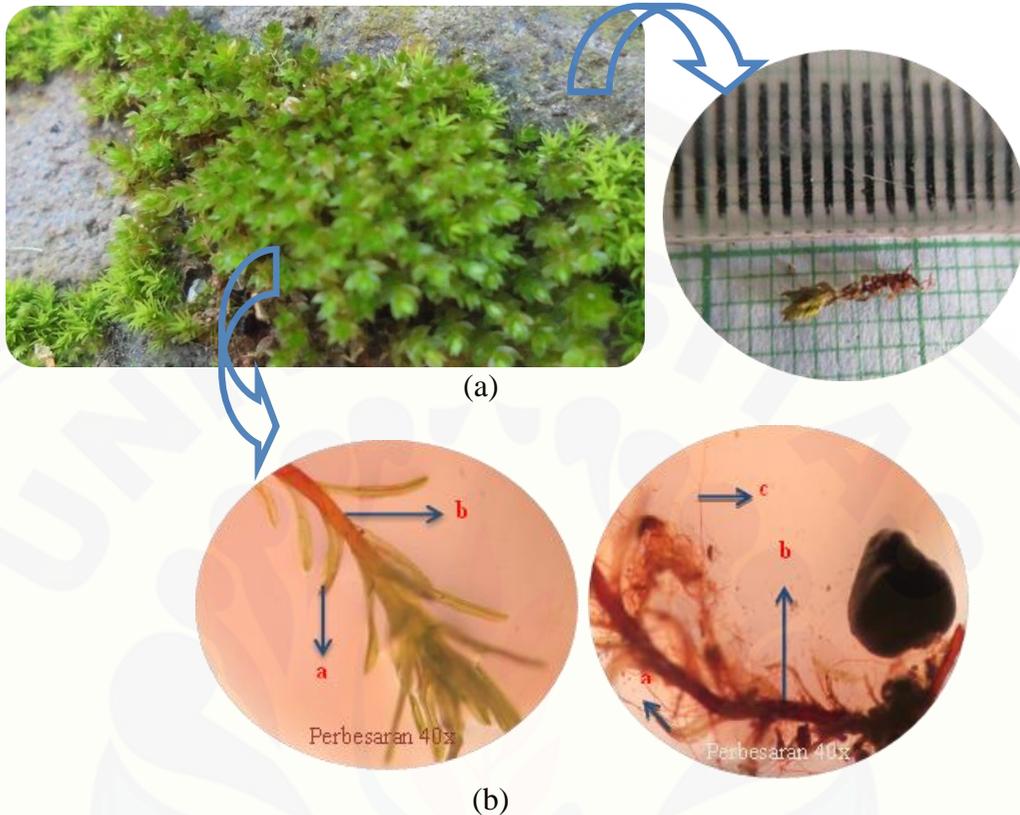
yang sangat kecil yaitu panjang daun berkisar antara 1-3 mm, batang pada lumut ini sangat pendek dan tertutupi oleh daun-daunnya sehingga tampak tidak terlihat batangnya. Daun lumut ini memiliki warna hijau muda, susunan daunnya berselang seling dengan sangat rapat sehingga terlihat saling menumpuk. Bentuk daun memanjang, dengan tepi daun rata, ujung daunnya meruncing. Pada saat melakukan penelitian belum terdapat fase sporofit. Tumbuhan lumut ini dapat kita jumpai seperti di wilayah utara Fakultas Sastra di bagian tembok selokannya kemudian di wilayah lapangan depan perpustakaan menempel pada bebatuan di sebelah timur lapangan dibawah pohon trembesi ke dua dari arah utara.

Klasifikasi *Brachymerium indicum*

Kingdom	: Plantae
Phylum	: Bryophyta
Class	: Bryopsida
Order	: Bryales
Family	: Bryaceae
Genus	: <i>Brachymerium</i>
Species	: <i>Brachymerium indicum</i>

(Catalogue Of Life, 2015)

#### 4. Spesimen 4



Keterangan gambar (b):

- a. Daun  
 b. Batang  
 c. Rhizoid

*Hyophila javanica* (Nees) Brid. Pada habitat asli (b) Bagian-bagian  
 Brid. (sumber : dokumentasi pribadi, 2015)

Deskripsi:

*Hyophila javanica* merupakan tumbuhan lumut yang dapat ditemukan pada batu-batuan, tembok selokan di wilayah universitas Jember. Daun tumbuhan lumut ini kecil dan menumpuk apabila dilihat dari atas, dan daun bagian ujung atau daun muda nampak mengkilat seperti kristal. Memiliki ukuran yang sangat kecil yaitu panjang daun berukuran 2-5 mm, batang pada lumut ini tertutupi oleh daun-daunnya sehingga tampak tidak terlihat batangnya. Daun lumut ini memiliki warna hijau tua, susunan daunnya berselang seling dengan sangat rapat sehingga terlihat saling menumpuk. Ketika kering daun terlihat berantakan, sedangkan ketika dalam kondisi basah bentuknya tegak dan menyebar. Bentuk daun memanjang, dengan tepi daun

rata, ujung daunnya membulat Pada saat melakukan penelitian belum terdapat fase sporofit. Tumbuhan lumut ini dapat kita temukan di beberapa tempat misalnya di selokan sebelah selatan FISIP, selokan sebelah barat lapangan depan perpustakaan dan beberapa wilayah yang lain.

Klasifikasi *Hyophila javanica*

Kingdom : Plantae

Phylum : Bryophyta

Class : Bryopsida

Order : Pottiales

Family : Pottiaceae

Genus : *Hyophila*

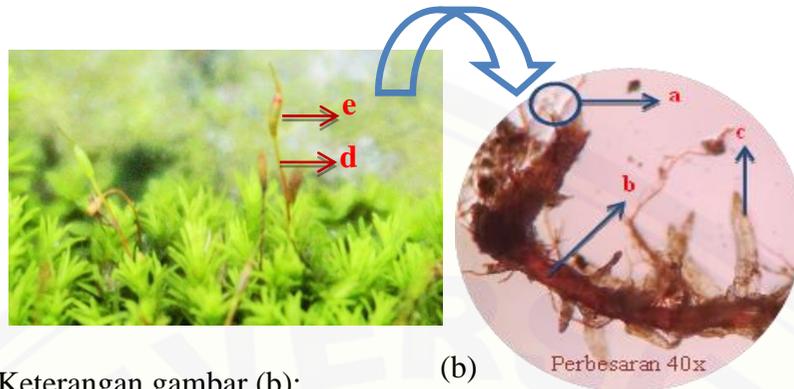
Species : *Hyophila javanica*

(Catalogue Of Life, 2015)

##### 5. Spesimen 5



(a)



Keterangan gambar (b):

- a. Rhizoid
- b. Batang
- c. Daun
- d. Seta
- e. kapsul

Gambar 4.5: (a) *Barbula indica* (Hook.) Spreng. Pada habitat asli (b) Bagian-bagian *Barbula indica* (Hook.) Spreng. (sumber : dokumentasi pribadi, 2015)

Deskripsi:

*Barbula indica* merupakan tumbuhan lumut yang dapat ditemukan pada batu-batuan, tembok selokan di wilayah universitas Jember. Tumbuhan lumut berupa bantalan atau rumpun berwarna hijau tua sampai kekuningan apabila dilihat dari atas. Lumut ini memiliki panjang tubuh berkisar antara 0,5-1 cm. batang pada lumut ini tegak dan tertutupi oleh daun-daunnya Daun lumut ini memiliki warna hijau tua sampai kekuningan, dengan ukuran antara 1-2 mm. Apabila kering daun akan berwarna kecoklatan dan daun mebengkok. susunan daunnya berselang seling dengan rapat sehingga terlihat saling menumpuk. Bentuk daun memanjang, dengan tepi daun rata, ujung daunnya meruncing. Pada saat melakukan penelitian terdapat fase sporofit dimana seta berwarna kecoklatan dan terdapat kapsul dibagian ujung dengan kaliptra yang berwarna kemerahan. Tumbuhan lumut ini dapat ditemukan di beberapa wilayah misalkan di wilayah selatan Fakultas MIPA menempel di dinding selokan dan di bebatuan di selatan Fakultas Pertanian dibawah pohon kakao.

Klasifikasi *Barbula indica*

Kingdom : Plantae

Phylum : Bryophyta

Class : Bryopsida

Order : Pottiales

Family : Pottiaceae

Genus : *Barbula*

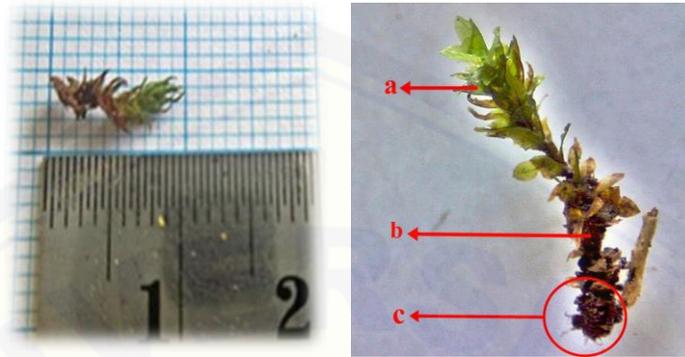
Species : *Barbula indica*

(Catalogue Of Life, 2015)

**6. Spesimen 6**



(a)



- Keterangan gambar (b): (b)
- a. Daun
  - b. Batang
  - c. rhizoid

Gambar 4.6: (a) *Philonotis hastata* (Duby) Wijk & Marg. Pada habitat asli (b) Bagian-bagian *Philonotis hastata* (Duby) Wijk & Marg. (sumber : dokumentasi pribadi, 2015)

Deskripsi:

*Philonotis hastata* banyak di temukan tumbuh diatas bebatuan lembab yang ada disekitar selokan di dalam kampus, maupun menempel di tembok pagar di kampus Universitas Jember. Lumut ramping ini memiliki warna pucat hijau kekuningan, batang tegak dengan panjang 2- 8 mm. Jika dilihat dari atas, lumut ini tampak seperti spons dan tebal seperti berisi banyak air apabila dalam kondisi basah. Daunnya akan berubah menggulung untuk membendung penguapan saat kering, bentuk daun lanset, ujung daun runcing, daun memiliki tepi yang rata. Susunan daunnya spiral sangat rapat, memiliki rhizoid yang kecil dan halus. Tumbuhan lumut ini dapat kita temukan di beberapa wilayah misalkan di menempel di dinding selokan sebelah barat FKIP gedung 1 di depan kamar mandi dekat dengan basecamp UKM FKIP dan beberapa wilayah yang lain.

Klasifikasi *Philonotis hastata*

Kingdom : Plantae

Phylum : Bryophyta

Class : Bryopsida

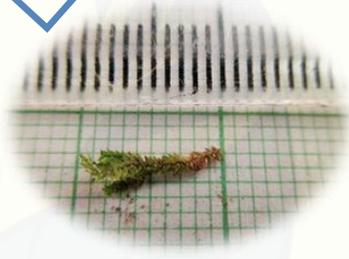
Order : Bryales

Family : Bartramiaceae

Genus : *Philonotis*Species : *Philonotis hastata*

(Catalogue Of Life, 2015)

## 7. Spesimen 7



(a)



Perbesaran 40x



(b)

Keterangan gambar (b):

- a. Daun
- b. Batang
- c. Seta
- d. kapsul

Gambar 4.7: (a) *Ectropothecium falciforme* (Doz. And Molk.) Jaeg. Pada habitat asli (b) Bagian-bagian *Ectropothecium falciforme* (Doz. And Molk.) Jaeg. (sumber : dokumentasi pribadi, 2015)

Deskripsi:

*Ectropothecium falciforme* merupakan tumbuhan lumut yang tumbuh di atas permukaan substrat seperti pada batuan, akar pohon palm yang berada di atas tanah, batu bata yang lembab. Lumut ini tumbuh menjalar dengan susunan padat dan berbentuk jalinan. Batang lumut ini tumbuh merayap pada substratnya. Lumut ini memiliki warna hijau tua sampai hijau muda. Batangnya bercabang tampak menyirip hampir semua tertutupi oleh daun. Bentuk daunnya bulat telur, ujung daun meruncing. Pada saat melakukan penelitian, terdapat fase sporofit yang tumbuh berupa seta yang berwarna coklat dengan kapsul dibagian ujung seta dengan beberapa warna, terdapat warna hijau dan coklat. Tumbuhan ini dapat ditemukan di depan gedung 1 FKIP menempel pada akar pohon palm, pada FKIP Gedung 3 menempel pada batang pohon Trembesi di wilayah parkir mobil di sebelah utara dan wilayah yang lain.

Klasifikasi *Ectropothecium falciforme*

Kingdom : Plantae

Phylum : Bryophyta

Class : Bryopsida

Order : Hypnales

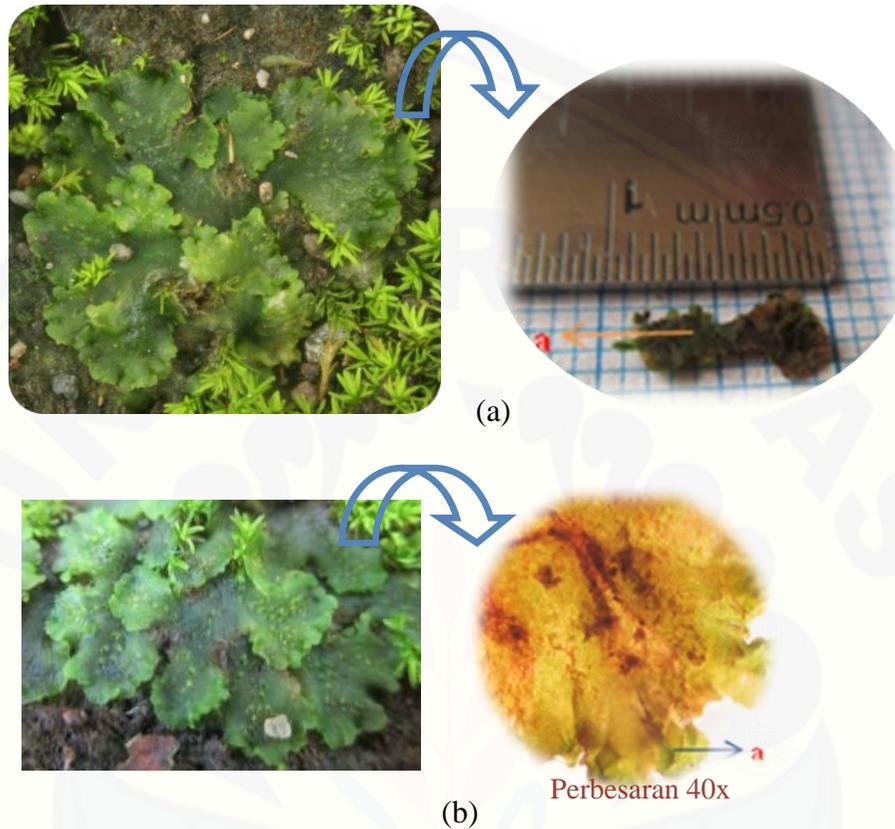
Family : Hypnaceae

Genus : *Ectropothecium*

Species : *Ectropothecium falciforme*

(Catalogue Of Life, 2015)

## 8. Spesimen 8



Keterangan gambar (b):

a. Thalus

Gambar 4.8: (a) *Notothylas javanicus* (Sande Lac.). Gottsche. Pada habitat asli (b) Bagian-bagian *Notothylas javanicus* (Sande Lac.). Gottsche. (sumber : dokumentasi pribadi, 2015)

Deskripsi:

*Notothylas javanicus* merupakan tumbuhan lumut tanduk yang tumbuh di atas permukaan substrat seperti di tanah, disela-sela batu paving yang lembab. Lumut ini tumbuh di lingkungan yang lembab. Thalus tumbuhan ini seperti roset dengan panjang antara 0,5- 1 cm. Thalusnya tumbuh secara berkelompok, lebar thalus lumut ini berkisar antara 2- 4 mm. Di bagian midrib dorsal ditemukan bulatan-bulatan kecil dari bagian tengah pangkal sampai ujung thalus. Thalus Lumut ini berwarna hijau

muda-hijau tua. Apabila mengering warna lumut ini berubah menjadi hitas seperti substrat tanah yang ia tumbuh. Pada saat penelitian bagian sporofit belum ditemukan. Tumbuhan lumut ini dapat kita temukan salah satunya di wilayah depan gedung lembaga penelitian sebelah barat menempel di sela-sela batu paving, di belakang ruang 15 gedung 3 FKIP menempel pada substrat tanah dan di wilayah yang lain.

Klasifikasi *Notothylas javanicus*

Kingdom : Plantae

Phylum : Anthocerotophyta

Class : Anthocerotopsida

Order : Notothyladales

Family : Notothyladaceae

Genus : *Notothylas*

Species : *Notothylas javanicus*

(Catalogue Of Life, 2015)

## 9. Spesimen 9



Gambar 4.9: (a) *Rhynchostegiella menadensis* (Bryol.Jav.). Pada habitat asli (b) Bagian-bagian *Rhynchostegiella menadensis* (Bryol.Jav.). (sumber : dokumentasi pribadi, 2015)

## Deskripsi:

*Rhynchostegiella menadensis* (Bryol.Jav.) merupakan lumut daun yang menempel pada substrat berupa pohon-pohonan yang lembab. Di lingkungan kampus dapat ditemukan menempel pada pohon trembesi. Lumut ini tumbuh menjalar dengan susunan padat dan berbentuk jalinan. Batang lumut ini tumbuh menjalar pada tempat hidupnya. Daun lumut ini berwarna hijau tua mengkilap pada bagian dorsal.

Bentuk daun jorong, dengan tepi daun rata, sedangkan ujung daunnya meruncing. Pada saat pengamatan belum ditemukan fase sporofit. Tumbuhan dapat kita jumpai di salah satu wilayah seperti menepel pada pohon trembesi yang ada di sebelah barat Fakultas Hukum, serta pada pohon trembesi di seberang bagian depan stadion UNEJ serta beberapa wilayah yang lain.

Klasifikasi *Rhynchostegiella menadensis*:

Kingdom : Plantae

Phylum : Bryophyta

Class : Bryopsida

Order : Hypnales

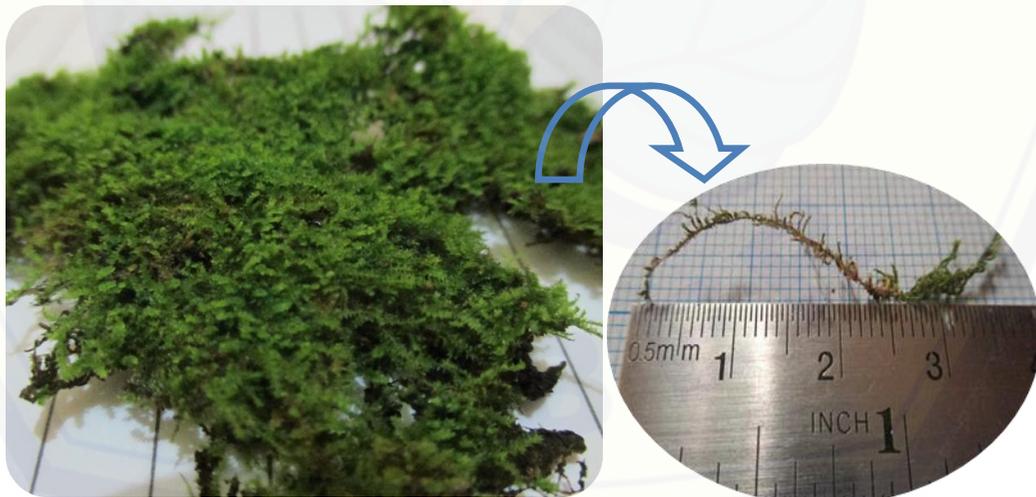
Family : Brachytheciaceae

Genus : *Rhynchostegiella*

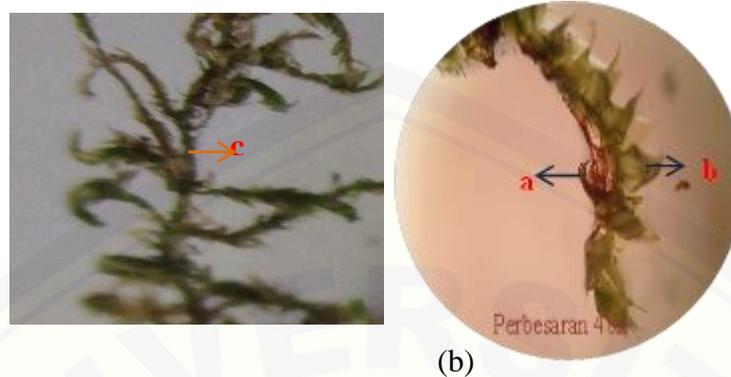
Species : *Rhynchostegiella menadensis*

(Catalogue Of Life, 2015)

#### 10. Spesimen 10



(a)



Keterangan gambar (b):

- a. rhizoid
- b. daun
- c. batang

Gambar 4.10: (a) *Isopterygium minutirameum*(C.M.) Jaeg. Pada habitat asli (b) Bagian-bagian *Isopterygium minutirameum*(C.M.) Jaeg. (sumber : dokumentasi pribadi, 2015)

Deskripsi:

*Isopterygium minutirameum* merupakan lumut daun yang menempel pada substrat berupa pohon-pohonan yang lembab. Di lingkungan kampus dapat ditemukan menempel pada pohon trembesi. Lumut ini tumbuh menjalar dengan susunan padat dan berbentuk jalinan yang halus. Apabila dilihat dari atas atau bagian dorsal ia tampak seperti helaian kapas. Batang lumut ini tumbuh menjalar pada tempat hidupnya. Daun lumut ini berwarna hijau muda sampai hijau tua. Bentuk daun bulat telur, dengan tepi daun rata, sedangkan ujung daunnya meruncing. Panjang daun berkisar antara 1- 2 mm. Pada saat pengamatan belum ditemukan fase sporofit. Tumbuhan lumut ini dapat kita temukan seperti di pohon trembesi yang ada di dalam taman tengah gedung 3 FKIP Unej, pada pohon trembesi kedua sebelah barat yang ada di lapangan depan perpustakaan Unej dan wilayah yang lain.

Klasifikasi *Isopterygium minutirameum*

Kingdom : Plantae

Phylum : Bryophyta

Class : Bryopsida

Order : Hypnales

Family : Hypnaceae

Genus : *Isopterygium*

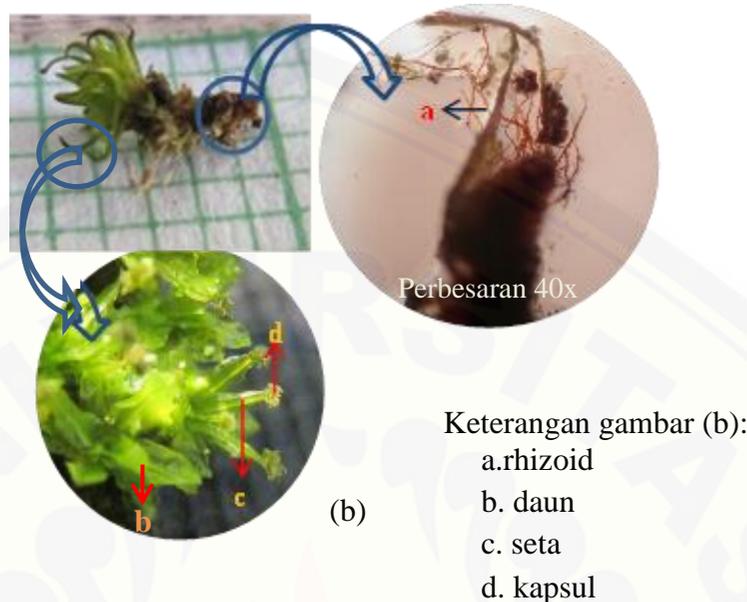
Species : *Isopterygium minutirameum*

(Catalogue Of Life, 2015)

**11. Spesimen 11**



(a)



Gambar 4.11: (a) *Calymperes boulayi* Besch. Pada habitat asli (b) Bagian-bagian *Calymperes boulayi* Besch. (sumber : dokumentasi pribadi, 2015)

#### Deskripsi:

*Calymperes boulayi* merupakan lumut daun yang menempel pada substrat berupa pohon-pohonan yang lembab. Di lingkungan kampus dapat ditemukan menempel pada pohon trembesi, kirai payung. Apabila dilihat dari atas atau bagian dorsal kapsul tampak seperti bunga yang mekar. Batang lumut ini pendek dan ditutupi oleh daun. Daun lumut ini berwarna hijau muda. Tata letak daun pada batang termasuk ke dalam roset akar. Bentuk daun bulat telur, dengan tepi daun rata, sedangkan ujung daunnya tumpul. Panjang daun berkisar antara 1-2 mm. Pada saat pengamatan sudah terdapat fase sporofit, ditemukan seta yang bentuknya menyerupai daun namun pada bagian ujungnya terdapat kapsul yang bentuknya seperti bunga yang mekar. Tumbuhan lumut ini dapat kita temukan menempel di pada pohon trembesi kedua sebelah barat yang ada di lapangan depan perpustakaan Unej, menempel juga di pohon trembesi yang ada di seberang depan stadion Unej serta wilayah yang lain.

Klasifikasi *Calymperes boulayi*

Kingdom : Plantae

Phylum : Bryophyta

Class : Bryopsida

Order : Pottiales

Family : Calymperaceae

Genus : *Calymperes*

Species : *Calymperes boulayi*

(Catalogue Of Life, 2015)

## 12. Spesimen 12



Keterangan gambar (b):

a. daun

Gambar 4.12: (a) *Lejeunea* sp. Pada habitat asli (b) Bagian-bagian ) *Lejeunea* sp.  
(sumber : dokumentasi pribadi, 2015)

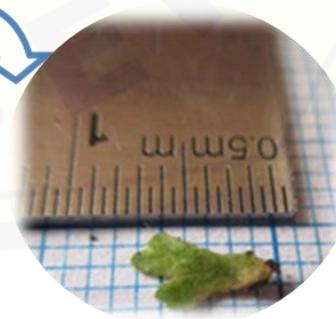
**Deskripsi:**

*Lejeunea* sp merupakan lumut hati yang menempel pada substrat berupa pohon-pohonan yang lembab. Di lingkungan kampus dapat ditemukan menempel pada pohon trembesi. Lumut ini tumbuh menjalar seperti jalinan panjang yang menempel pada substrat. Daun lumut ini berwarna hijau tua. Daun berbentuk bulat dengan ujung bulat dan tepi daun rata. Mempunyai cabang, dimana daun yang ada di cabang biasanya berukuran lebih kecil. Tumbuhan lumut ini dapat kita temukan di pohon trembesi ketiga yang berada di sebelah barat lapangan depan perpustakaan Unej, serta di pohon trembesi yang ada di sebelah barat fakultas Hukum.

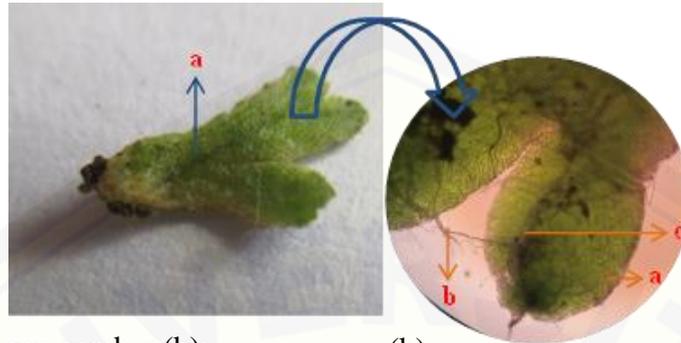
**Klasifikasi *Lejeunea* sp**

Kingdom	: Plantae
Phylum	: Bryophyta
Class	: Jungermanniopsida
Order	: Porellales
Family	: Lejeuneaceae
Genus	: <i>Lejeunea</i>
Species	: <i>Lejeunea</i> sp

(Catalogue Of Life, 2015)

**13. Spesimen 13**

(a)



Keterangan gambar (b):

- a. Thalus
- b. Rhizoid
- c. midrib

(b)

Gambar 4.13: (a) *Riccia junghuhniana* Nees & Lindenb. Pada habitat asli (b) Bagian-bagian *Riccia junghuhniana* Nees & Lindenb.. (sumber : dokumentasi pribadi, 2015)

Deskripsi:

*Riccia junghuhniana* merupakan lumut hati yang tumbuh di atas permukaan substrat seperti di tanah, disela-sela batu paving yang lembab. Mempunyai panjang antara 0.7-1 cm. Bentuk thalus lumut ini rata dengan substrat, mempunyai midrib dibagian dorsal thalus. Thalus bercabang dikotom. Thalus berwarna hijau muda dan mengkilap. Hidup berkelompok dengan membentuk pola bunga mawar/ membundar. Apabila telah mengering thalus berwarna kekuningan. Tumbuhan lumut ini dapat kita temukan menempel di tanah seperti di depan gedung bahasa yang ada di FKIP gedung 3, kemudian dapat kita temukan pula di tanah depan gedung Fakultas MIPA dan wilayah yang lainnya.

Klasifikasi *Riccia junghuhniana*:

Kingdom : Plantae

Phylum : Bryophyta

Class : Marchantiopsida

Order : Marchantiales

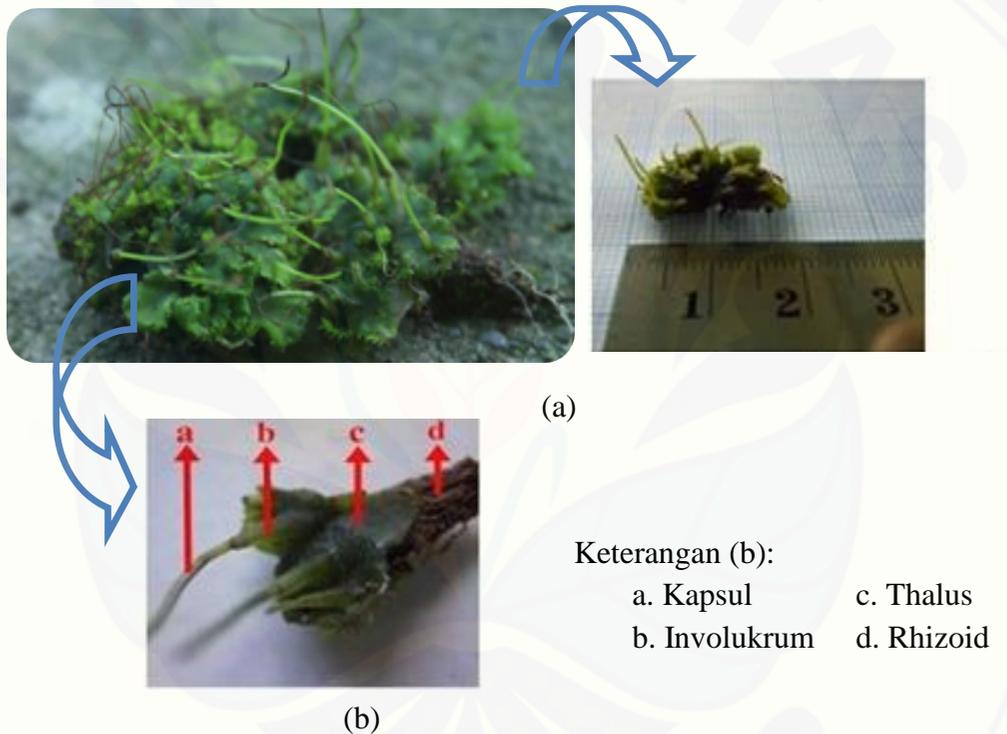
Family : Ricciaceae

Genus : *Riccia*

Species : *Riccia junghuhniana*

(Catalogue Of Life, 2015)

#### 14. Spesimen 14



Gambar 4.14: (a) *Anthoceros punctatus* L. Pada habitat asli (b) Bagian-bagian *Riccia Anthoceros punctatus* L. (sumber : dokumentasi pribadi, 2015)

#### Deskripsi:

*Anthoceros punctatus* merupakan lumut tanduk yang tumbuh di atas permukaan tanah yang lembab, juga dapat ditemukan menempel pada bebatuan yang ada di lingkungan yang lembab dan ternaungi. Mempunyai panjang tubuh 5 cm.

Thalus berbentuk roset. Tepi thalus tipis dan bergelombang. Thalus berwarna hijau tua. Memiliki sporofit berbentuk tanduk. kapsulnya memanjang menempel diatas thalus. Tangkai sporofit berwarna hijau kekuningan dan sporogoniumnya berada di bagian paling ujung dan berwarna kehitaman. Tumbuhan lumut ini dapat kita temukan di depan selokan laboratorium biologi di gedung 1 FKIP Unej.

Klasifikasi *Anthoceros punctatus*

Kingdom : Plantae

Phylum : Anthocerophyta

Class : Anthocerotopsida

Order : Anthocerotales

Family : Notothyladaceae

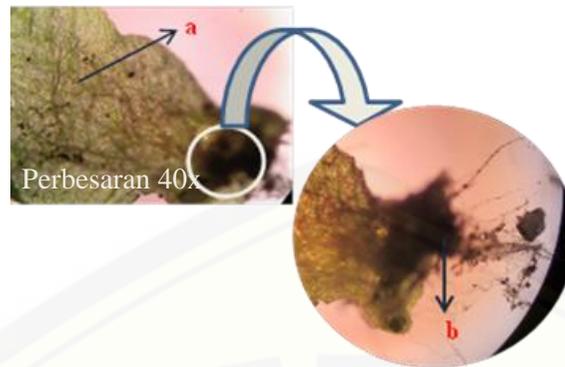
Genus : *Anthoceros*

(USDA, 2015)

### 15. Spesimen 15



(a)



(b)

Keterangan gambar (b):

- a. Thalus
- b. Rhizoid

Gambar 4.15: (a) *Cyathodium smaragdinum* Schiffin. Pada habitat asli (b) Bagian-bagian *Cyathodium smaragdinum* Schiffin. (sumber : dokumentasi pribadi, 2015)

Deskripsi:

*Cyathodium smaragdinum* merupakan lumut hati yang tumbuh di atas permukaan substrat seperti di tanah, bebatuan yang lembab dan ternaungi. Mempunyai panjang antara 0.7-1 cm. mempunyai thalus yang tipis, Thalus berwarna hijau tua dan mengkilap. Tumbuh berkelompok dan menumpuk. Pada bagian dorsal thalus terdapat sisik-sisik. Thalus pada bagian atas terbelah menjadi 2 bagian atau dichotomy. Tepi thalus rata sedangkan pada bagian ujung bergelombang. Pada saat penelitian belum ditemukan fase sporofit. Tumbuhan lumut ini dapat kita temukan menempel pada bebatuan pada selokan di depan stadion Unej, di bebatuan selokan belakang ruang 15 gedung 3 FKIP Unej dan wilayah yang lain.

Klasifikasi *Cyathodium smaragdinum*

Kingdom : Plantae

Phylum : Hepatophyta

Class : Hepatopsida

Order : Marchantiales

Family : Targioniaceae

Genus : *Cyathodium*

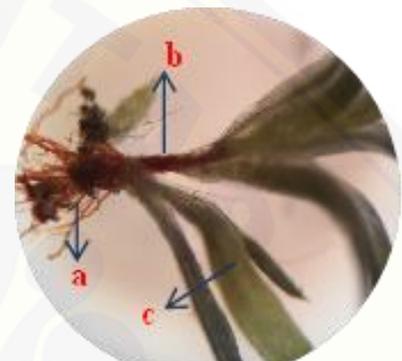
Species : *Cyathodium smaragdinum*

(Intergrated Digitized Biocollection, 2015)

### 16. Spesimen 16



(a)



Perbesaran 40x

(b)

Keterangan gambar (b):

- a. Rhizoid
- b. Batang
- c. daun

Gambar 4.16: (a) *Octoblepharum albidum* Hedw. Pada habitat asli (b) Bagian-bagian *Octoblepharum albidum* Hedw. (sumber : dokumentasi pribadi, 2015)

Deskripsi:

*Octoblepharum albidum* merupakan lumut daun yang hidup menempel pada pohon. Di dalam kampus Universitas Jember ditemukan banyak hidup pada pohon kiara payung, Lumut ramping ini memiliki warna hijau muda hingga cenderung ke hijau pucat. Batang tertutupi oleh daun hingga tidak nampak apabila dilihat dari atas. Susunan daun menyebar dengan bentuk daun garis. Tepi daunnya rata dengan ujung daun meruncing. Panjang daun berkisar antara 2-4 mm. Jika dilihat dari atas, lumut

ini tampak seperti spons yang menempel di pohon. Apabila telah mengering daun berubah warna menjadi hijau pucat sampai kuning. Pada saat pengamatan belum ditemukan fase sporofit. Tumbuhan ini dapat kita jumpai salah satunya lokasinya ialah menempel pada pohon kirai payung yang ada di depan gedung 1 FKIP Unej, dan pada pohon kirai payung yang ada di dalam wilayah Unej.

Klasifikasi *Octoblepharum albidum* :

Kingdom : Plantae  
 Phylum : Bryophyta  
 Class : Bryopsida  
 Order : Pottiales  
 Family : Octoblepharaceae  
 Genus : *Octoblepharum*  
 Species : *Octoblepharum albidum*

(Intergrated Digitized Biocollection, 2015)

#### 4.1.5 Hasil Uji Validasi Buku Nonteks

Kelayakan Produk penelitian ini diketahui dengan validasi oleh 5 validator yaitu 2 dosen FKIP Pendidikan Biologi Universitas Jember sebagai ahli materi dan media serta 3 guru dari sekolah yang berada di sekitar Universitas Jember. Hasil uji buku dari 5 validator tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil uji validasi buku nonteks

Validator	Total skor	Nilai validasi	Komentar Umum dan Saran
Dosen 1 (ahli materi)	49	87,5% (sangat layak)	<p>✓ Pada halaman 5 dapat ditambahkan perbedaan prinsip antar bangsa atau antar kelas</p> <p>✓ Dimensi gambar harap</p>

Validator	Total skor	Nilai validasi	Komentar Umum dan Saran
			<p>ditambah agar lebih jelas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Terdapat salah tulis pada hal ii paragraph 2 baris ke 4</li> <li>✓ Ukuran dan layout sudah baik</li> <li>✓ Sampul sudah baik</li> </ul>
Dosen 2 (ahli media dan pengembangan)	64	72,7% (layak)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Perlu adanya penulisan skala pada gambar</li> <li>✓ Tanda panah pada gambar hendaknya warnanya kontras</li> <li>✓ Keterangan gambar hendaknya diletakkan di dekat gambar</li> <li>✓ Organisasi gambar harap diperbaiki sehingga lebih komunikatif dan menarik</li> </ul>
Guru 1	43	89,5% (sangat layak)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Secara keseluruhan isi dan tampilan buku telah layak</li> </ul>
Guru 2	33	68,75% (layak)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mungkin perlu anda tambahkan manfaat lumut dalam kehidupan</li> </ul>
Guru 3	37	77 (layak)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gambar diperjelas atau ukuran dapat diperbesar</li> </ul>

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Identifikasi Tumbuhan Lumut di Lingkungan Universitas Jember

Hasil penelitian Identifikasi Tumbuhan Lumut yang dilakukan di lingkungan Universitas Jember ditemukan, kemudian diidentifikasi hingga tingkat spesies oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas, Bogor. Dalam pengiriman untuk identifikasi tersebut, spesimen dalam bentuk spesimen yang masih segar, kemudian dibuat herbarium oleh peneliti di laboratorium Botani FKIP Universitas Jember. Hasil identifikasi yang dilakukan oleh pihak LIPI menunjukkan bahwa di Lingkungan Universitas Jember terdapat 16 macam spesies tumbuhan lumut yang tergolong dalam 3 kelas, yaitu:

- a. Kelas Hepaticae/Hepaticopsida (Lumut Hati) ditemukan ada 3 jenis tumbuhan lumut dengan kode tumbuhan lumut sebagai berikut :
  - 1) Spesimen nomor 12 suku Lejeuneaceae yaitu dengan nama jenis tumbuhan lumut *Lejeunea sp.*
  - 2) Spesimen nomor 13 suku Ricciaceae yaitu dengan nama jenis tumbuhan lumut *Riccia junghuhniana* Ness & Lindenb
  - 3) Spesimen nomor 15 suku Targioniaceae yaitu dengan nama jenis tumbuhan lumut *Cyatodium smaragdinum* Schiffn.
- b. Kelas Anthocerotaceae / Anthocerotopsida (Lumut Tanduk) ditemukan 2 jenis yakni tumbuhan lumut dengan kode sebagai berikut:
  - 1). Spesimen nomor 08 suku Notothyladaceae dengan nama jenis *Notothylas javanicus* (Sande Lac.) Gottsche
  - 2). Spesimen nomor 14 suku Notothyladaceae dengan nama jenis *Anthoceros punctatus* L.
- c. Kelas Musci / Bryopsida (Lumut Daun) ditemukan 11 jenis tumbuhan lumut dengan kode tumbuhan lumut sebagai berikut :
  - 1) Spesimen nomor 01 suku Pottiaceae yaitu dengan nama jenis tumbuhan lumut *Hyophila apiculata* Fleisch.
  - 2) Spesimen nomor 02 suku Fissidentaceae yaitu dengan nama jenis tumbuhan lumut *Fissidens atroviridis* Besch.
  - 3) Spesimen nomor 03 suku Bryaceae yaitu dengan nama jenis tumbuhan lumut *Brachymerium indicum* (Dozy&Molk.) Bosch&Lac.
  - 4) Spesimen nomor 04 suku Pottiaceae yaitu dengan nama jenis tumbuhan lumut *Hyophila javanica* (Nees) Brid.
  - 5) Spesimen nomor 05 suku Pottiaceae yaitu dengan nama jenis tumbuhan lumut *Barbula indica* (Hook.)Spreng.
  - 6) Spesimen nomor 06 suku Bartramiaceae yaitu dengan nama jenis tumbuhan lumut *Philonotis hastata* (Duby) Wijk.& Marg.

- 7) Spesimen nomor 07 suku Hypnaceae yaitu dengan nama jenis tumbuhan lumut *Ectropothecium falciforme* (Doz. et Molk.) Jaeg.
- 8) Spesimen nomor 09 suku Brachytheciaceae yaitu dengan nama jenis tumbuhan lumut *Rhynchostegiella menadensis* (Bryol. Jav.)
- 9) Spesimen nomor 10 suku Hypnaceae yaitu dengan nama jenis tumbuhan lumut *Isopterygium minutirameum* (C.M.) Jaeg.
- 10) Spesimen nomor 11 suku Calymperaceae yaitu dengan nama jenis tumbuhan lumut *Calymperes boulayi* Besch.
- 11) Spesimen nomor 16 suku Octoblepharaceae yaitu dengan nama jenis tumbuhan lumut *Octoblepharum albidum* Hedw.

Dari hasil penelitian sebagian besar tumbuhan lumut tumbuh di tempat-tempat yang lembab ternaungi. Tumbuhan lumut ini merupakan tumbuhan yang dapat tumbuh di berbagai tempat seperti batu, tanah, batang pohon. Keberadaan lumut yang ditemukan di lingkungan Universitas Jember dipengaruhi juga oleh faktor lingkungan diantaranya yaitu intensitas cahaya, suhu, kelembaban udara.

#### 4.2.2 Keterkaitan Keberadaan Tumbuhan Lumut dengan Faktor Abiotik

16 Spesies yang ditemukan di lingkungan Universitas Jember, *Bryopsida* mendominasi tumbuhan lumut yang tumbuh di lingkungan kampus dengan kisaran suhu 25,3°C-27°C hal ini karena faktor abiotik yaitu intensitas cahaya, temperatur udara, kelembaban udara yang sesuai dengan kebutuhan tumbuhan lumut pada kelas tersebut. Pada setiap area penelitian ditemukan beberapa jenis tumbuhan lumut yang sama dan dalam jumlah yang banyak dibandingkan dengan area yang lain, begitu juga sebaliknya. Di beberapa area yang lain ditemukan berbagai macam jenis tumbuhan lumut namun dengan jumlah yang tidak banyak. Perbedaan tumbuhan lumut pada tiap area ini selain disebabkan oleh faktor biotik juga disebabkan oleh faktor abiotic seperti perbedaan suhu dan kelembaban.

Temperature (suhu) merupakan salah faktor yang menentukan tumbuhnya berbagai jenis tumbuhan dan pola penyebaran vegetasi (Tjitrosomo, 1983: 105). Faktor tersebut merupakan faktor yang paling dekat hubungannya dengan ketahanan tumbuhan. Temperatur mempengaruhi semua kegiatan tumbuhan, antara lain absorpsi air, fotosintesis, transpirasi, respirasi, perkecambahan, tumbuh dan reproduksi (Tjitrosomo, 1983: 180). Temperatur yang rendah hampir sama pengaruhnya dengan temperatur yang tinggi yakni sama-sama mempengaruhi proses metabolisme tumbuhan.

Lumut dapat menyesuaikan diri pada suhu ekstrim karena mereka hidup berkisar di daerah artik sampai pada daerah yang tropik. Perkembangan yang paling subur ialah di hutan-hutan basah dan sejuk (Tjitrosomo, 1983:105). Berdasarkan pengukuran dengan menggunakan thermometer yang dilakukan oleh peneliti, rata-rata suhu di lingkungan Universitas Jember yaitu 26,49 °C. Pada suhu tersebut peneliti dapat menemukan berbagai tumbuhan lumut yaitu ada 16 spesies tumbuhan lumut.

Intensitas cahaya sangat membantu dalam menentukan penyebaran dan pembentukan kelompok tumbuhan. Berdasarkan pengukuran menggunakan Lux meter yang dilakukan oleh peneliti, lingkungan ini memiliki rata-rata Intensitas cahaya berkisar antara 2610.11 lux. Menurut Damayanti (2006) intensitas cahaya berpengaruh terhadap suhu dan kelembaban, yaitu semakin rendah intensitas cahaya yang sampai ke permukaan bumi, maka suhu akan semakin rendah dan kelembaban semakin tinggi. Faktor lain yang diukur oleh peneliti yaitu rata-rata kelembaban udara. Lumut memiliki lapisan kutikula yang sangat tipis oleh karena itu kelembaban sangat penting bagi lumut (Gradstein et al. 2001). Rata-rata kelembaban udara yaitu sebesar 75,995%. Rata-rata kelembaban wilayah yang banyak ditumbuhi oleh tumbuhan lumut berkisar antara 77-80%. Sedangkan tumbuhan lumut dapat bertahan dengan kelembaban relative 23-100% (Glime, 2009: 11) , sehingga kelembaban rata-rata yang dimiliki oleh Universitas Jember

masih termasuk kedalam kondisi yang mampu tumbuhan lumut hadapi. Tumbuhan lumut *Anthoceros laevis* L. hanya ditemukan di satu tempat yaitu hanya di gedung 1 FKIP Universitas Jember, spesies *Anthoceros* lebih suka hidup ditempat teduh dan lembab. mereka tumbuh di tepi sungai, parit, lereng bukit yang sangat lembab (Reddy, S.M, 2001: 282). Dari hasil pengamatan di dapat nilai faktor abiotik baik berupa kelembaban udara, suhu maupun intensitas cahaya menunjukkan bahwa lingkungan tempat ditemukannya *Anthoceros laevis* L tersebut lembab.

#### 4.2.3 Keterkaitan Keberadaan Tumbuhan Lumut dengan Faktor Biotik

Faktor biotik yang hidup di lingkungan Universitas Jember sangat mempengaruhi spesies lumut yang tumbuh di lokasi tersebut, di dalam wilayah kampus banyak ditemukan pohon trembesi, kiara payung, palm, pohon magga, kopi, jati, ketapang, pohon mahoni. Terdapat juga banyak rerumputan yang tumbuh di lingkungan Universitas Jember. Menurut Gradstein (2010) pangkal pohon memiliki kondisi kelembaban relative yang menguntungkan sebagai habitat tumbuhan lumut. Keberadaan vegetasi ini mendukung bagi tumbuhan lumut untuk hidup karena lumut hidup di kondisi lingkungan yang lembab dan ternaungi, dari hasil pengamatan yang dilakukan banyak ditemukan tumbuhan lumut yang hidup menempel pada pepohonan.

Tumbuhan lumut mempunyai peranan penting di lingkungan, tumbuhan lumut merupakan tumbuhan perintis. Menurut Sillet dan Andrew dalam Ariyanti (2011) Tumbuhan lumut dapat berfungsi sebagai substrat untuk tanaman lain dan menawarkan perlindungan bagi hewan-hewan kecil. Menurut Gradstein (2010) Lingkungan lembab yang diciptakan oleh bryophyta juga cukup menguntungkan untuk pembentukan dan pertumbuhan kelompok penting dari mikroorganisme, seperti ganggang hijau biru nitrogen. Menurut Glime (2006) Tumbuhan lumut juga berperan dalam siklus hara, retensi air, dan ketersediaan air. Selain itu tumbuhan lumut mempunyai beberapa manfaat yang dapat dimanfaatkan oleh manusia yaitu

sebagai bahan obat, salah satunya yaitu obat kanker dan dapat pula digunakan sebagai obat penyembuh pada hewan seperti *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. dan *Bryum argenteum* Silfurhnokki yang mana kedua jenis lumut tersebut dapat digunakan untuk penyembuhan infeksi jamur pada kuda (Glime,2006). Dalam wilayah Universitas Jember tumbuhan lumut paling banyak ditemukan di wilayah Fakultas Hukum serta di Fakultas Teknik. Berdasarkan data yang diperoleh rata-rata suhu di lingkungan fakultas Hukum sebesar  $25,6^{\circ}\text{C}$  dan rata-rata suhu di fakultas Teknik sebesar  $26,3^{\circ}\text{C}$  serta di dua fakultas ini banyak ditemukan pepohonan yang menjadi tempat hidup bagi tumbuhan lumut. Sedangkan tumbuhan lumut paling sedikit ditemukan terdapat di Fakultas Ekonomi, Farmasi dan FKG hal ini dapat terjadi mungkin dikarenakan sedikit pepohonan yang ditemukan di area ini sehingga lingkungan yang ada tidak terlalu lembab membuat tumbuhan lumut jarang dapat ditemukan.

#### 4.2.4 Validasi Buku Nonteks

Hasil uji pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti tentang kebutuhan buku nonteks dengan tema tumbuhan lumut menunjukkan bahwa masyarakat khususnya kalangan pelajar membutuhkan buku nonteks ini demi menambah ilmu pengetahuan, sehingga peneliti menyusun buku nonteks dengan bahan yang ada di dalam buku merupakan hasil identifikasi tumbuhan lumut yang telah dilakukan oleh peneliti. Buku ini penting untuk disusun untuk memberikan informasi yang lebih tentang tumbuhan lumut yang ada di sekitar kita khususnya di Universitas Jember, serta dapat digunakan pula sebagai hasil identifikasi tumbuhan yang hidup di Universitas Jember yang dapat dimanfaatkan datanya bagi siswa-siswi maupun mahasiswa yang ada di Universitas Jember sebagai bahan penambah ilmu pengetahuan. Buku nonteks ini memberikan informasi mengenai jenis-jenis tumbuhan lumut apa saja yang dapat kita temukan di Universitas Jember. Informasi yang ada di dalam buku ini berupa gambar yang kemudian di deskripsikan bagaimana ciri-ciri morfologinya, terdapat

pula klasifikasi tumbuhan ini serta dimana tumbuhan lumut ini kita temukan di dalam Universitas Jember. Komponen buku yang telah disusun ini dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Komponen Buku Nonteks

<b>Komponen</b>	<b>Halaman</b>
Halaman sampul	
Halaman Persembahan	
Kata Pengantar	
Daftar Isi	
1. Pendahuluan	1
<b>Komponen</b>	<b>Halaman</b>
2. Reproduksi dan Klasifikasi Tumbuhan Lumut	3-5
3. Universitas Jember	6-7
4. Jenis Tumbuhan Lumut yang ditemukan di Universitas Jember	8-41
5. Penutup	42
Daftar Pustaka	43
Glosarium	44-45
Indeks	46

Hasil validasi buku nonteks dari 5 validator didapatkan rerata validasi 79,9% (layak). Hasil ini menunjukkan bahwa produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang, melakukan pertimbangan tertentu, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar dan tidak mendasar. Validasi yang telah diperoleh tersebut belum bisa mencapai nilai yang sangat valid karena terdapat beberapa hal yang kurang dan harus diperbaiki. Perbaikan yang perlu dilakukan terutama pada bagian gambar yang perlu ditambah dimensinya sehingga akan terlihat lebih jelas. Perbaikan yang dilakukan berdasarkan komentar dari ahli materi yaitu menambahkan prinsip-prinsip dasar yang membedakan tumbuhan lumut antar bangsa atau kelas pada halaman bab 3 halaman 5.

Tabel 3.1 perbandingan kelas pada filum Bryophyta

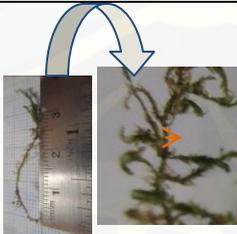
Karakteristik	Hepaticopsida	Bryopsida	Anthocerotopsida
Bentuk fase gametofit	Mempunyai daun atau mempunyai thalus sederhana dengan ruang udara; dorsi-ventral	Memiliki daun	Thalus sederhana; dorsi-ventral
Susunan daun	Daun dalam dua atau tiga baris, barisan atas biasanya mempunyai ukuran yang berbeda	Susunan daun spiral	Tidak terdapat susunan daun
Bentuk daun	Daun unistratose, dibagi menjadi 2 lobus, tidak ada costa	Daun unistratose di sebagian besar, tidak mempunyai lobus, terdapat costa (tulang daun)	thalus
Rhizoid	Satu sel; hyaline	Coklat; multiseluler	Hyaline; satu sel
Seta	Hyalin; memanjang sebelum spora matang	Dapat mengalami fotosintesis,	Tidak terdapat seta

(Sumber : Glime,2006). ]

Gambar 4.17 Tabel yang ditambahkan pada bab 3 halaman 5

Revisi yang dilakukan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.6. berdasarkan hasil uji validasi buku nonteks dan perbaikan yang sudah dilakukan, buku dengan judul “ Tumbuhan Lumut di Universitas Jember – Mengungkapkan jenis-jenis tumbuhan lumut yang tumbuh di lingkungan Universitas Jember” dinyatakan layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.

Tabel 4.6 Revisi Buku Nonteks

Aspek	Sebelum Revisi	Setelah Revisi	Keterangan
Penambahan dimensi Gambar			Mempertajam gambar mengubah warna kontrasnya

Aspek	Sebelum Revisi	Setelah Revisi	Keterangan
Organisasi gambar			Menjadikan gambar lebih ringkas
Gambar dalam materi			Pemberian keterangan pada gambar tentang perbesaran mikroskop yang digunakan
Tata letak	<p data-bbox="581 1245 699 1328">Keterangan gambar (b): a. Rhizoid b. Batang c. Daun</p>	<p data-bbox="987 1259 1203 1348">Keterangan gambar (b): a. Rhizoid b. Batang c. Daun</p>	Menata kembali keterangan gambar agar sesuai atau berdekatan dengan gambar yang ditunjuk dengan tanda panah

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

- a. Terdapat 16 spesies Tumbuhan Lumut di lingkungan Universitas Jember yang tergolong dalam 3 Kelas yaitu: 3 *Hepaticopsida*, 2 *Anthocerotopsida* dan 11 *Bryopsida*
- b. Buku Nonteks hasil penelitian tentang identifikasi tumbuhan lumut di Universitas Jember layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat baik mahasiswa maupun siswa-siswi sekolah menengah atas yang ada di sekitar kampus Universitas Jember

### 5.2 Saran

- a. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut tentang manfaat apa saja yang ada pada jenis-jenis tumbuhan lumut yang telah ditemukan di Universitas Jember
- b. Penelitian dapat dilanjutkan dengan menambahkan kerapatan tumbuhan lumut yang hidup di wilayah kampus Universitas Jember

**DAFTAR PUSTAKA**

- Campbell, Reece dan Mitchell. 2012. *Biologi Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Catalogue of Life. 2015. <http://www.catalogueoflife.org/col/> [Diakses tanggal 19 Juni 2015]
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember. 2012. *Kabupaten Jember Dalam Angka*. Jember: Badan Statistik Kabupaten Jember.
- Biro Administrasi. 2011. *Daftar Lulusan Mahasiswa UNEJ Wisuda Periode 2011/2012*. Jember: Biro Administrasi UNEJ.
- Damayanti, Lia. 2006. Koleksi Bryophyta Taman Lumut Kebun Raya Cibodas Vol. II No. 4. LIPI UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas. Cianjur.
- Fuller, Harry.J dan Carothers, Zane.B. 1964. *The Plant World*. USA: by Holt, Rinehart and Winston,Inc.
- Gibson, J.P & Gibson, T.R. 2007. *Plant Diversity*. New York: Infobase Publishing
- Glime, Janice. M. 2006. *Bryophyte Ecology Volume 1 Physiological Ecology*. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists.
- Gradstein, S. R., D. Griffin, M. I. Morales & N. M. Nadkarni. 2001. Diversity and habitat differentiation of mosses and liverworts in the cloud forest of Monteverde, Costa Rica. *Caldasia* 23: 203-212.
- GradsteinSR, Culmsee H. 2010. Bryophytes diversity on tree trunks in montane forests of Central Java. *Tropical Bryology*,31:95-105.
- Gradstein, S.Robbert. 2011. *Guide of The Liverworts and Hornwots of Java*. Bogor: Seameo-Biotrop.
- Hasan, M. dan Ariyanti, N. 2004. *Mengenal Bryophyta (Lumut) Di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango*. Cibodas: Balai Taman Nasional Gedung Gede Pangrango.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- Integrated Digitized Biocollection. 2015. <https://www.idigbio.org/> [Diakses tanggal 21 Juni 2015]
- Kumar, Bandre. 2010. *Botany Practical 1*. New Delhi India: Rastogi Publication.

- Lipi, 2015. <http://www.lipi.go.id/> [Diakses tanggal 23 Januari 2015]
- Loveless, A. R. 1989. *Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan Untuk Daerah Tropik 2*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Polunin, N. 1990. *Pengantar Geografi Tumbuhan dan Beberapa Ilmu Serumpun*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Puskurbuk. 2014a. *Penilaian Buku Nonteks Pelajaran*. <http://puskurbuk.net/web13/pengalih-aksaraan.html> [Diakses tanggal 5 Februari 2015].
- Puskurbuk. 2014b. *Pengumuman Penilaian Buku Nonteks Pelajaran*. <http://puskurbuk.net/web13/lain-lain/buku-nonteks-pelajaran.html> [Diakses tanggal 5 Februari 2015].
- Reddy, S.M. 2001. *University Botany-I Algae Fungi Bryophyta and Pterydophyta*. India: New Age International (P) Limited, Publisher.
- Scooley, James. 1996. *Introduction to Botany*. USA: Delmar Publishers.
- Srivastava, K.C, Dattatreya, B.S, Raizada, A.B. 1997. *Vikas Handbook Of Botany (Bryophyta, Pterydophyta, Gymnospermae and Palaeobotany)*. New Delhi: Vikas Publishing House PVT LTD.
- Stootler, Crandall. B.J dan Began, Bartholomew. S.E. 2007. Morphology of Mosses (Phylum Bryophyta). *Flora of North America Editorial Committee (eds.)*. Vol. 27: 3-13.
- Sudjana. 1996. *Teknik Analisis Data Kualitatif*. Bandung: Tarsito.
- Syukur, Cheppy. 2002. *Budidaya Tanaman Obat Komersial*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Tim UNEJ. 2011. *Pedoman Kemahasiswaan dan Pengenalan Kehidupan Kampus Universitas Jember*. Jember: Jember University Press.
- Tjitrosoepomo, Gembong. 1989. *Taksonomi Tumbuhan (Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pterydophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tjitrosoemo, Siti Sutarmi. 1987. *Botani Umum 2*. Bandung: Angkasa.
- Touw, A. 1978. The Mosses reported from Borneo. *Journal Hattori Botanical Laboratory*. 44: 147-176.

United State Department of Agriculture. 2015. <http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome> [ Diakses tanggal 22 Juni 2015].

Windadri, Florentina Indah. 2009. Keragaman Lumut pada Marga Pandanus di Taman Nasional Ujung Kulon, Banten. *Jurnal Natur Indonesia*. ISSN 1410-9379 Vol. 11(2): 89-93.

