



**IDENTIFIKASI DAN INVENTARISASI LIKEN (*Lichen*)
DI KAWASAN GUNUNG GUMITIR KABUPATEN
JEMBER DAN PEMANFAATANNYA
SEBAGAI BOOKLET**

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi S1 pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Oleh:

**Rino Tri Prasetyo
NIM 150210103049**

Dosen Pembimbing Utama : Dra. Pujiastuti, M.Si
Dosen Pembimbing Anggota : Siti Murdiah, S.Pd., M.Pd

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**IDENTIFIKASI DAN INVENTARISASI LIKEN (*Lichen*)
DI KAWASAN GUNUNG GUMITIR KABUPATEN
JEMBER DAN PEMANFAATANNYA
SEBAGAI BOOKLET**

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi S1 pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Oleh:
Rino Tri Prasetyo
NIM 150210103049

Dosen Pembimbing Utama : Dra. Pujiastuti, M.Si
Dosen Pembimbing Anggota : Siti Murdiah, S.Pd., M.Pd

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT. atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, tak lupa sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. yang telah menuntun kita kepada jalan yang benar. Bismillahirrahmanirrahim, saya persembahkan skripsi ini dengan segala rasa cinta kasih kepada:

1. Ibu Ngadinah dan Bapak Suyakim (Alm.) tercinta yang selalu mencurahkan kasih sayang dan limpahan doa, serta selalu memberi nasihat, dan materiil sehingga saya dapat melangkah hingga sekarang;
2. Guru dan dosen yang dengan ikhlas memberi ilmu, nasehat, dan motivasi, tanpa beliau saya tidak akan sampai ditahap ini;
3. Almamater Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang saya cintai dan saya banggakan.

MOTTO

“Dan sungguh, yang kemudian itu lebih baik bagimu daripada yang permulaan.

*Dan sungguh, kelak Tuhanmu pasti akan memberikan karunia-Nya
kepadamu, sehingga engkau menjadi puas”.*

(Terjemahan Q.S. Ad-Duha: 4-5)*



*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2002. *Al-Qur'an dan Terjemahnya*.
Jakarta : Darus Sunnah.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rino Tri Prasetyo

NIM : 150210103049

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Identifikasi dan Inventarisasi Liken (*Lichen*) di Kawasan Gunung Gumitir Kabupaten Jember dan Pemanfaatannya sebagai Booklet” adalah benar-benar hasil karya sendiri kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan 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 paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataannya tidak benar.

Jember, Juni 2019
Yang Menyatakan,

Rino Tri Prasetyo
NIM. 150210103049

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI DAN INVENTARISASI LIKEN (*Lichen*)
DI KAWASAN GUNUNG GUMITIR KABUPATEN
JEMBER DAN PEMANFAATANNYA
SEBAGAI BOOKLET**

Oleh

Rino Tri Prasetyo
NIM.150210103049

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dra. Pujiastuti, M.Si.
Dosen Pembimbing Anggota : Siti Murdiah, S.Pd., M.Pd.

PERSETUJUAN

**IDENTIFIKASI DAN INVENTARISASI LIKEN (*Lichen*)
DI KAWASAN GUNUNG GUMITIR KABUPATEN
JEMBER DAN PEMANFAATANNYA
SEBAGAI BOOKLET**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi Pendidikan Biologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

Nama : Rino Tri Prasetyo
NIM : 150210103049
Jurusan/Program : Pendidikan MIPA/ P. Biologi
Angkatan Tahun : 2015
Daerah Asal : Banyuwangi
Tempat Tanggal Lahir : Banyuwangi, 08 Maret 1996

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Dra. Pujiastuti, M.Si.

NIP. 19610222 198702 2 001

Siti Murdiyah, S. Pd., M. Pd.

NIP. 19790503 200604 2 001

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Identifikasi dan Inventarisasi Liken (*Lichen*) di Kawasan Gunung Gunitir Kabupaten Jember dan Pemanfaatannya sebagai Booklet” karya Rino Tri Prasetyo telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 18 Juni 2019

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Ketua,

Anggota I,

Dra. Pujiastuti, M.Si.
NIP. 19610222 198702 2 001

Siti Murdiah, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19790503 200604 2 001

Anggota II,

Anggota III,

Dr. Ir. Imam Mudakir, M. Si.
NIP. 19640510 199002 1 001

Ika Lia Novenda, S.Pd.,M.Pd.
NRP. 760014635

Mengetahui,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Identifikasi dan Inventarisasi Liken (*Lichen*) di Kawasan Gunung Gunitir Kabupaten Jember dan Pemanfaatannya sebagai Booklet; Rino Tri Prasetyo, 150210103049; 2019; 88 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi; Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Liken merupakan organisme hasil simbiosis antara alga yang berperan sebagai fotobion dengan kapang yang berperan sebagai mikobion. Liken memiliki banyak manfaat seperti sebagai bioindikator lingkungan, biofarmasi, bahan tekstil, dan bahan pangan. Liken memiliki peranan ekologis seperti sebagai tempat tinggal mikrofauna, peranan aktif dalam siklus air, dan penyumbang O₂. Keanekaragaman, kelimpahan, keadaan morfologi, dan fisiologi liken merupakan indikator yang baik untuk mengetahui kualitas lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis liken dan frekuensi dari setiap jenis liken yang ditemukan di kawasan Gunung Gunitir. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode jelajah yaitu dengan mencari, mengumpulkan, mengidentifikasi, mendeskripsikan, dan menginterpretasikan data penelitian yang diperoleh di lapang secara sistematis, faktual, dan akurat. Pengambilan sampel dilakukan dengan 3 cara yakni dengan pengambilan gambar (memotret), pengambilan sampel (pengerikan sampel), dan terakhir dilakukan pembuatan awetan basah. Sampel yang diambil merupakan liken yang berada pada tanaman inang, batu, daun, dan lumut yang di kawasan Gunung Gunitir dengan ketinggian 0 – 2 m. Sampel yang diperoleh kemudian diidentifikasi dengan menggunakan buku identifikasi liken serta sumber lain yang relevan.

Hasil identifikasi diperoleh satu divisi yaitu divisi Ascomycota dan 15 famili liken yang terdiri atas Arthoniaceae, Caliciaceae, Candelariaceae, Chrysothricaceae, Collemataceae, Graphidaceae, Lecanoraceae, Opegraphaceae, Ophioparmaceae, Parmeliaceae, Phlyctidaceae, Physciaceae, Pyrenulaceae, Ramalinaceae, dan Stereocaulaceae. Adapun spesies liken yang ditemukan berjumlah 20 jenis yang terdiri atas *Candelariella reflexa* (Nyl.) Lettau, *Chrysothrix candelaris* (L.) J. R. Laundon, *Cryptothecia striata* G.Thor, *Dirinaria*

applanata (Fée.) D.D. Awasthi, *Graphis scripta* (L.) Ach., *Heterodermia diademata* (Taylor) D.D. Awasthi, *Lecanora symmicta* (Ach.) Ach., *Lepraria incana* (L.) Ach., *Leptogium cyanescens* (Rabehn.) Korb., *Opegrapha gyrocarpa* Flot., *Ophioparma ventosa* (L.) Norman, *Parmelia sulcata* Taylor, *Parmotrema hypotropum* (Nyl.) Hale, *Phaeographis neotricosa* Redinger, *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg, *Phlyctis argena* (Ach.) Flot., *Pyrenula nitida* (Weigel) Ach., *Pyxine soredata* (Ach.) Mont., *Ramalina farinacea* (L.) Ach., *Usnea subfloridana* Stirt. Spesies yang paling sering ditemukan adalah *Phlyctis argena* (Ach.) Flot.

Produk booklet disusun berdasarkan hasil penelitian berjudul “Ragam Jenis Liken di Kawasan Gunung Gunitir”. Rerata nilai validasi untuk booklet adalah 82 % sehingga termasuk dalam kategori “Layak” untuk digunakan sebagai media informasi masyarakat.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas karunia dan kebesaran-Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Identifikasi dan Inventarisasi Liken (*Lichen*) di Kawasan Gunung Gunitir Kabupaten Jember dan Pemanfaatannya sebagai Booklet” dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata 1 (S1) Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini banyak menerima bantuan, bimbingan, serta dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D, 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;
3. Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Dra. Pujiastuti, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Siti Murdiah, S. Pd., M. Pd., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
6. Dr. Ir. Imam Mudakir, M.Si. selaku Dosen Penguji Utama yang telah bersedia memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
7. Ika Lia Novenda, S. Pd., M. Pd. selaku Dosen Penguji Utama yang telah bersedia memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
8. Seluruh dosen program studi Pendidikan Biologi FKIP, atas ilmu yang telah diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Biologi;
9. Teman-teman angkatan 2015 Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember yang telah memberiku semangat, motivasi, dan kenangan yang tidak terlupakan;

10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

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

Jember, Juni 2019

Penulis

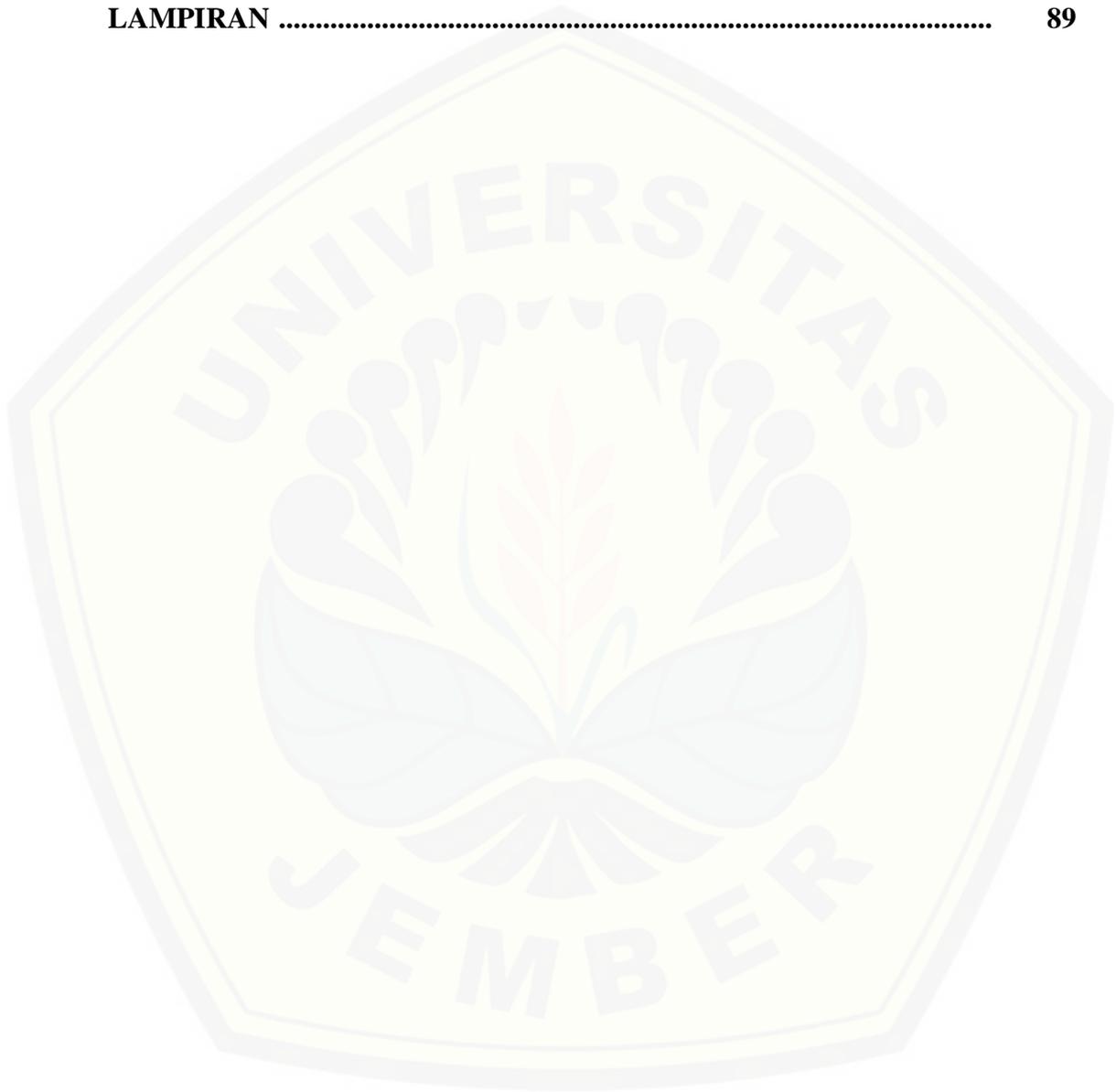


DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian Identifikasi	6
2.2 Pengertian Inventarisasi	7
2.3 Pengertian Liken	7
2.4 Morfologi Liken	8
2.5 Klasifikasi Liken	10
2.6 Daur Reproduksi Liken	17
2.7 Habitat Liken	19
2.8 Pengaruh Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Liken	20

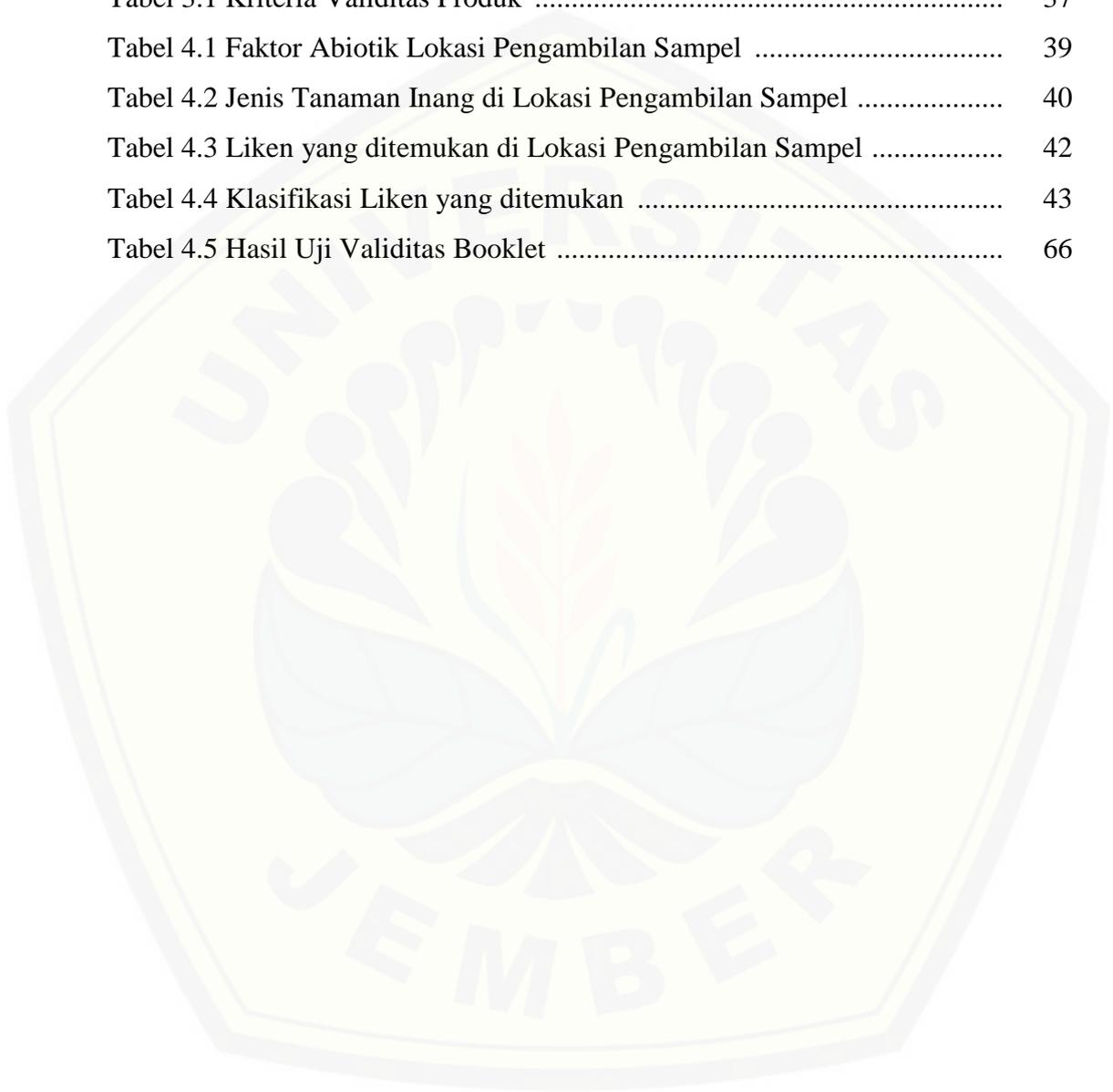
2.9 Manfaat dan Peranan Liken	21
2.10 Kawasan Gunung Gumitir	22
2.11 Pengertian Booklet	24
2.12 Kerangka Konseptual.....	28
BAB 3. METODE PENELITIAN	29
3.1 Jenis Penelitian	29
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.3 Alat dan Bahan	29
3.3.1 Alat	29
3.3.2 Bahan	29
3.4 Variabel Penelitian	30
3.5 Definisi Operasional	30
3.6 Desain Penelitian	31
3.6.1 Teknik Pengambilan Sampel	31
3.7 Prosedur Penelitian	33
3.7.1 Persiapan Alat dan Bahan Penelitian	33
3.7.2 Identifikasi dan Inventarisasi Liken	34
3.7.3 Penyusunan Booklet	35
3.8 Analisis Data	36
3.9 Skema Alur Penelitian	37
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Penelitian	38
4.1.1 Hasil Pengamatan dan Pengukuran Faktor Lingkungan	38
4.1.2 Identifikasi Liken	43
4.1.3 Hasil Uji Validitas Booklet	66
4.2 Pembahasan	66
4.2.1 Ragam Jenis Liken yang ditemukan di Kawasan Gunung Gumitir	66
4.2.2 Hasil Uji Validitas Booklet “Ragam Jenis Liken Di Gunung Gumitir”	75

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	76
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	89



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Skala Beaufort	21
Tabel 3.1 Kriteria Validitas Produk	37
Tabel 4.1 Faktor Abiotik Lokasi Pengambilan Sampel	39
Tabel 4.2 Jenis Tanaman Inang di Lokasi Pengambilan Sampel	40
Tabel 4.3 Liken yang ditemukan di Lokasi Pengambilan Sampel	42
Tabel 4.4 Klasifikasi Liken yang ditemukan	43
Tabel 4.5 Hasil Uji Validitas Booklet	66



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bagian-Bagian Liken	8
Gambar 2.2 Struktur Reproduksi Aseksual Liken	9
Gambar 2.3 Struktur Reproduksi Seksual Liken.....	10
Gambar 2.4 Liken Golongan <i>Corticolous</i>	10
Gambar 2.5 Liken Golongan <i>Muscicolous</i>	11
Gambar 2.6 Liken Golongan <i>Follicolous</i>	11
Gambar 2.7 Liken Golongan <i>Saxicolous</i>	12
Gambar 2.8 <i>Leaf-Like Lichen</i>	13
Gambar 2.9 <i>Dust-Like Lichen</i>	14
Gambar 2.10 <i>Crust-Like Lichen</i>	15
Gambar 2. 11 <i>Scale-Like Lichen</i>	16
Gambar 2.12 <i>Club-Like Lichen</i>	16
Gambar 2.13 <i>Shrub-Like Lichen</i>	17
Gambar 2.14 <i>Hair-Like Lichen</i>	17
Gambar 2.15 Daur Reproduksi Liken	19
Gambar 2.16 Kawasan Gunung Gumitir.....	24
Gambar 2.17 Kerangka Konseptual	28
Gambar 3.1 Area Pengambilan Sampel	32
Gambar 3.2 Rute Pengambilan Sampel	32
Gambar 3.3 Skema Alur Penelitian	37
Gambar 4.1 <i>Candelariella reflexa</i> (Nyl.) Lettau dengan bagian A. Talus	44
Gambar 4.2 <i>Chrysothrix candelaris</i> (L.) J. R. Laundon dengan bagian A. Talus	45
Gambar 4.3 <i>Cryptothecia striata</i> G.Thor dengan bagian A. Talus	47
Gambar 4.4 <i>Dirinaria applanata</i> (Fée.) D.D. Awasthi	48
Gambar 4.5 <i>Graphis scripta</i> (L). Ach.	49
Gambar 4.6 <i>Heterodermia diademata</i> (Taylor) D.D. Awasthi dengan bagian A. Talus	50

Gambar 4.7 <i>Lecanora symmicta</i> (Ach.) Ach. dengan bagian A. Talus, B. <i>Perithecia</i>	51
Gambar 4.8 <i>Lepraria incana</i> (L.) Ach. dengan bagian A. Talus	52
Gambar 4.9 <i>Leptogium cyanescens</i> (Rabehn.) Korb. dengan bagian A. Talus	53
Gambar 4.10 <i>Opegrapha gyrocarpa</i> Flot.	54
Gambar 4.11 <i>Ophioparma ventosa</i> (L.) Norman bagian A. Talus, B. <i>Apothecia</i>	55
Gambar 4.12 <i>Parmelia sulcata</i> Taylor dengan bagian A. Talus	57
Gambar 4.13 <i>Parmotrema hypotropum</i> (Nyl.) Hale bagian A. Talus	58
Gambar 4.14 <i>Phaeographis neotricosa</i> Redinger dengan bagian A. Talus, B. <i>Lillerae</i>	59
Gambar 4.15 <i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Neck.) Moberg dengan bagian A. Talus	60
Gambar 4.16 <i>Phlyctis argena</i> (Ach.) Flot. dengan bagian A. Talus	61
Gambar 4.17 <i>Pyrenula nitida</i> (Weigel) Ach. dengan bagian A. Talus, B. <i>Perithecia</i>	62
Gambar 4.18 <i>Pyxine sorediata</i> (Ach.) Mont. dengan bagian A. Talus	63
Gambar 4.19 <i>Ramalina farinacea</i> (L.) Ach. dengan bagian A. Talus	64
Gambar 4.20 <i>Usnea subfloridana</i> Stirt. dengan bagian. A. Talus	65

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Matriks Penelitian	89
Lampiran B. Data Jumlah Tanaman Inang di Kawasan Gunung Gunitir	95
Lampiran C. Data Frekuensi Jenis Liken	96
Lampiran D. Foto Kegiatan Penelitian	97
Lampiran E.1 Analisis Kebutuhan oleh Masyarakat Umum 1	98
Lampiran E.2 Analisis Kebutuhan oleh Masyarakat Umum 2	100
Lampiran E.3 Analisis Kebutuhan oleh Masyarakat Umum 3	102
Lampiran F.1 Validasi Booklet Oleh Ahli Materi	104
Lampiran F.2 Validasi Booklet Oleh Ahli Media	106
Lampiran F.3 Validasi Booklet Oleh Pengguna 1	108
Lampiran F.4 Validasi Booklet Oleh Pengguna 2	111
Lampiran G.1 Surat Ijin Penelitian dari Fakultas	114
Lampiran G.2 Surat Ijin Penelitian dari Pihak Pengelola	115
Lampiran H. Surat Rekomendasi Validator	116
Lampiran I. Lembar Konsultasi	117

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki luas wilayah sekitar 1,3% dari luas bumi namun memiliki tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi. Indonesia diperkirakan memiliki 20.000 spesies tumbuhan berbunga, 4.000 spesies tumbuhan paku, 1.260 spesies tumbuhan obat, 400 spesies tumbuhan palem tersebar hampir di seluruh wilayah Nusantara dan masih banyak lagi kekayaan hayati yang lain termasuk liken (*Lichen*) (Kusmana dan Hikmat, 2015). Tingginya keanekaragaman hayati tersebut di dukung oleh hutan Indonesia yang merupakan hutan terluas peringkat sembilan di dunia (Rachman, 2017).

Liken yang merupakan organisme hasil simbiosis mutualistik antara kapang dengan alga hijau ataupun alga hijau-biru, menjadi salah satu golongan pengisi keanekaragaman hayati di Indonesia. Menurut Negi (2003), jumlah total jenis liken di dunia mencapai 100.000 spesies. Suwarso (1995) menambahkan berdasarkan data Herbarium Bogoriensis Bogor, liken di Indonesia berjumlah 40.000 spesies. Liken dapat dimanfaatkan untuk pengobatan, sebagai bioindikator polusi, bahan baku parfum, dan pewarna. Liken telah dimanfaatkan sebagai obat tradisional oleh masyarakat dunia seperti sebagai obat batuk oleh Suku Indian dari Amerika Utara. *Usnea* spp. merupakan liken yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat dalam campuran jamu (Sudirman, 2015).

Kegiatan Identifikasi dan inventarisasi dilakukan untuk memperoleh data berupa kualitas dan kuantitas keanekaragaman hayati, salah satunya keanekaragaman liken pada suatu lingkungan. Identifikasi diartikan sebagai upaya menetapkan identitas suatu hayati yang tepat dalam klasifikasi didasarkan atas kemiripan dengan spesimen nyata baik yang masih hidup maupun berupa awetan (Tjitrosoepomo, 2009). Inventarisasi merupakan kegiatan untuk mengumpulkan data maupun mengelompokkan suatu jenis hayati yang ada di suatu wilayah. Kegiatan inventarisasi diperlukan guna mengukur potensi suatu wilayah yang mencakup aspek keanekaragaman, penyebaran, dan populasi hayati termasuk didalamnya liken (Akin, 2016).

Keanekaragaman liken di Indonesia cukup banyak diteliti oleh para peneliti. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Furi (2016) menunjukkan bahwa telah ditemukan 18 jenis liken dengan tipe talus *crustose*, *foliose*, *fruticose*, dan *squamulose* di Kawasan Hutan Sekipan Karanganyar Jawa Tengah. Adapun potensi dari liken yang belum banyak dikembangkan yaitu dijadikan sebagai sumber informasi masyarakat dan sumber belajar siswa dikarenakan liken di alam belum banyak diketahui terutama oleh siswa, salah satunya disebabkan oleh tidak adanya kompetensi dasar (KD) yang khusus membahas materi terkait liken pada kurikulum yang berlaku di sekolah (Marianingsih, dkk., 2017).

Keanekaragaman hayati pada suatu lingkungan patut dieksplor melalui kegiatan identifikasi dan inventarisasi. Gunung menjadi salah satu lingkungan yang patut untuk dieksplor keanekaragaman hayatinya, seperti kawasan Gunung Gumitir. Gunung Gumitir memiliki ketinggian berkisar 620 mdpl atau setara 2034 kaki. Gunung Gumitir terletak di wilayah perbatasan antara Kabupaten Jember dengan Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur (Ensiyawatin, 2010; Prawira, 2014; Wardani, 2014). Gunung Gumitir termasuk dalam deretan pegunungan dari Gunung Raung disebelah utara hingga Gunung Kidul disebelah selatan. Kawasan Gunung Gumitir terletak pada titik koordinat 8°16'13" LS dan 113°56'05"BT (Google Maps, 2018).

Pada kawasan Gunung Gumitir, terdapat kompleks perkebunan kopi robusta dibawah naungan PT. Perkebunan Nusantara (PTPN) XII (Gumitir, 2013). PTPN XII Gunung Gumitir juga mengelola kawasan ekowisata sekaligus tempat beristirahat untuk orang yang sedang berpergian melalui kawasan gunung Gumitir yaitu Cafe and Rest Area Gunung Gumitir. Cafe and Rest Area Gunung Gumitir dengan luas 7.78 ha berpotensi sebagai kawasan ekowisata dimana pengunjung akan disuguhi dengan kegiatan pariwisata mengelilingi kebun kopi milik PTPN XII, mengunjungi terowongan mrawan yang syarat akan sejarah, dan mengunjungi pabrik pengolahan kopi robusta PTPN XII, serta pemandangan alam yang tidak kalah menarik dengan spot pariwisata lainnya (Banyuwangi Bagus, 2013).

Kawasan Gunung Gunitir memiliki keanekaragaman hayati yang cukup tinggi. Tumbuhan tingkat rendah dari golongan tumbuhan lumut (*Bryophyta*), tumbuhan paku (*Pteridophyta*), sampai tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*) dapat dijumpai di kawasan tersebut. Windari (2015) mengemukakan bahwasannya terdapat 29 jenis tumbuhan paku di kawasan Gunung Gunitir. Faktor biotik sangat mempengaruhi vegetasi yang tumbuh di kawasan tersebut. Kawasan Gunung Gunitir didominasi oleh pepohonan sehingga membuat kawasan tersebut teduh dan sejuk dimana mendukung pertumbuhan vegetasi salah satunya liken. Adapun faktor abiotik yang mempengaruhi pertumbuhan vegetasi di kawasan tersebut diantaranya pH tanah, kelembaban tanah, kelembaban udara, temperatur udara, intensitas cahaya, dan kecepatan angin. Kawasan Gunung Gunitir memiliki pH tanah rata-rata 6,85; kelembaban tanah rata-rata 15%; kelembaban udara rata-rata 61,5%; temperatur udara rata-rata 29,5°C; intensitas cahaya rata-rata 350,5 lux; dan kecepatan angin rata-rata 18 m/s (Windari, 2015).

Keanekaragaman liken cukup banyak diteliti oleh para peneliti, namun masih belum ada kegiatan penelitian terkait keanekaragaman liken di kawasan Gunung Gunitir. Hal tersebut terbukti dari tidak ditemukannya buku, atau media sejenis yang spesifik membahas tentang keanekaragaman liken di kawasan tersebut sehingga berpotensi dijadikan sebagai area pengambilan sampel mengenai keanekaragaman liken. Potensi lain juga terlihat dari hasil survei pendahuluan yang dilakukan di kawasan tersebut dimana ditemukan 14 jenis liken yang berbeda dari struktur morfologi meliputi bentuk talus diantaranya *foliose*, *crustose*, *leprose*, dan *fructicose* serta warna yang beragam dalam jumlah banyak. Hal tersebut menjadi sebuah urgensi untuk dilakukan penelitian tentang keanekaragaman liken di kawasan Gunung Gunitir. Hasil identifikasi dan inventarisasi keanekaragaman liken memiliki potensi untuk dijadikan sebagai sumber informasi bagi masyarakat umum.

Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang keanekaragaman dan manfaat liken, serta kurangnya literasi tentang keadaan liken di kawasan Gunung Gunitir, maka dilakukan penelitian tentang keanekaragaman liken di kawasan Gunung Gunitir Kabupaten Jember dengan pemanfaatan sebagai booklet yang

diperuntukan menjawab permasalahan kurangnya pengetahuan masyarakat terkait liken. Hal tersebut juga dibuktikan dari hasil analisis kebutuhan melalui angket yang diberikan kepada satu pengunjung kawasan Perkebunan Kopi PTPN XII Wilayah 1 Gunitir, dua orang dari masyarakat kawasan Gunung Gunitir, dan satu orang dari pengelola PTPN XII Wilayah 1 Gunitir disimpulkan bahwa perlu dilakukan penelitian dengan topik diatas. Booklet merupakan perpaduan antara buku dengan leaflet atau buku dengan ukuran kecil seperti leaflet (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi, 2016). Pihak PTPN dan masyarakat diharapkan dengan membaca buku tersebut akan lebih peduli terhadap liken dengan memunculkan kebijakan-kebijakan yang bersifat konservatif. Berdasarkan pada penjelasan diatas, maka dilakukan penelitian dengan judul ‘Identifikasi dan Inventarisasi Liken (*Lichen*) di Kawasan Gunung Gunitir Kabupaten Jember dan Pemanfaatannya sebagai Booklet’.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang di bahas adalah sebagai berikut:

- a. Apa saja jenis liken yang tumbuh di kawasan Gunung Gunitir Kabupaten Jember?
- b. Bagaimana frekuensi ditemukannya setiap jenis liken di kawasan Gunung Gunitir Kabupaten Jember?
- c. Bagaimana kelayakan booklet yang di susun dari hasil penelitian mengenai jenis liken di kawasan Gunung Gunitir Kabupaten Jember?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah ditujukan agar penelitian ini lebih terarah pada permasalahan yang akan diteliti meliputi:

- a. Identifikasi liken dilakukan berdasarkan karakteristik morfologi dan struktur reproduksi liken.
- b. Sampel liken yang diambil adalah liken dari semua jenis substrat kecuali liken yang tumbuh pada substrat tanah di area pengambilan sampel.
- c. Penyusunan produk berupa booklet hanya sampai pada tahap validasi ahli.

- d. Area pengambilan sampel berada di kawasan perkebunan kopi PTPN XI Wilayah 1 Gunung Gumitir Kabupaten Jember.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan diadakannya penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mengidentifikasi dan menginventarisasi jenis liken di kawasan Gunung Gumitir Kabupaten Jember.
- b. Untuk mengetahui frekuensi ditemukannya setiap jenis liken di kawasan Gunung Gumitir Kabupaten Jember.
- c. Untuk menyusun booklet dari hasil kegiatan identifikasi dan inventarisasi jenis liken di kawasan Gunung Gumitir Kabupaten Jember yang tervalidasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat atau kegunaan dalam kehidupan sehari-hari. Adapun manfaat yang diharapkan oleh penulis adalah sebagai berikut:

1.5.1 Bagi Instansi Terkait

Dapat dijadikan sebagai informasi mengenai keberadaan liken yang ada di kawasan Gunung Gumitir oleh pihak PTPN XII Wilayah 1 Gunung Gumitir Kabupaten Jember.

1.5.2 Bagi peneliti

Dapat menambah wawasan tentang latihan dalam mengidentifikasi jenis-jenis liken dan mengetahui berbagai jenis liken di kawasan Gunung Gumitir Kabupaten Jember.

1.5.3 Bagi masyarakat

Dapat menambah wawasan tentang berbagai jenis liken di kawasan Gunung Gumitir Kabupaten Jember.

1.5.4 Bagi peneliti Lain

Dapat dijadikan referensi terkait keanekaragaman jenis liken di kawasan Gunung Gumitir Kabupaten Jember.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Identifikasi

Identifikasi diartikan sebagai upaya menetapkan identitas dari suatu organisme yang tepat dalam klasifikasi. Identifikasi suatu organisme didasarkan atas spesimen nyata, baik yang masih hidup atau yang telah diawetkan (Tjitrosoepomo, 2009). Sebelum spesimen dapat diidentifikasi, perlu disiapkan daftar karakteristik dari organisme yang akan diidentifikasi (Singh, 2010).

Menurut Tjitrosoepomo (2009), untuk melakukan identifikasi suatu organisme yang tidak dikenal namun sudah dikenal oleh ilmu pengetahuan, dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya:

- a. Menanyakan identitas organisme kepada seseorang yang dianggap ahli dalam bidang taksonomi. Cara ini lazim dilakukan oleh orang awam yang tempat tinggalnya tidak jauh dari universitas atau lembaga penelitian taksonomi.
- b. Mencocokkan dengan spesimen awetan yang telah diidentifikasi. Cara ini lazimnya dilakukan oleh orang-orang profesional yang memang menguasai bidang taksonomi.
- c. Mencocokkan dengan candra dan gambar yang ada dalam buku. Cara ini dapat dilakukan oleh setiap orang yang setidaknya menguasai peristilahan yang lazim digunakan dalam mencandra. Biasanya cara ini juga memerlukan peralatan tertentu seperti kaca pembesar atau mikroskop.
- d. Menggunakan kunci determinasi. Cara ini memerlukan kesabaran dan kecermatan pengamatan.
- e. Penggunaan lembar identifikasi jenis. Lembar identifikasi jenis ini merupakan sebuah gambar suatu jenis organisme yang disertai dengan nama, klasifikasi, dan keterangan-keterangan tambahan mengenai jenis yang bersangkutan.

2.2 Pengertian Inventarisasi

Menurut Suryana (2009), inventarisasi merupakan kegiatan untuk mengumpulkan dan mengelompokkan jenis organisme yang ada pada suatu wilayah. Yuniarti (2011) menambahkan bahwasannya inventarisasi adalah upaya pengumpulan dan penyusunan data dari fakta mengenai sumber daya alam untuk perencanaan pengelolaan sumber daya tersebut. Kegiatan inventarisasi adalah kegiatan untuk mengumpulkan data tentang jenis-jenis organisme yang ada di suatu wilayah.

Inventarisasi merupakan pekerjaan yang penting untuk mengukur potensi suatu kawasan yang mencakup aspek keanekaragaman, penyebaran dan populasi hayati (Akin, 2016). Menurut Yuniarti (2011), kegiatan inventarisasi terhadap morfologi dari organisme diharapkan dapat mengungkapkan potensi dan informasi yang dapat digunakan sebagai acuan untuk mengenalkan jenis-jenis organisme yang ada di daerah kawasan penelitian. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa inventarisasi adalah kegiatan pengumpulan dan pengelompokkan data jenis-jenis organisme di suatu wilayah, yang dapat digunakan untuk perencanaan dalam pengelolaan jenis organisme yang ada di suatu wilayah.

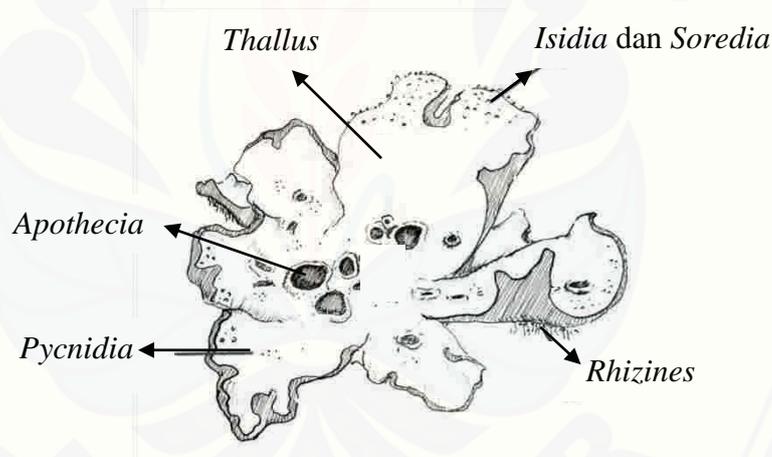
2.3 Pengertian Liken

Liken merupakan organisme bentukan dari adanya simbiosis mutualistik antara kapang dari divisi *Ascomycota* atau *Basidiomycota* sebagai mikobion dengan alga hijau atau alga hijau-biru sebagai fotobion. Perpaduan antara keduanya disebut sebagai holobion. Adanya simbiosis tersebut memungkinkan liken untuk tumbuh di habitat yang berbeda dengan organisme pada umumnya serta mampu menoleransi lingkungan yang ekstrim misalnya ekosistem padang pasir dan ekosistem kutub (Atala dkk., 2015). Fotobion merupakan komponen fotosintetik dari liken dan mikobion sebagai penyusun dan penentu bentuk talus dari liken. Mikobion mendapatkan nutrisi dari fotobion, sedangkan fotobion mendapatkan tempat berlindung dan bertumbuh dari mikobion.

Mikobion mendapatkan suplai karbon dalam bentuk glukosa bilamana bersimbiosis dengan alga hijau-biru atau dalam bentuk *Polihidric Sugar Alcohol* bilamana bersimbiosis dengan alga hijau (Palmqvist dkk., 2008). Mikobion memberikan perlindungan bagi fotobion dari sinar UV, temperatur tinggi, dan faktor lingkungan lain yang mengganggu kehidupan fotobion (Nash, 2008). Fotobion dapat menstimulasi morfologis talus. Liken merupakan organisme dengan pertumbuhan lambat, namun liken memiliki wilayah distribusi yang luas. Hal tersebut dikarenakan liken bersifat poikilohidrik, yaitu organisme yang dapat bertahan hidup pada kondisi ketersediaan air rendah (Gupta dkk., 2015).

2.4 Morfologi Liken

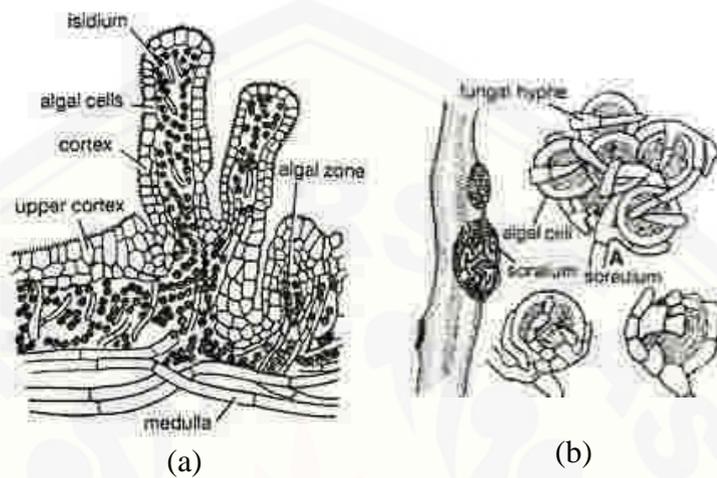
Menurut Bhat dkk., (2013), tubuh liken secara umum terdiri atas beberapa bagian seperti pada Gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1. Bagian-Bagian Liken (Sumber: Astiva, 2016)

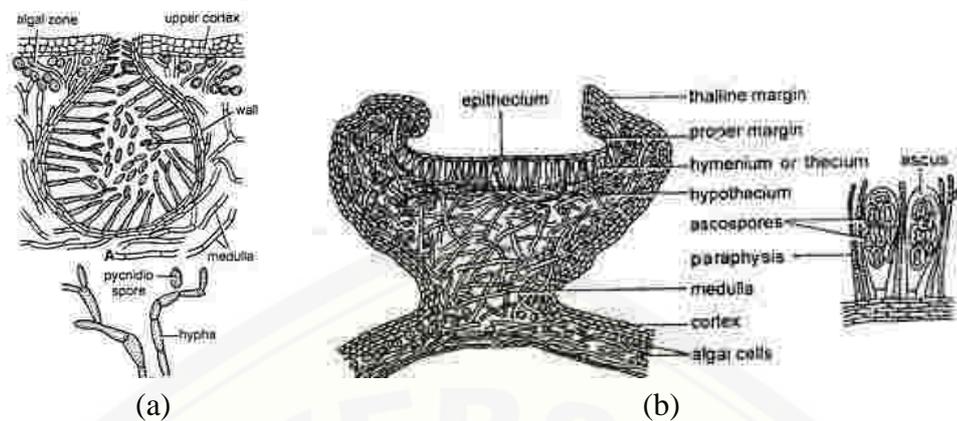
Thallus (Talus) merupakan bagian menyerupai daun pada liken dimana sebagai tempat terjadinya fotosintesis. Talus yang melengkung dan menyebar dari pusat tubuh liken disebut *Lobus*. *Rhizines* adalah struktur menyerupai akar yang digunakan liken untuk mengaitkan diri ke substrat. *Rhizines* berupa kumpulan miselium kapang. *Isidia* dan *Soredia* adalah struktur yang membuat talus terlihat berkerak ataupun berdebu. *Isidia* dan *Soredia* sulit untuk dibedakan, sehingga sering disebut *Isidia* dan *Soredia* bersama. *Isidia* pada umumnya berbentuk kecil seperti tanduk pada permukaan talus, sedangkan *Soredia* adalah fotobion yang

terlapis hifa mikobion dimana akan pecah dan keluar dari talus. Tempat keluar *Soredia* disebut *Soralium*. Peran dari *Isidia* dan *Soredia* adalah sebagai organ reproduksi aseksual. Penampakan *Isidia* dan *Soredia* secara skematis dapat diamati secara berturut-turut pada Gambar 2.2 a dan 2.2 b berikut.



Gambar 2.2 Struktur Reproduksi Aseksual pada Lichen
a) *Isidia*; b) *Soredia* (Sumber: Astiva, 2016)

Pycnidia dan *Apothecia* merupakan struktur sporulasi penunjang reproduksi seksual yang masing-masing terdiri atas struktur seperti guci pada talus dimana berperan melepaskan spora. *Pycnidia* menghasilkan *Pycnidiospora*, sedangkan *Apothecia* berperan dalam menghasilkan *Ascospora*. Kedua bagian tersebut berbeda secara fungsional dan struktural, namun tidak nampak jelas tanpa bantuan mikroskop. Kedua struktur tersebut tampak seperti pori-pori hitam cekung yang menutupi permukaan talus. Penampakan *Pycnidia* dan *Apothecia* pada lichen dapat dilihat secara berturut-turut pada Gambar 2.3 a dan 2.3 b berikut.



Gambar 2.3 Struktur Reproduksi Seksual pada Liken
a. *Pycnidia*; b. *Apothecia* (Sumber: Astiva, 2016)

2.5 Klasifikasi Liken

Menurut Roziaty (2016), liken dapat dibedakan menjadi beberapa golongan berdasarkan pada habitat dimana liken tersebut hidup, diantaranya:

a. *Corticolous*

Corticolous merupakan golongan liken yang hidup menempel pada batang dan dahan pohon. Beberapa liken yang tergolong kedalamnya adalah dari genus *Evernia*, *Parmelia* dan *Usnea*. Pertumbuhan liken golongan ini tergantung pada kestabilan pohon naungan, tekstur, pH, dan ketersediaan air. Permukaan batang pohon yang kasar membantu menangkap spora dan menyediakan kelembaban dalam waktu lama. Penampakan liken golongan ini dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Liken Golongan *Corticolous* (Sumber: Roziaty, 2016)

b. *Muscicolous*

Muscicolous merupakan golongan liken yang hidup menempel pada lumut. Beberapa liken dari genus *Cladonia* atau *Peltigera* dapat tumbuh pada lumut. Liken golongan ini menyukai lumut-lumut kasar yang efisien dalam aktivitas pembentukan propagul liken. Lumut menyediakan air yang cukup dan relung iklim mikro yang baik bagi liken untuk tumbuh. Penampakan dari liken golongan ini dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Lichen Golongan *Muscicolous* (Sumber: Roziaty, 2016)

c. *Follicolous*

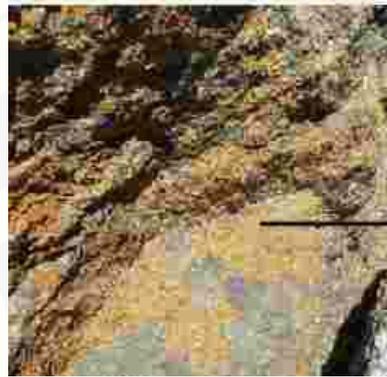
Follicolous merupakan golongan liken yang hidup menempel pada daun tumbuhan. Liken golongan ini menyukai daun yang terkena sinar matahari, licin, berwarna hijau sepanjang tahun yang terletak dibagian luar kanopi pohon. Contoh liken golongan ini seperti dari liken dari genus *Calicium*, *Cyphelium*, dan *Strigula*. Penampakan dari liken golongan ini dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Lichen Golongan *Follicolous* (Sumber: Roziaty, 2016)

d. *Saxicolous*

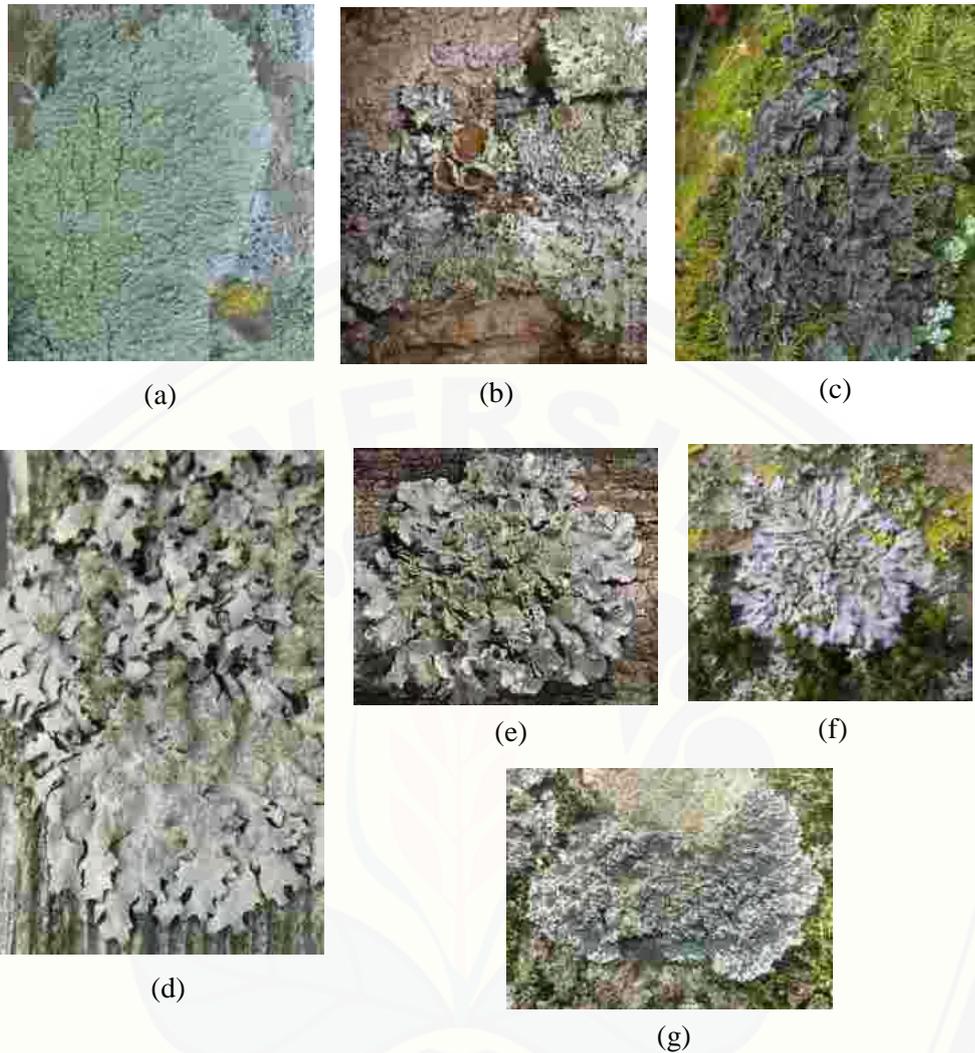
Saxicolous merupakan golongan liken yang hidup menempel pada batu. Tipe batu dan pH merupakan faktor yang berpengaruh atas pembentukan liken golongan ini. Beberapa liken yang tergolong di dalamnya seperti dari genus *Caloplecta*, *Aspicilia* (Bungartz dkk., 2004). Penampakan dari liken golongan ini dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Liken Golongan *Saxicolous* (Sumber: Roziaty, 2016)

Goward dkk., (1994) juga menggolongkan liken berdasarkan bentuk *Thallus*, diantaranya:

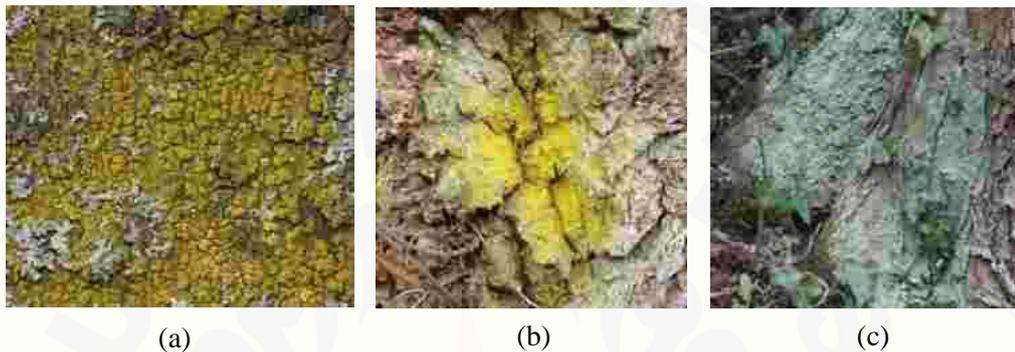
- a. *Leaf-Like Lichen (Foliose)* merupakan liken dengan bentuk menyerupai daun. Talus tumbuh mendatar dan biasanya memiliki korteks bagian atas dan bawah. Talus berkembang menjadi *Lobus* yang sempit, lebar, dan memanjang. Tingkat keterikatan pada substrat bervariasi dari kuat hingga tidak terikat pada substrat. Penampakan dari liken golongan ini dapat dilihat pada beberapa jenis liken pada Gambar 2.8 a-g.



Gambar 2.8 Leaf-Like Lichen

a) *Dirinaria applanata* (Fée.) D.D. Awasthi (Sumber: Way of Enrichement, 2017); b) c) *Heterodermia diademata* (Taylor) D.D. Awasthi (Sumber: Hongos y Liquenes, 2019); c) *Leptogium cyanescens* (Rabehn.) Korb. (Sumber: Way of Enrichement, 2017); d) *Parmelia sulcata* Taylor (Sumber: Way of Enrichement, 2017); e) *Parmotrema hypotropum* (Nyl.) Hale (Sumber: CNALH, 2019); f) *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg (Sumber: Nature Spot, 2019); g) *Pyxine sorediata* (Ach.) Mont. (Sumber: CNALH, 2019)

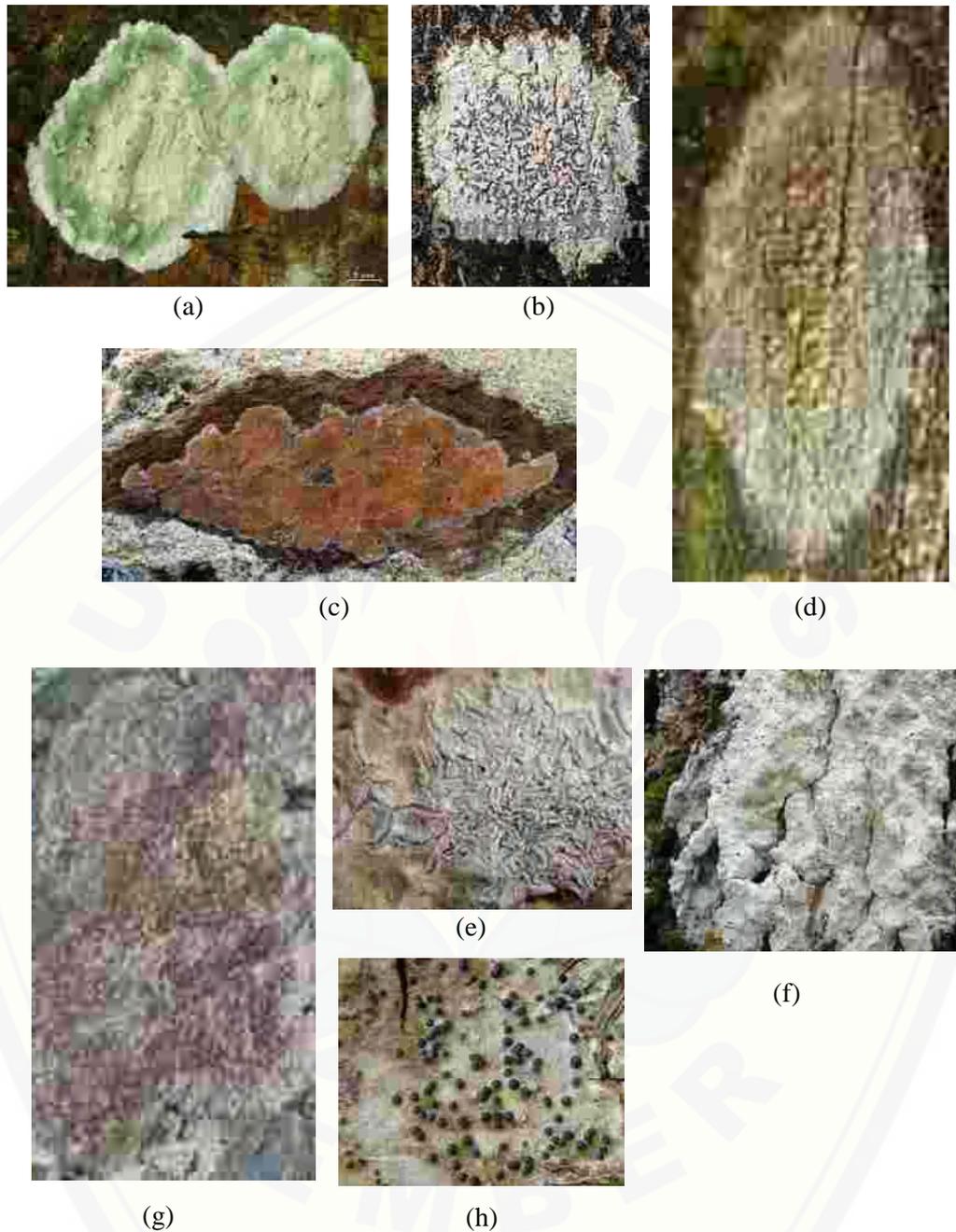
- b. *Dust-Like Lichen (Leprose)* merupakan liken yang tidak memiliki korteks atas dan korteks bawah. *Medulla* melekat langsung pada substrat sehingga liken tidak dapat dipisahkan dari substrat secara utuh. Permukaan bagian atas *Medulla* hancur menjadi serbuk halus. Penampakan liken golongan ini dapat dilihat pada beberapa jenis liken seperti pada Gambar 2.9 a-c.



Gambar 2.9 *Dust-Like Lichen*

a) *Candelariella reflexa* (Nyl.) Lettau (Sumber: Nature Spot, 2019); b) *Chrysothrix candelaris* (L.) J. R. Laundon (Sumber: Silverside, 2016); c) *Lepraria incana* (L.) Ach. (Sumber: Nature Spot, 2019)

- c. *Crust-Like Lichen (Crustose)* merupakan liken yang menyerupai *Dust-like Lichen*, namun memiliki korteks bagian atas yang keras dan memberi struktur protektif. Liken golongan ini sering terlihat seperti noda. Penampakan liken golongan ini dapat dilihat pada beberapa jenis liken pada Gambar 2.10 a-h.



Gambar 2.10 Crust-Like Lichen

a) *Cryptothecia striata* G.Thor (Sumber: Way of Enrichement, 2017); b) *Graphis scripta* (L). Ach (Sumber: CNALH, 2019); c) *Opegrapha gyrocarpa* Flot. (Sumber: Gerault dan Ard, 2019); d) *Lecanora symmicta* (Ach.) Ach. (Sumber: Khitsun, 2012); e) *Phaeographis neotricosa* Redinger (Sumber: Australian Biological Resources Study, 2018); f) *Phlyctis argena* (Ach.) Flot. (Sumber: Gerault dan Ard, 2019); g) *Ophioparma ventosa* (L.) Norman (Sumber: INPN, 2019); h) *Pyrenula nitida* (Weigel) Ach. (Sumber: Gerault dan Ard, 2019)

- d. *Scale-Like Lichen (Squamulose)* merupakan liken yang menyerupai *Dust-like* Liken namun talus tersusun menyerupai sisik kecil. Sisik tersebut sebagian terangkat dan tumpang tindih dengan permukaan bawah yang berwarna putih. Liken golongan ini beberapa diantaranya dapat menghasilkan struktur berbuah yang disebut *Podetium*. *Podetium* merupakan bentukan tegak dengan tangkai berongga yang menyerupai tusuk gigi. Penampakan liken golongan ini dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 *Scale-Like Lichen* (Sumber: Silverside, 2014)

- e. *Club-Like Lichen (Fruticose)* merupakan liken yang berbentuk simetris radial tanpa korteks bawah dan rimpang. Liken golongan ini memiliki struktur yang tebal, tegak lurus, umumnya tidak bercabang. Batang berongga dan biasanya berasosiasi dengan sisik basal. Penampakan liken golongan ini dapat dilihat pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 *Club-Like Lichen* (Sumber: Fretwel dan Starzomki, 2013)

- f. *Shrub-Like Lichen (Fructicose)* merupakan liken yang menyerupai *Club-like Lichen* yang memiliki batang agak menebal dengan bentuk simetris radial. Liken golongan ini memiliki batang bercabang. Liken golongan ini memiliki batang berongga yang disebut *Podetia*. Liken golongan ini bersifat solid, tegak, dan berumbai. Penampakan liken golongan ini dapat dilihat pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13 *Shrub-Like Lichen* (Sumber: Silverside, 2014)

- g. *Hair-Like Lichen (Fructicose)* merupakan liken yang memiliki cabang lebih halus, dan proporsi yang lebih panjang dari golongan liken lain. Penampakan liken golongan ini dapat dilihat pada beberapa jenis liken pada gambar 2.14 a dan 2.14 b.



(a)



(b)

Gambar 2.14 *Hair-Like Lichen*

- a) *Ramalina farinacea* (L.) Ach. (Sumber: Stridvall dan Stridvall, 2018); b) *Usnea subfloridana* Stirt. (Sumber: Nature Spot, 2019)

2.6 Daur Reproduksi Liken

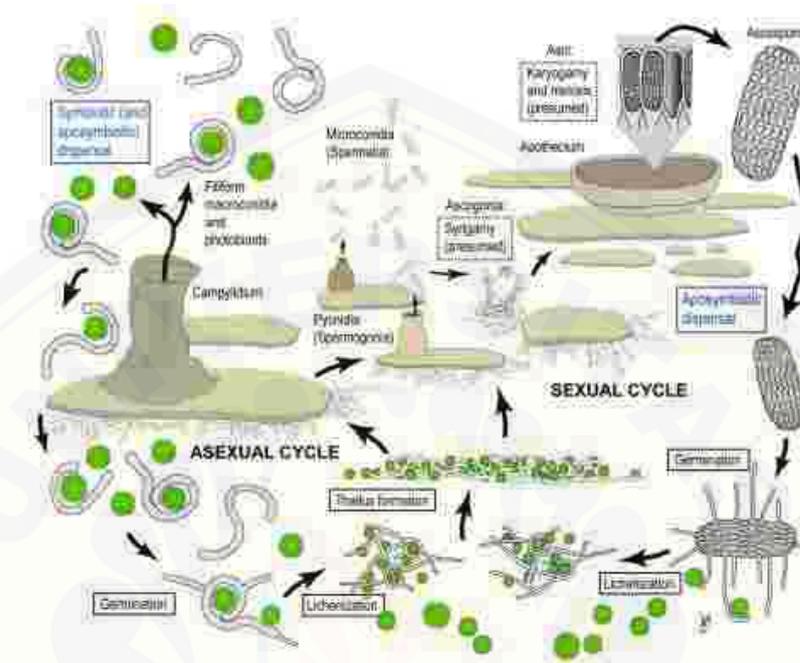
Reproduksi liken berbeda dengan reproduksi alga ataupun kapang. Reproduksi liken terjadi secara aseksual dan seksual. Reproduksi aseksual terjadi

ketika liken membentuk suatu badan yang disebut dengan *Soredia* atau *Isidia* pada talus. *Soredia* mengandung massa sel alga yang terlindungi hifa yang terdapat pada permukaan talus. *Isidia* merupakan bagian yang sederhana dari suatu badan talus. *Isidia* merupakan badan yang mudah pecah dan tersebar sebagai fragmen dengan alga dan kapang sebagai penyusunnya.

Isidia berbentuk tonjolan yang tumbuh ke bagian luar korteks dimana mengandung sel alga dan kapang. Bagian ini mudah pecah dan menghasilkan badan seragam di bagian permukaan liken. Reproduksi aseksual liken juga terbentuk akibat aktifitas pertumbuhan talus liken melalui *Lobulus*. Talus liken yang bertumbuh kemudian akan memisahkan diri dari induknya sehingga terbentuk individu baru. Peristiwa ini dinamakan fragmentasi talus. Kebanyakan reproduksi aseksual liken golongan *Fruticose* seperti *Cladonia* dan *Bryoria* terjadi melalui fragmentasi talus. Bagian sel alga dengan hifa yang keluar dari bentukan talus (ex: *Soredia*, *Isidia*) liken akan menjadi individu baru. *Soredia* mengandung hifa dan sel alga. *Soredia* berkembang dari *Medulla* yang membentuk granul dengan diameter 20-50 μm yang ketika terbentuk secara beraturan disebut *Soralia* (Roziaty, 2016).

Liken membentuk bagian-bagian seperti *Apothecia* dan *Pycnidia*. Bagian tersebut berperan melaksanakan reproduksi seksual pada liken. *Apothecia* berperan dalam pembentukan badan *Ascus* dan menghasilkan *Ascospora*. *Pycnidia* berperan memproduksi *Pycnidiospora*. *Pycnidiospora* nantinya melebur dengan *Ascospora* sebagai gamet jantan. Reproduksi seksual tersebut memungkinkan adanya variasi pada populasi liken. Reproduksi seksual liken terjadi karena adanya peleburan dua tipe gen inti haploid ($n + n$) menjadi diploid ($2n$). Gamet jantan dan gamet betina liken perlu bergabung terlebih dahulu untuk membentuk inti diploid melalui mekanisme pembelahan sel secara meiosis yang didalamnya terjadi proses pembelahan inti sel yang berpotensi membawa variasi dalam progenitas. Proses tersebut diikuti dengan pembentukan spora yang memiliki kemampuan toleransi tinggi terhadap segala kondisi. Namun, sejatinya *Pycnidiospora* merupakan perwujudan reproduksi aseksual kapang dimana ketika jatuh pada substrat maka akan berkecambah dan akan mengikat sel alga untuk

membentuk liken. Secara lebih jelas terkait dengan reproduksi liken, dapat melihat daur reproduksi dari salah satu jenis liken yaitu *Calopadia puiggarii* pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15 Daur Reproduksi Liken (Sumber: Sanders, 2014)

2.7 Habitat Liken

Liken umumnya hidup pada ekosistem terestrial di seluruh bagian dunia (Attika, 2015). Liken dapat dijumpai di pepohonan, tanah, batu, pada daerah-daerah ekstrim seperti di daerah kutub dan gurun. Liken tumbuh tanpa terikat tempat dimana organisme tersebut tumbuh. Liken dapat tumbuh pada wilayah pantai, dataran rendah, dataran tinggi, hingga gunung. Hal tersebut didukung oleh sifat endolitik dari liken (Tjitrosoepomo, 1998). Liken hidup bergantung pada kelembaban atmosfer seperti hujan, kabut, dan embun untuk pertumbuhan. Liken tahan terhadap kondisi kekurangan air dalam jangka waktu lama. Liken akan merubah morfologi talus menjadi nampak kekeringan saat lingkungan panas, namun tidak mati. Liken tersebut akan segar kembali apabila mendapat air. Pertumbuhan liken sangat lambat dimana dalam satu tahun mencapai kurang dari satu sentimeter. Tubuh buah terbentuk setelah melakukan reproduksi vegetatif selama bertahun-tahun (Tjitrosoepomo, 1998).

2.8 Pengaruh Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Liken

Faktor lingkungan seperti ketinggian suatu daerah, suhu, kelembaban udara, intensitas cahaya, kecepatan angin, air, dan nutrisi memiliki peranan penting dalam pertumbuhan keanekaragaman liken (Atika dkk., 2015). Keanekaragaman liken dapat dijadikan sebagai perkiraan kualitas lingkungan dimana semakin banyak jumlah liken pada suatu lingkungan maka menunjukkan kondisi lingkungan tersebut semakin baik (Asta dkk., 2002). Kelembaban udara yang tinggi menunjukkan bahwa wilayah tersebut memiliki banyak kandungan air di udara. Air berupa uap air tersebut diabsorpsi oleh liken guna metabolisme dan pertumbuhan liken. Liken menyukai tempat dengan kisaran kelembaban 40-69% (Noer, 2004). Suhu memiliki hubungan terbalik dengan peluang hidup liken dimana semakin tinggi suhu maka peluang hidup liken akan semakin rendah. Suhu optimal yang mendukung pertumbuhan liken yaitu kurang dari 40° C (Rahayu, 2018). Intensitas cahaya yang tinggi juga akan meningkatkan peluang hidup liken mengingat cahaya dibutuhkan oleh liken dalam proses fotosintesis untuk membentuk zat makanan. Menurut Murningsih (2016), intensitas cahaya terendah yang diperlukan liken untuk berfotosintesis secara efektif adalah 1025 lux. Kecepatan angin menjadi kunci tingginya persebaran Liken pada suatu lingkungan. Semakin tinggi kecepatan angin, maka semakin luas distribusi spora liken pada suatu lingkungan.

Tabel 2.1 Skala Beaufort

Derajat Kecepatan	Sifat	Karakteristik	Kecepatan Angin	
			m/s	Km/jam
0	Sunyi Tegak	Tidak ada angin, asap mengepul	0 – 0,2	1
1	Angin Sepoi	Arah angin terlihat pada arah asap, tidak pada bendera angin	0,3 – 1,5	1 – 5
2	Angin Sangat Lemah	Angin terasa pada muka, daun- daun ringan bergoyang	1,6 – 3,3	6 - 11
3	Angin Lemah	Daun – daun dan ranting kecil terus bergoyang	3,4 – 5,4	12 - 19
4	Angin Sedang	Debu dan kertas bertiup, ranting dan cabang kecil bergoyang	5,5 – 7,9	20 – 28
5	Angin Agak Kuat	Pohon – pohon kecil bergoyang, buih putih di air laut	8,0 – 10,7	29 – 38
6	Angin Kuat	Dahan besar bergoyang, suara mendesir di kawat listrik/ telepon	10,8– 13,8	39 – 49
7	Angin Kencang	Pohon seluruhnya bergoyang, perjalanan di laut sukar	13,9 – 17,1	50 – 61
8	Angin sangat kuat	Ranting pohon patah, berjalan menentang angin berat	17,2 – 20,7	62 – 74
9	Badai	Kerugian kecil terhadap rumah, genting rumah tertiup dan terlempar	20,8 – 24,4	75 – 88
10	Badai Kuat	Pohon tumbang, kerusakan besar pada rumah	24,5 – 28,4	89 – 102
11	Angin Ribut	Kerusakan terjadi pada daerah yang luas	28,5 – 32,6	103 - 120

Sumber: Toisi dan Kussoy (2012)

2.9 Manfaat dan Peranan Liken

Menurut Giordani dan Brunialti (2015), liken memiliki beberapa manfaat dan peranan, diantaranya:

1. Monitoring kualitas udara. Sensitivitas liken terhadap gas fitotoksik terutama gas SO₂ dan NO_x mendasari penggunaan liken untuk mengukur dan memantau efek pencemaran di atmosfer. Liken telah digunakan sebagai biomonitor jangka panjang untuk pencemaran udara baik untuk survei skala kecil maupun survei skala besar. Survei biomonitoring dengan liken sering digunakan untuk mengintegrasikan data instrumental pencemaran atmosfer dan untuk mengembangkan prakiraan sehubungan dengan kesehatan manusia.
2. Bahan obat-obatan. Liken telah dimanfaatkan sebagai obat tradisional oleh masyarakat di dunia, seperti liken yang telah dimanfaatkan sebagai obat batuk oleh masyarakat di Cina dan suku Indian di Florida, Amerika. *Usnea* digunakan sebagai obat dalam campuran jamu oleh masyarakat Indonesia. *Usnea barbata*

yang disebut juga kaju angen, sering digunakan untuk mengobati influenza (Sudirman, 2015).

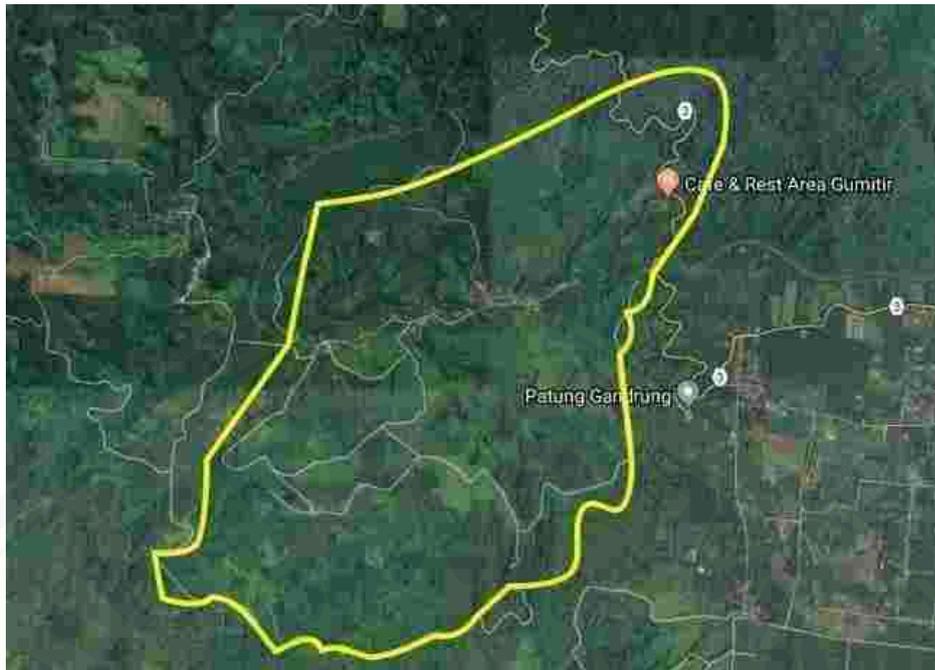
3. Bahan pewarna. Zat warna dari beberapa jenis liken dapat diaplikasikan pada beberapa produk buatan manusia seperti *Rocellia tinctoria* digunakan sebagai bahan untuk membuat kertas lakmus (Riandary, 2009).
4. Bahan Makanan. Liken telah dijadikan bahan makanan oleh masyarakat Jepang (Attika dkk., 2015).
5. Organisme perintis. Liken dapat hidup pada tempat yang tidak dapat ditempati oleh makhluk hidup lain seperti di tembok, kaca, dsb.
6. Fungsi ekosistem. Liken, terkhusus liken epifit memainkan peranan penting dalam siklus air hutan, meningkatkan intersepsi tajuk presipitasi. Liken dalam siklus nutrisi juga memegang peranan penting pada jaring-jaring makanan di hutan. Liken mempengaruhi keberhasilan ekologis satwa yang tinggal di hutan dengan berbagai macam cara, misalnya untuk mikrofauna yang bersarang pada tubuhnya atau sebagai makanan hewan, pembentuk tanah, dan masih banyak peranan yang lainnya.

2.10 Kawasan Gunung Gumitir

Gunung Gumitir terletak di wilayah perbatasan antara kabupaten Jember dengan kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur (Ensiyawatin, 2010; Prawira, 2014; Wardani, 2014). Gunung Gumitir termasuk dalam deretan pegunungan dari Gunung Raung disebelah utara hingga Gunung Kidul disebelah selatan. Kawasan Gunung Gumitir terletak pada titik koordinat 8°16'13" LS dan 113°56'05"BT (Google Maps, 2018). Gunung Gumitir memiliki ketinggian 620 mdpl atau 2034 kaki. Pada kawasan Gunung Gumitir, terdapat kompleks perkebunan kopi robusta dibawah naungan PT. Perkebunan Nusantara (PTPN) XII yang terletak di ketinggian 576 meter dari permukaan laut dan berjarak 39 kilometer dari kota Jember yang (Gumitir, 2013). PTPN XII Gunung Gumitir juga mengelola kawasan ekowisata sekaligus tempat beristirahat untuk orang yang sedang berpergian melalui kawasan gunung Gumitir yaitu Cafe and Rest Area Gunung Gumitir. Cafe and Rest Area Gunung Gumitir dengan luas 7.78 ha berpotensi

sebagai kawasan ekowisata dimana pengunjung akan disugahi dengan kegiatan pariwisata mengelilingi kebun kopi milik PTPN XII, mengunjungi terowongan mrawan yang syarat akan sejarah, dan mengunjungi pabrik pengolahan kopi robusta PTPN XII (Banyuwangi Bagus, 2013).

Kawasan Gunung Gumitir memiliki keanekaragaman hayati yang cukup tinggi. Tumbuhan tingkat rendah dari golongan tumbuhan lumut, tumbuhan paku, sampai tumbuhan berbiji dapat dijumpai di kawasan tersebut. Windari (2015) mengemukakan bahwasannya terdapat terdapat 29 jenis tumbuhan paku di kawasan Gunung Gumitir. Faktor biotik sangat mempengaruhi vegetasi yang tumbuh di kawasan tersebut. Kawasan Gunung Gumitir didominasi oleh pepohonan sehingga membuat kawasan tersebut teduh dan sejuk dimana mendukung pertumbuhan vegetasi salah satunya liken. Adapun faktor abiotik yang mempengaruhi pertumbuhan vegetasi di kawasan tersebut diantaranya pH tanah, kelembaban tanah, kelembaban udara, temperatur udara, intensitas cahaya, dan kecepatan angin. Kawasan Gunung Gumitir memiliki pH tanah rata-rata 6,85; kelembaban tanah rata-rata 15%; kelembaban udara rata-rata 61,5%; temperatur udara rata-rata 29,5° C; intensitas cahaya rata-rata 350,5 lux; dan kecepatan angin rata-rata 18 m/s (Windari, 2015). Kawasan Gunung Gumitir dapat di lihat pada Gambar 2.16.



Gambar 2.16 Kawasan Gunung Gunitir (Sumber: Google Maps, 2018)

2.11 Pengertian Booklet

Booklet adalah media informasi hasil perpaduan antara buku dengan leaflet atau sebuah buku dengan format (ukuran) kecil (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi, 2016). Booklet berukuran kecil dan tipis berisi tulisan dan gambar. Struktur isi menyerupai buku dengan pendahuluan, isi, dan penutup, namun dengan penyajian lebih singkat dari buku umumnya. Menurut Djamaludin dkk., (2012), dalam pembuatan booklet perlu mengandung unsur teks, gambar atau foto, dan disajikan dengan baik sehingga dapat menarik perhatian pembaca. Gustaning (2014) mengemukakan beberapa karakteristik dari booklet, diantaranya:

- a. Materi dapat bersifat kenyataan atau rekaan.
- b. Materi disajikan secara populer atau teknik yang inovatif.
- c. Penyajian materi dapat berbentuk deskripsi, eksposisi, argumentasi, narasi, puisi, dialog dan penyajian gambar.
- d. Penggunaan media bahasa atau gambar dilakukan secara inovatif dan kreatif.

Booklet sebagai media informasi memiliki beberapa kelebihan dan kelemahan. Beberapa kelebihan dari booklet, diantaranya:

- a. Booklet sebagai sumber atau media informasi dapat digunakan untuk menarik minat dan perhatian pembaca, karena bentuknya yang sederhana dan banyaknya warna serta ilustrasi yang ditampilkan.
- b. Booklet dapat dibaca dimanapun dan kapanpun, sehingga dapat membantu meningkatkan pemahaman terhadap suatu materi (Imtihana dkk., 2014).
- c. Pengguna dapat melihat isinya pada saat santai atau dapat dipelajari setiap saat.
- d. Booklet mudah dibuat dan dapat dibuat secara sederhana dengan biaya relatif murah, mudah diperbanyak, dan diperbaiki, serta mudah disesuaikan dengan kebutuhan.
- e. Mengurangi kebutuhan mencatat, dan topik dari booklet dapat diarahkan pada segmen tertentu (Hapsari, 2013).
- f. Awet dan daya tampung lebih luas dibandingkan media informasi lain seperti leaflet, poster ataupun media sejenisnya, karena desainnya berbentuk buku sehingga memuat informasi relatif lebih banyak dibandingkan dengan poster (Hapsari, 2013).

Menurut Fitriastutik (2010), adapun kekurangan dari booklet, diantaranya:

- a. Media tidak dapat menstimulir efek suara dan gerak, tidak mudah terlipat karena terbuat dari kertas.
- b. Umpan balik kurang diketahui sehingga hasilnya sulit dinilai.
- c. Booklet kurang tepat apabila digunakan pada sasaran yang memiliki kemampuan baca rendah atau buta huruf, dan kurang cepat mencapai sasaran apabila digunakan sebagai satu-satunya teknik penyampaian informasi.
- d. Booklet akan kehilangan arti, maksud, dan tujuan apabila tidak disiapkan secara seksama dan hati-hati.
- e. Tidak bisa menyebar ke seluruh masyarakat secara luas.

Menurut Satmoko dan Astuti (2006), penyusunan booklet diawali dengan menentukan topik. Topik tersebut akan memperjelas subyek yang hendak dikembangkan dan sasaran penyusunan booklet. Hal yang perlu diperhatikan dalam penyusunan booklet adalah menyusun materi semenarik mungkin, karena

tampilan merupakan bagian pertama yang dapat menarik minat baca seseorang (Gustaning, 2014). Menurut Sitepu (2012), ada beberapa unsur atau bagian-bagian pokok dalam menyusun buku seperti booklet, diantaranya:

- a. Kulit (*Cover*) buku terbuat dari kertas yang lebih tebal dari kertas isi buku. Fungsi dari kulit buku adalah melindungi isi buku. Kulit buku didesain dengan menarik seperti pemberian ilustrasi yang sesuai dengan isi buku, agar menarik minat pembaca.
- b. Bagian depan (*Preliminaries*) memuat halaman judul, halaman kosong, halaman judul utama, halaman daftar isi dan kata pengantar. Setiap nomor halaman dalam bagian depan buku menggunakan angka romawi kecil. Pada bagian depan booklet, perlu diungkapkan pula latar belakang dan informasi umum tentang topik penelitian.
- c. Bagian isi (*Contain*) yang dalam penyusunannya tidak berbeda dengan penyusunan media lain (Gustaning, 2014). Bagian isi terdiri atas judul bab, dan sub judul dimana setiap bagian dan bab baru dibuat pada halaman berikutnya.
- d. Bagian belakang, terdiri atas daftar pustaka, glosarium dan indeks, tetapi penggunaan glosarium dan indeks dalam buku hanya jika buku tersebut banyak terkandung istilah atau frase yang mempunyai arti khusus dan sering digunakan dalam buku tersebut.

Menurut Arsyad (1996), ada enam elemen yang harus diperhatikan dalam menyusun teks berbasis cetakan seperti halnya booklet, diantaranya:

a. Konsistensi

Format dan jarak spasi harus konsisten agar terlihat rapi dan baik. Jika antara baris terlalu dekat akan membuat tulisan terlihat tidak jelas pada jarak tertentu.

b. Format

Format tampilan dalam booklet menggunakan tampilan satu kolom karena paragraf yang digunakan panjang. Setiap isi materi yang berbeda dipisahkan dan diberi label agar memudahkan untuk dibaca dan dipahami.

c. Organisasi

Booklet disusun secara sistematis dan dipisahkan dengan menggunakan kotak-kotak agar mudah untuk dibaca dan dipahami informasi yang ada.

d. Daya Tarik

Desain booklet dibuat menarik seperti menambahkan gambar yang berhubungan dengan isi, sehingga akan memberikan daya tarik untuk membaca informasi yang ada.

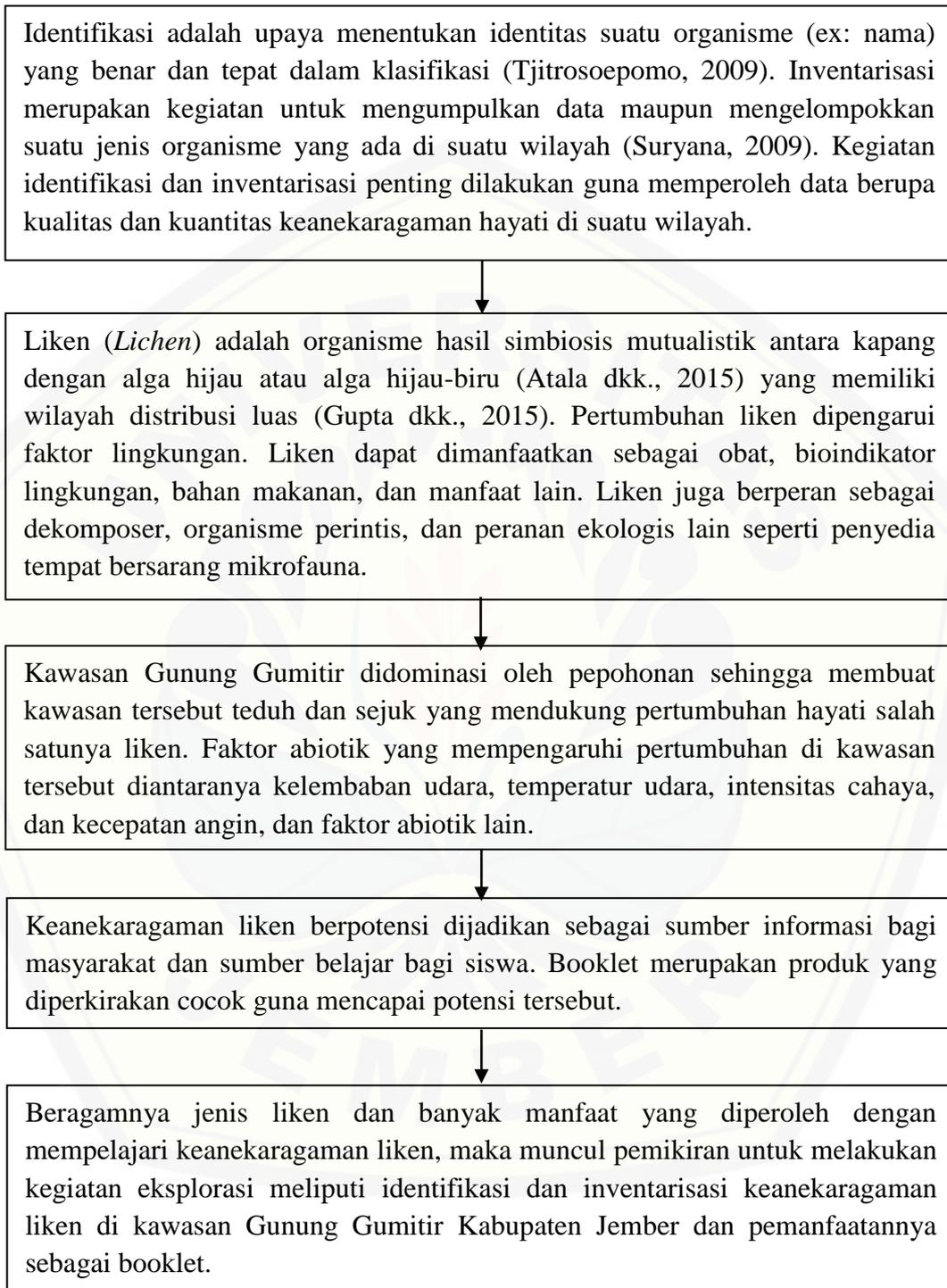
e. Ukuran Huruf

Huruf yang digunakan dalam booklet yaitu ukuran 11 dengan menghindari penggunaan huruf kapital pada seluruh teks, dan huruf kapital hanya digunakan sesuai dengan kebutuhan.

f. Penggunaan Spasi (Ruang Kosong)

Spasi kosong dapat berbentuk ruangan sekitar judul, batas tepi, spasi antar kolom, permulaan paragraf, dan antara spasi atau antara paragraf (Gustaning, 2014).

2.12 Kerangka Konseptual



Gambar 2.17 Kerangka Konseptual

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksploratif. Peneliti mencari, mengumpulkan, mendeskripsikan, mengidentifikasi, menginventarisasi, dan menginterpretasikan data penelitian yang diperoleh di lapang secara sistematis, faktual, dan akurat. Penelitian meliputi identifikasi dan inventarisasi liken yang ada di kawasan Gunung Gumitir Kabupaten Jember. Kemudian hasil dari penelitian ini dimanfaatkan sebagai Booklet.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di kawasan perkebunan kopi PTPN XII Wilayah 1 Gunung Gumitir. Tahap identifikasi liken dilakukan secara langsung di area pengambilan sampel. Penelitian dilakukan dengan dua tahap yang meliputi:

- a. Tahap survei pendahuluan yang dilakukan bulan Februari 2018.
- b. Tahap identifikasi dan inventarisasi pada 12 Januari 2019 hingga 22 Februari 2019.

3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.3.1 Alat

Adapun peralatan yang dipergunakan untuk menunjang penelitian ini diantaranya termohigrometer, anemometer, luxmeter, lup, *Global Positioning System* (GPS), kamera, alat tulis, penggaris, tali tampar, pasak, plastik klip, skalpel, pinset, toples kaca, dan gelas ukur.

3.3.2 Bahan

Bahan yang diperlukan berupa sampel segar liken yang di temukan pada area pengambilan sampel. Sampel dari penelitian akan dibuat herbarium guna mempermudah proses identifikasi, sehingga diperlukan bahan berupa 1000 ml aquadest, 50 ml formalin 4 %, 100 ml alkohol 70%, 10 ml asam cuka 40 %, dan 0,4 gram CuSO_4 .

3.4 Variabel Penelitian

Adapun variabel penelitian ini berupa keanekaragaman liken pada kawasan Gunung Gumitir dan hasil validasi booklet.

3.5 Definisi Operasional

Penjelasan operasional mengenai penelitian akan dijabarkan dibawah ini untuk menghindari timbulnya pengertian ganda. Definisi operasional dalam penelitian ini meliputi:

- a. Identifikasi adalah upaya menentukan identitas suatu organisme (ex: nama) yang tepat dalam klasifikasi (Tjitrosoepomo, 2009). Inventarisasi merupakan kegiatan untuk mengumpulkan dan mengelompokkan data berupa jenis organisme yang ada pada suatu wilayah (Suryana, 2009). Kegiatan identifikasi pada penelitian ini dilakukan dengan membandingkan karakter morfologi, meliputi warna dan bentuk talus juga struktur reproduksi liken yang ditemukan dengan beberapa buku identifikasi, artikel, atau foto guna menentukan nama minimal genus dari liken yang ditemukan. Inventarisasi pada penelitian ini meliputi proses mengetahui jenis liken secara lebih rinci dengan cara melakukan pencatatan dan pengumpulan data jenis liken di kawasan Gunung Gumitir.
- b. Liken merupakan organisme hasil simbiosis mutualistik antara kapang dengan alga hijau, atau alga hijau-biru (Atala dkk., 2015). Liken yang dimaksud pada penelitian ini adalah organisme yang hidup menempel pada pohon, daun, lumut, dan batu. Liken umumnya berwarna seperti putih, abu-abu, hijau, hijau kekuningan, hijau kecoklatan, dan oranye. Talus liken terkadang menyerupai daun, kerak, bahkan menyerupai serbuk.
- c. Kawasan Gunung Gumitir memiliki keanekaragaman hayati yang cukup tinggi. Windarti (2015) mengemukakan bahwasannya terdapat lebih kurang 29 jenis tumbuhan paku di kawasan gunung Gumitir. Tempat pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah kawasan Gunung Gumitir. Kawasan gumitir merupakan bentukan tanah yang menjulang dengan tinggi 620 mdpl atau 2034 kaki.

- d. Booklet merupakan perpaduan antara buku dengan leaflet atau sebuah buku dengan format (ukuran) kecil seperti leaflet (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi, 2016). Booklet dalam penelitian ini berupa buku berukuran berupa kecil berukuran 14,8 cm x 21 cm berisi tulisan dan gambar. Struktur isi menyerupai buku (ada pendahuluan, isi, dan penutup), namun penyajian lebih singkat dari buku umumnya.

3.6 Desain Penelitian

3.6.1 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode jelajah (*cruise method*) pada kawasan pengambilan sampel. Pengambilan sampel dilakukan dengan 3 tahap, meliputi:

a. Pengambilan Gambar

Sampel yang diamati dan diambil gambarnya dalam penelitian ini adalah semua jenis liken yang tumbuh pada berbagai substrat di kawasan Gunung Gunitir, Kabupaten Jember kecuali substrat tanah. Sampel diambil gambarnya dengan kondisi melekat pada substrat.

b. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel liken hanya dilakukan pada liken yang tidak dapat diidentifikasi secara langsung karena terkait dengan faktor konservasi. Sampel dikerik dari batang pohon menggunakan skalpel tanpa merusak koloni. Pengambilan sampel dilakukan di kawasan Gunung Gunitir dengan menyusuri area yang telah ditentukan yaitu di kawasan perkebunan kopi PTPN XII Wilayah 1 Gunung Gunitir sebagai area pengambilan sampel. Untuk memperjelas lokasi pengambilan sampel, dapat di lihat pada Gambar 3.1. Penelitian ini dilakukan dengan menjelajahi area tersebut dengan ketentuan sebagai berikut:

1) Rute Penjelajahan

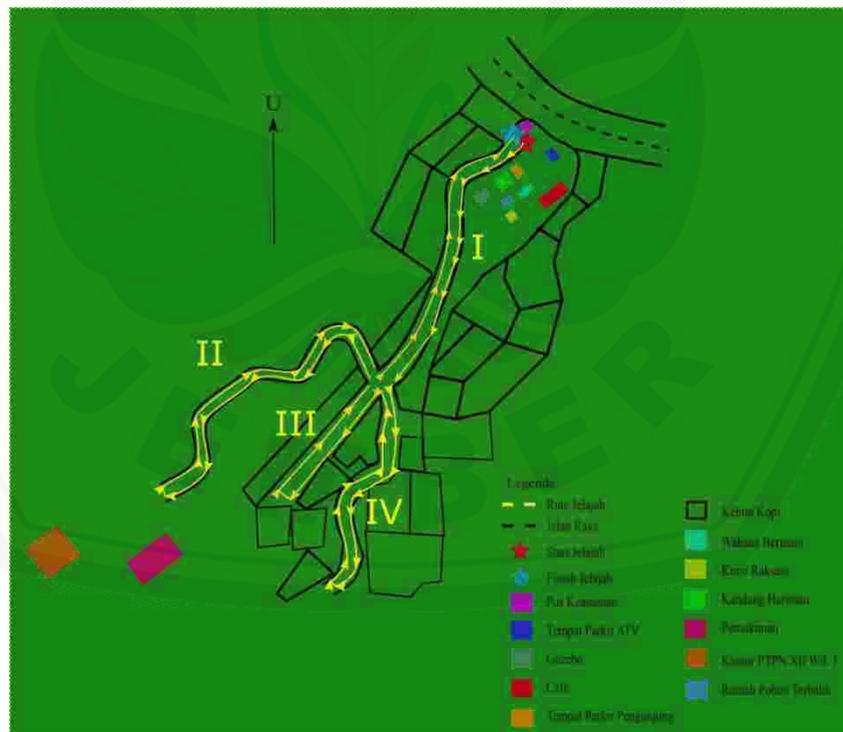
Rute penjelajahan dimulai dari gapura masuk kawasan perkebunan kopi PTPN XII Wilayah 1 Gunung Gunitir. Kemudian melakukan penjelajahan melewati jalan setapak pada kawasan perkebunan kopi tersebut. Kemudian

dilanjutkan dengan penjelajahan melewati jalan pelerangan menuju Kantor PTPN XII Wilayah Gunitir Jember, kemudian kembali menuju gapura masuk kawasan perkebunan kopi PTPN XII wilayah 1 Gunung Gunitir. Untuk memperjelas rute pengambilan sampel, dapat dilihat pada Gambar 3.2.

- 2) Setiap jenis Liken yang ditemukan pada rute jelajah diamati
- 3) Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan perbedaan morfologi dan struktur reproduksi dari liken.



Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel (Sumber: Google Maps, 2018)



Gambar 3.2 Rute Pengambilan

c. Penanganan Sampel

Sampel yang terambil segera dimasukkan ke dalam klip plastik guna penyimpanan sementara. Kemudian sesegera mungkin untuk dijadikan awetan basah. Sampel nantinya akan melalui proses identifikasi. Identifikasi dilakukan guna mengetahui identitas dari sampel yang terambil.

d. Pembuatan Awetan Basah

Sampel diubah menjadi awetan basah guna mempermudah proses identifikasi. Menurut Utami (2015), adapun prosedur dalam pembuatan awetan basah, diantaranya:

- 1) Membersihkan sampel dari kotoran.
- 2) Menyiapkan larutan fiksatif dengan komposisi untuk satu takaran yang terdiri atas: a) 5 ml asam cuka 40 %; b) 25 ml formalin 4%; c) 50 ml alkohol 70 % atau dengan perbandingan 1:5:10 untuk asam cuka, formalin, dan alkohol secara berturut-turut untuk satu takaran.
- 3) Menambahkan larutan tembaga sulfat (CuSO_4) ke dalam larutan fiksatif dengan komposisi satu takaran : a) 0,2 gram tembaga sulfat; b) 35 ml aquades.
- 4) Menyiapkan toples kaca bersih dan mengisi dengan campuran antara larutan fiksatif dan tembaga sulfat.
- 5) Memasukkan liken kedalam botol penyimpanan
- 6) Mengatur posisinya sehingga mudah diamati.
- 7) Membuatkan label berupa nama spesies liken tanpa mengganggu pengamatan.

Awetan basah liken dapat digunakan sebagai objek pengamatan secara berkala. Perawatan dapat dilakukan agar aweta agar tidak rusak, misalnya apabila larutan menjadi keruh, maka dapat dilakukan penggantian larutan pengawet yang baru secara hati-hati.

3.7 Prosedur Penelitian

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

3.7.1 Persiapan Alat dan Bahan Penelitian

Tahapan untuk mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian. Melakukan studi pustaka dengan mencari sumber-sumber informasi

yang relevan dengan masalah yang diteliti sehingga dapat mendukung keberhasilan penelitian. Pustaka yang menjadi acuan peneliti guna identifikasi adalah buku identifikasi liken, laman web, artikel, dan foto yang valid dan relevan dimana dapat dilihat pada halaman 35.

3.7.2 Identifikasi dan Inventarisasi Liken

Tahapan untuk mengidentifikasi dan menginventarisasi liken dengan beberapa langkah yang meliputi:

a. Pengukuran Faktor Abiotik

Keanekaragaman liken pada habitatnya dipengaruhi oleh beberapa faktor abiotik. Untuk mengetahui pengaruh faktor tersebut terhadap pertumbuhan liken, maka diperlukan pengukuran terhadap faktor abiotik meliputi:

- 1) Mengukur suhu dengan menggunakan termohigrometer.
- 2) Mengukur kelembapan udara dengan menggunakan termohigrometer.
- 3) Mengukur intensitas cahaya dengan menggunakan luxmeter.
- 4) Mengukur kecepatan angin dengan menggunakan anemometer.
- 5) Mengukur ketinggian tempat dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS).

b. Pengambilan Sampel

- 1) Mengerik sampel liken dari batang pohon menggunakan skalpel tanpa merusak koloni. Melakukan pengerikan tanpa merusak bagian tengah dari koloni apabila koloni liken berbentuk lingkaran utuh. Melakukan pengerikan dengan asumsi bahwa seluruh bagian yang terambil telah mencakup keseluruhan koloni apabila koloni merupakan koloni tersebar.
- 2) Memasukkan sampel yang terambil ke dalam plastik klip guna penyimpanan sementara. Kemudian menjadikan sampel sebagai awetan basah sesegera mungkin. Sampel kemudian melalui proses identifikasi.

c. Identifikasi

Identifikasi liken dilakukan sebagai berikut :

- 1) Mengamati dan mendeskripsikan struktur morfologi berupa warna dan bentuk talus, serta struktur reproduksi dari sampel liken yang telah diperoleh satu persatu.
- 2) Mengidentifikasi sampel liken dengan cara membandingkan karakteristik sampel dengan beberapa sumber identifikasi yang meliputi:
 - a) Guide to Common Macrolichens and Bryophytes of the Umatilla National Forest oleh Alison M. Kelly;
 - b) Identifying Mixing Hardwood Forest Lichen oleh Irwin M. Brodo dan Brian Craig;
 - c) The Lichen of British Columbia Illustrated Key Part 1 Foliose and Squamose Species oleh Trevor Goward, Bruce McCune, dan Del Meidinger;
 - d) Field Guide to Common Epiphytic Macrolichens in Arizona oleh F. Bungartz, R. Rosentreter, T.H. Nash III;
 - e) A Guide to The Study of Lichens oleh Schneider; A Key to Common Lichens on Trees in England oleh Pier Luigi Nimis;
 - f) Laman web, Artikel, dan foto yang valid dan relevan.
- 3) Menjadikan sampel liken sebagai awetan basah guna mempermudah proses identifikasi.

d. Inventarisasi

Mendata jenis liken, frekuensi liken yang telah teridentifikasi, titik koordinat dan ketinggian tempat liken ditemukan dengan GPS (*Global Positioning System*) pada kawasan pengambilan sampel liken.

3.7.3 Penyusunan Booklet

Tahapan untuk memanfaatkan hasil penelitian sebagai sumber informasi masyarakat dalam bentuk booklet. Mencetak booklet dengan ukuran 14,8 cm x 21 cm. Penyusunan booklet hanya sampai pada validasi oleh validator. Adapun outline dari booklet, meliputi:

1. Halaman sampul
2. Halaman Francis

3. Kata pengantar
4. Daftar isi
5. Daftar Gambar
6. Bab 1. Pendahuluan
7. Bab 2. Klasifikasi Liken
9. Bab 3. Daur Reproduksi Liken
10. Bab 4. Manfaat dan Peranan Liken
11. Bab 5. Ragam Jenis Liken di Kawasan Gunung Gumitir
12. Penutup
13. Daftar Pustaka
14. Glosarium

3.8 Analisis Data

Data hasil identifikasi dan inventarisasi liken dianalisis secara deskriptif. Taraf kelimpahan suatu jenis liken pada area pengambilan sampel dihitung melalui persamaan frekuensi. Persamaan frekuensi dirumuskan sebagai berikut (modifikasi dari Supratman, 2016):

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Jumlah stasiun ditemukannya liken pada setiap lokasi}}{\text{Jumlah total stasiun pada setiap lokasi}} \times 100 \%$$

Data hasil validasi booklet dianalisis menggunakan teknik analisis data persentase. Data yang dianalisis dari hasil validasi mula-mula berupa data kuantitatif dari persentasi capaian validasi booklet oleh validator.

Persentase capaian dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentasi Capaian} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

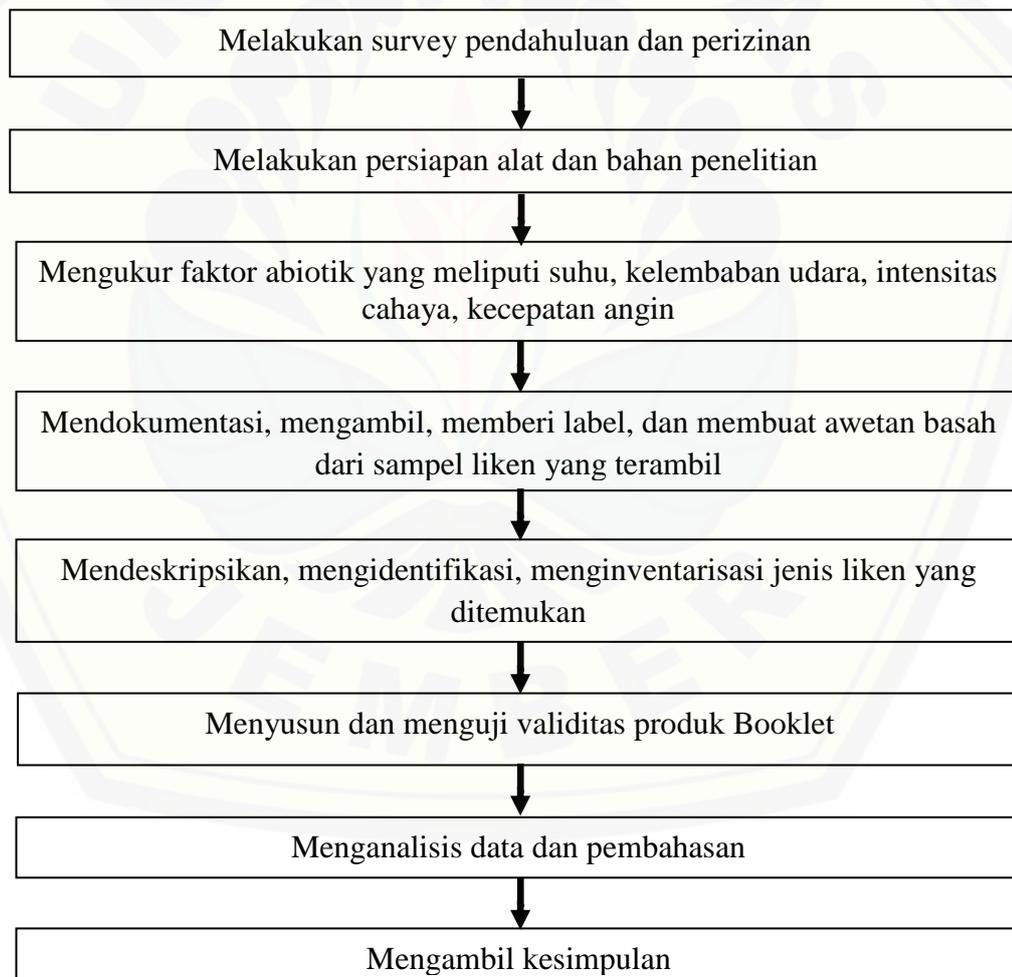
Data persentase yang diperoleh diubah menjadi data kuantitatif deskriptif dengan menggunakan kriteria validitas pada Tabel 3.1. Apabila persentase capaian mencapai 70%, maka produk dapat dikembangkan lebih lanjut (Muriati, 2014).

Tabel 3.1 Kriteria Validitas Produk

Persentase Capaian	Interpretasi	Keterangan
86%-100%	Sangat Layak	Dapat digunakan tanpa revisi dan konsultasi lebih lanjut
70%-85%	Layak	Dapat digunakan dengan sedikit revisi dan konsultasi lebih lanjut
55%-69%	Cukup Layak	Dapat digunakan dengan revisi dan konsultasi lebih lanjut
41%-54%	Kurang Layak	Dapat digunakan dengan banyak revisi dan konsultasi lebih lanjut
31%-40%	Sangat Kurang Layak	Tidak dapat digunakan
0%-30%	Tidak Layak	Tidak dapat digunakan

Sumber: Maharani (2017)

3.9 Skema Alur Penelitian



Gambar 3.3 Skema Alur Penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasar pada hasil kegiatan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Jenis liken yang ditemukan di Kawasan Gunung Gunitir Kabupaten Jember berjumlah 20 jenis, diantaranya *Candelariella reflexa* (Nyl.) Lettau, *Chrysothrix candelaris* (L.) J. R. Laundon, *Cryptothecia striata* G.Thor, *Dirinaria applanata* (Fée.) D.D. Awasthi, *Graphis scripta* (L.) Ach., *Heterodermia diademata* (Taylor) D.D. Awasthi, *Lecanora symmicta* (Ach.) Ach., *Lepraria incana* (L.) Ach., *Leptogium cyanescens* (Rabehn.) Korb., *Opegrapha gyrocarpa* Flot., *Ophioparma ventosa* (L.) Norman, *Parmelia sulcata* Taylor, *Parmotrema hypotropum* (Nyl.) Hale, *Phaeographis neotricosa* Redinger, *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg, *Phlyctis argena* (Ach.) Flot., *Pyrenula nitida* (Weigel) Ach., *Pyxine soreliata* (Ach.) Mont., *Ramalina farinacea* (L.) Ach., *Usnea subfloridana* Stirt. Semua jenis liken yang ditemukan tergolong ke dalam satu divisi liken yang sama yaitu divisi Ascomycota dan terbagi kedalam 15 famili yang berbeda meliputi famili Arthoniaceae, Caliciaceae, Candelariaceae, Chrysothricaceae, Collemataceae, Graphidaceae, Lecanoraceae, Opegraphaceae, Ophioparmaceae, Parmeliaceae, Phlyctidaceae, Physciaceae, Pyrenulaceae, Ramalinaceae, dan Stereocaulaceae.
- b. Frekuensi ditemukannya setiap jenis liken di Kawasan Gunung Gunitir Kabupaten Jember beragam dengan *Phlyctis argena* (Ach.) Flot. sebagai jenis liken yang sering ditemukan di Kawasan Gunung Gunitir dengan frekuensi lebih besar sama dengan 70%.
- c. Hasil validasi Booklet dengan judul “Ragam Jenis Liken Di Kawasan Gunung Gunitir” adalah “Layak” dijadikan sebagai media informasi masyarakat dengan rerata persentase capaian sebesar 82 %.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, terdapat saran untuk penelitian lebih lanjut terkait pengukuran pH tanah untuk mengetahui adanya pengaruh terhadap pertumbuhan dan persebaran liken.



DAFTAR PUSTAKA

- Akin, C. 2010. Inventarisasi dan Sensus. <https://www.scribd.com/doc/29011329/Inventarisasi-Dan-Sensus>. [Diakses pada 12 Juli 2018].
- Alabi, M.O., dan I. C. Enete. 2013. Street Tree Canopy Cover Variation Effects on Temperature in Lokoja, Nigeria. *Journal of Agriculture and Environmental Sciences*. 2(2): 25-31.
- Arsyad, A. 1996. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Permai.
- Astitva, G. 2016. Lichens: Classification, Nature and Physiology. <http://www.biologydiscussion.com/lichens-2/lichens-classification-nature-and-physiology-plants/53722>. [Diakses pada 12 Juli 2018].
- Atala, C., S. Carlos., B. Gabriel., Q. Manuel., V. Reinaldo. 2015. Anatomical, Physiological And Chemical Differences Between Populations Of *pseudocyphellaria flavicans* (Hook. F. & Taylor) Vain. From Chile. *Gayana Bot.* 72(1): 21-26.
- Atika, M., R. R. S. Astuti., R. Supriati. 2015. Lichen Species at 1.610-1.925 Masl in Inward Hiking Pathway of “Taman Wisata Alam Bukit Kaba“ Bengkulu Province. *Proceeding ISEPROLOCAL*. 12-13 Oktober 2015. *Biology Departement, Mathematic and Science Faculty, Bengkulu University*: 409-413.
- Australian Biological Resources Study. 2018. *Phaeographis neotricosa*. https://www.anbg.gov.au/abrs/lichenlist/images/Phaeog_neotric.jpg. [Diakses pada 1 Februari 2019].
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2019. Analisis Curah Hujan dan Sifat Hujan Bulan Januari 2019. <https://www.bmkg.go.id/iklim/informasi-hujan-bulanan.bmkg?p=analisis-curah-hujan-dan-sifat-hujan-bulan-januari-2019&lang=ID>. [Diakses pada 20 Juni 2019].
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi. 2017. Booklet & Buku Saku. <https://jambi.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/publikasi/media-cetak/booklet-a-buku-saku>. [Diakses pada 12 Juli 2018].
- Banyuwangi Bagus. 2013. Cafe Gunitir, Tempat Rehat Sekaligus Wisata Alam Di Perbatasan banyuwangi-Jember. <http://www.banyuwangibagus.com/2013/08/wisata-guniti.html>. [Diakses pada 12 Juli 2018].

- Bayer, T., dan N. V. Alba. 2017. Temperature Optima For Growth And Photosynthetic Processes In *Trebouxia erici* Isolated From An Antarctic Lichen And Cultivated In A Temperature Gradient. *Czech Polar Reports*.7 (1): 34 - 44.
- Berryman, S., J. Straker., D. Straker. 2013. Using Lichens As Bioindicators Of Air Pollution Deposition Near Remote Mining Operations. <https://circle.ubc.ca/bitstream/handle/2429/24648/12Berryman.pdf?sequenceD>. [Diakses Pada 22 Juli 2017].
- Bhat, P. S., N. D. Sumesh., M. D. S. Chandran., T. V. Ramachandra. 2013. Lichens General Characteristics. http://wgbis.ces.iisc.ernet.in/biodiversity/sahyadri_ews/newsletter/issue34/sahyadri_shilapushpa/index.html. [Diakses Pada 12 Juli 2018].
- Bogdanović, G., T. Svetlana., M. Tijana. 2016. Flora Lichen Western Mountains Vranje Place. *Journal of Process Management - New Technologies, International*. 4(3): 69-74.
- Bungartz, F., T.H. Nash III., B. Ryan. 2004. Morphology and Anatomy of Chasmolithic Versus Epilithic Growth: a Taxonomic Revision of Inconspicuous Saxicolous *Buella* species From The Sonoran Desert Region Generally Ascribed to The “*Buella punctata*” Group. *Canadian Journal of Botany*, 82: 540-562.
- Čabrajič, A. V. J., L. Marlene., L. Tomas., O. L. Mikael., P. Kristin. 2010. Modelling Hydration and Photosystem II Activation in Relation to In Situ Rain and Humidity Patterns: A Tool to Compare Performance of Rare and Generalist Epiphytic Lichens. *Plant, Cell, and Environment*. 33(5): 840-850.
- Consortium of North America Lichen Herbaria (CNALH). 2019. *Graphis scripta*. <http://lichenportal.org/portal/imagelib/imgdetails.php?imgid=193023>. [Diakses Pada 1 Februari 2019].
- Consortium of North America Lichen Herbaria (CNALH). 2019. *Parmotrema hypotropum*. <http://lichenportal.org/portal/taxa/index.php?taxon=54552>. [Diakses Pada 1 Februari 2019].
- Consortium of North America Lichen Herbaria (CNALH). 2019. *Pyxine soreliata*. <http://lichenportal.org/portal/taxa/index.php?taxon=55178>. [Diakses Pada 1 Februari 2019].
- Djamaludin, M. D., M. Simanjutak., N. Rochimah. 2012. Pengaruh Motivasi Pesan dan Penyajian Buklet Terhadap Persepsi dan Pengetahuan tentang Jajanan Sehat. *Jurnal Ilmu Keluarga dan Konsumen*. 5(1): 1-17.

- Emery, S. M., dan L. G. Katherine. 2007. Dominant Species Identity, Not Community Evenness, Regulates Invasion In Experimental Grassland Plant Communities. *Ecology*. 88(4): 954-964.
- Ensiyawatin, A. Z. 2010. Tingkat Kerentanan Longsor di Jalur Jalan Sepanjang Gunung Gunitir Kecamatan Kalibaru Kabupaten Banyuwangi. *Skripsi*. Malang: Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Malang.
- Estrabou, C., L. Stiefkens., M. Hadid., J. M. Rodriguez., A. Perez. 2004. Effects Of Air Pollutants On Morphology And Reproduction In Four Lichen Species In Córdoba, Argentina. *Ecología en Bolivia*. 39(2): 33-45.
- Eufemio, J. J. C., G. D. C. E. Mary., N. G. Melrose., J. L. Arthur. *Phlyctis argena* Spreng. Flot. Lichen as Biomonitor of Airborne Heavy Metals Near a Nickel Mining Site in Mindoro Island, Philippines. *Indian Journal of Advances in Chemical Science*. 4(4): 367-373.
- Fitriastutik, D. R. 2010. Efektivitas Booklet dan Permainan Tebak Gambar dalam Meningkatkan Pengetahuan dan Sikap Siswa Kelas IV Terhadap Karies Gigi di SD Negeri 01, 02, dan 03 Bandengan Kecamatan Jepara, Kabupaten Jepara Tahun Ajaran 2009/2010. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Fretwel, K., dan B. Starzomki. 2013. Biodiversity of central coast. [https:// www. centralcoastbiodiversity.org/ common- witchs- hair- bull- alectoria- sarmentosa. html](https://www.centralcoastbiodiversity.org/common-witchs-hair-bull-alectoria-sarmentosa.html). [Diakses pada 31 Oktober 2018].
- Furi, A. R. 2016. Eksplorasi Lichen di Sepanjang Jalan Raya Solo Tawangmangu dan Kawasan Hutan Sekipin Karanganyar Jawa Tengah. *Skripsi*. Surakarta: Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Gasulla F., H. Joaquín., E. C. Alberto., R. B. Alfonso., B. Eva., M. Z. José., G. Alfredo. 2012. Advances in Photosynthesis - Fundamental Aspects. [https://www. intechopen. com/ books/ advances- in- photosynthesis- fundamental- aspects/ photosynthesis- in- lichen- light- reactions- and- protective- mechanisms](https://www.intechopen.com/books/advances-in-photosynthesis-fundamental-aspects/photosynthesis-in-lichen-light-reactions-and-protective-mechanisms). [Diakses pada 22 Februari 2019].
- Gauslaa, Y., D. S. Coxson., K. A. Solhaug. 2012. The Paradox Of Higher Light Tolerance During Desiccation In Rare Old Forest Cyanolichens Than In More Widespread CO-Occurring Chloro- And Cephalolichens. *New Phytologis*. 195(4): 812-822.
- Gerault, A., dan S. Ard. 2019 . Marine, Maritime and Oceanic Lichens- *Opegrapha gyrocarpa*. [http://www. lichensmaritimes. org/ index. php? task= fiche&lichen= 320&lang=en](http://www.lichensmaritimes.org/index.php?task=fiche&lichen=320&lang=en). [Diakses pada 1 Februari 2019].

- Gerault, A., dan S. Ard. 2019. Marine, Maritime and Oceanic Lichens-*Parmelia sulcata*. [http:// www. lichensmaritimes. org/ index. php? task= fiche&lichen= 360&lang=en](http://www.lichensmaritimes.org/index.php?task=fiche&lichen=360&lang=en). [Diakses pada 1 Februari 2019].
- Gerault, A., dan S. Ard. 2019. Marine, Maritime and Oceanic Lichens-*Phlyctis argena*. [http:// www. lichensmaritimes. org/index. php? task= fiche&lichen =451&lang =en](http://www.lichensmaritimes.org/index.php?task=fiche&lichen=451&lang=en). [Diakses pada 1 Februari 2019].
- Gerault, A., dan S. Ard. 2019. Marine, Maritime and Oceanic Lichens-*Pyrenula nitida*. [http://www. lichensmaritimes. org/index. php? task= fiche& lichen= 716&lang =en](http://www.lichensmaritimes.org/index.php?task=fiche&lichen=716&lang=en). [Diakses pada 1 Februari 2019].
- Giordani, P., dan G. Brunialti. 2015. *Recent Advances in Lichenology: Sampling and Interpreting Lichen Diversity Data for Biomonitoring Purposes*. India: Springer.
- Google Maps. 2018. Location Of Cafe and Rest Area Gunitir. <https://www.google.com/maps/place/Cafe+%26+Rest+Area+Gunitir/@8.2664609,113.9342767,17z/data=!4m5!3m4!1s0x2dd6a543d266fe2d:0x468d06b749e1cfde!8m2!3d-8.2664662!4d113.9364654>. [Diakses Pada 09 Juni 2018].
- Goward, T., B. Mc Cune., D. Meidinger. 1994. *The Lichen of British Columbia Illustrated Keys Part 1*. Vancouver: University of British Columbia Pres.
- Gunitir. 2013. Café and Rest Area Gunitir. <http://www.gunitir.com>. [Diakses pada tanggal 12 Juli 2018].
- Gupta, S., R. Khare., O. Bajpai., H. Rai., D. K. Upreti., R. K. Gupta., P. K. Sharma. 2016. Lichen As Bioindicator For Monitoring Environmental Status In Western Himalaya, India. *International Journal Of Environment*. 5(2): 1-15.
- Gustaning, G. 2014. Pengembangan Media Booklet Menggambar Macam-Macam Celana pada Kompetensi Dasar Menggambar Celana Siswa SMKN 1 Jenar. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta.
- Hapsari, C. M. 2013. Efektivitas Komunikasi Media Booklet “Anak Alami” Sebagai Media Penyampai Pesan Gentle Birthing Service. *Jurnal E-Komunikasi*. 1(3): 264-275.
- Hive Miner. 2010. Europe-Usnea. [https:// hiveminer.com /Tags /europe, usnea# Tags](https://hiveminer.com/Tags/europe,usnea#Tags). [Diakses pada 18 Februari 2019].

- Hongos y Liquenes. 2019. *Heterodermia diademata* (Taylor) D. D. Awasthi. [https:// www. biodiversidadvirtual. org/ hongos/ Heterodermia- diademata- \(-Taylor-\)-D.-D.-Awasthi-img79824.html](https://www.biodiversidadvirtual.org/hongos/Heterodermia-diademata-(-Taylor-)-D.-D.-Awasthi-img79824.html). [Diakses pada 1 Februari 2019].
- Imtihana, M., F. M. Martin., B. Priyono. 2014. Pengembangan Buklet Berbasis Penelitian Sebagai Sumber Belajar Materi Pencemaran Lingkungan di SMA. *Unnes Journal of Biology Education*. 3(2): 62-68.
- International Mycological Association (IMA). 2018. *Candelariella reflexa*. [http:// www. mycobank. org / BioloMICSDetails.aspx?Rec=210767](http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=210767). [Diakses pada 21 Februari 2019].
- International Mycological Association (IMA). 2018. *Chrysothrix candelaris*. <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=195238>. [Diakses pada 21 Februari 2019].
- International Mycological Association (IMA). 2018. *Cryptothecia striata*. <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=371855>. [Diakses pada 21 Februari 2019].
- International Mycological Association (IMA). 2018. *Dirinaria applanata*. <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=198058>. [Diakses pada 21 Februari 2019].
- International Mycological Association (IMA). 2018. *Graphis scripta*. <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=197570>. [Diakses pada 21 Februari 2019].
- International Mycological Association (IMA). 2018. *Heterodermia diademata*. <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=198170>. [Diakses pada 21 Februari 2019].
- International Mycological Association (IMA). 2018. *Lecanora symmicta*. <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=208061>. [Diakses pada 21 Februari 2019].
- International Mycological Association (IMA). 2018. *Lepraria incana*. <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=195240>. [Diakses pada 21 Februari 2019].
- International Mycological Association (IMA). 2018. *Leptogium cyanescens*. <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=197322>. [Diakses pada 21 Februari 2019].

- International Mycological Association (IMA). 2018. *Opegrapha gyrocarpa*. <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=297975>. [Diakses pada 21 Februari 2019].
- International Mycological Association (IMA). 2018. *Ophioparma ventosa*. <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=297133>. [Diakses pada 21 Februari 2019].
- International Mycological Association (IMA). 2018. *Parmelia sulcata*. <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=134686>. [Diakses pada 21 Februari 2019].
- International Mycological Association (IMA). 2018. *Parmotrema hypotropum*. <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=298731>. [Diakses pada 21 Februari 2019].
- International Mycological Association (IMA). 2018. *Phaeographis neotricosa*. <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=304964>. [Diakses pada 21 Februari 2019].
- International Mycological Association (IMA). 2018. *Phaeophyscia orbicularis*. <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=197488>. [Diakses pada 21 Februari 2019].
- International Mycological Association (IMA). 2018. *Phlyctis argena*. <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=298549>. [Diakses pada 21 Februari 2019].
- International Mycological Association (IMA). 2018. *Pyrenula nitida*. <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=199720>. [Diakses pada 21 Februari 2019].
- International Mycological Association (IMA). 2018. *Pyxine soreliata*. <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=207842>. [Diakses pada 21 Februari 2019].
- International Mycological Association (IMA). 2018. *Ramalina farinacea*. <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=197353>. [Diakses pada 21 Februari 2019].
- International Mycological Association (IMA). 2018. *Usnea subfloridana*. <http://www.mycobank.org/BioloMICSDetails.aspx?Rec=302290>. [Diakses pada 21 Februari 2019].

- Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN). 2019. *Ophioparma ventosa*. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/659257?lg=en. [Diakses pada 1 Februari 2019].
- Khitsun, A. 2012. Mushroom Observer-*Lecanora symmicta* (Ach.) Ach. https://mushroomobserver.org/observer/show_observation/88549. [Diakses pada 17 Februari 2019].
- Kusmana, C., dan A. Hikmat. 2015. Keanekaragaman Hayati Flora Di Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*. 5(2): 187-198.
- Lepp, H. 2012. Australian Lichens. <https://www.anbg.gov.au/lichen/what-is-lichen.html>. [Diakses pada 24 April 2019].
- Maharani, A. 2017. Biodiversitas Tumbuhan Lumut di Kawasan Air Terjun Kapas Biru Pronojiwo Lumajang Tahun 2017 Serta Pemanfaatannya Sebagai *Flip Chart*. *Skripsi*. Jember : Universitas Jember.
- Maphangwa, K. W. 2010. Lichen Thermal Sensitivities, Moisture Interception And Elemental Accumulation In An Arid South African Ecosystem. *Thesis*. South Africa: University of the Western Cape.
- Marianingsih, P., E. Amelia., N. Nurhayati. 2017. Keanekaragaman Liken Pulau Tunda Banten Sebagai Konten Pembelajaran Keanekaragaman Hayati Berbasis Potensi Lokal. *Biodidaktika*.12(1): 17-22.
- Masrukhi., dan H. Afik. 2008. Kajian Tentang Jarak Tanam Dan Olah Tanah Terhadap Mikroiklim Dan Sifat Fisik Tanah Bagi Pertumbuhan Jarak Pagar (*Jatropha curcas*, L) Di Lahan Kritis. Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian.
- Martuti, N. K. T. 2013. Peranan Tanaman terhadap Pencemaran Udara di Jalan Protokol Kota Semarang. *Biosaintifika*. 5(1).
- Nash III, T. H. 2008. *Lichen Biology*. 2nd Edition. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nature Spot. 2019. *Candelariella reflexa*. <https://www.naturespot.org.uk/species/candelariella-reflexa>. [Diakses pada 1 Februari 2019].
- Nature Spot. 2019. *Lepraria incana*. <https://www.naturespot.org.uk/species/lepraria-incana-agg>. [Diakses pada 1 Februari 2019].
- Nature Spot. 2019. *Phaeophyscia orbicularis*. <https://www.naturespot.org.uk/species/phaeophyscia-orbicularis>. [Diakses pada 1 Februari 2019].

- Nature Spot. 2019. *Usnea subfloridana*. <https://www.naturespot.org.uk/species/usnea-subfloridana>. [Diakses pada 1 Februari 2019].
- Negi, H. R. 2003. Lichens : A Valuable Bioresource For Enviromental Monitoring And Sustainable Development. *Resonance*. 8(1): 51-58.
- Noer, I. S. 2004. *Bioindikator Sebagai Alat Untuk Menengarai Adanya Pencemaran Udara. Forum Komunikasi Lingkungan III*. Bandung: Kamajongan.
- Palmqvist, K., L. Dahlman., A. Jonsson., T. H. Nash. 2008. *The Carbon Economy Of Lichens. In: Nash T. H. Lichen Biology*. 2nd edition. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pataky, N. 2004. What Is a Fruiting Body? <http://hyg.ipm.illinois.edu/pastpest/200410d.html>. [Diakses pada 26 Februari 2019].
- Pisani, T., C. Gaggi., L. Paoli., S. Loppi. 2007. Effects Of High Temperature On Epiphytic Lichens: Issues For Consideration In A Changing Climate Scenario. *Plant Biosystems*. 141(2): 164-169.
- Prawira, A. E. 2014. Tingkat Kerentanan Bencana Longsor pada Jalur Gunung Gunitir (Jalan Penghubung Kabupaten Banyuwangi dan Kabupaten Jember). *Skripsi*. Malang: Jurusan Geografi FIS Universitas Negeri Malang.
- Purwanto, D.S., N. Herry., W. Sri. 2016. Model Epidemii Penyakit Tanaman : Hubungan Faktor Lingkungan Terhadap Laju Infeksi Dan Pola Sebaran Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydis*) Pada Tanaman Jagung di Kabupaten Jombang. *Plumula*. 5(2): 138-152.
- Rachman, F. 2017. 10 Negara Dengan Hutan Terluas. <https://www.kompasiana.com/fathurrachman/10-negara-dengan-hutan-terluas-di-dunia-5928fb30d07a611e13485fbc>. [Diakses pada 11 Februari 2018].
- Rahayu, R.C. 2018. Inventarisasi Lichen Sebagai Bioindikator Pencemaran Udara Di Kecamatan Laweyan Kota Surakarta. *Skripsi*. Surakarta: Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Riandary, H. 2009. *Theory and Application of Biology*. Jilid 1 (Edisi Bilingual). Solo: PT. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Roziaty, E. 2016. Review: Kajian Lichen: Morfologi, Habitat dan Bioindikator Kualitas Udara Ambien Akibat Polusi Kendaraan Bermotor. *Bioeksperimen*. 2(1): 54-66.

- Sanders, W. B. 2014. Complete Life Cycle Of The Lichen Fungus *Calopadia Puiggarii* (Pilocarpaceae, Ascomycetes) Documented In Situ: Propagule Dispersal, Establishment Of Symbiosis, Thallus Development, And Formation Of Sexual And Asexual Reproductive Structures. *American journal of botany*. 101(11): 1836-1848.
- Satmoko, S., dan H. T. Astuti. 2006. Pengaruh Bahasa Booklet pada Peningkatan Pengetahuan Peternak Sapi Perah Tentang Inseminasi Buatan di Kelurahan onkosawit, Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang. *Jurnal Penyuluhan*. 2(2): 78-82.
- Silverside, A. J. 2016. Images of British Lichens-*Chrysothrix candelaris* (L.) J.R.Laundon. [http:// www. lichens. lastdragon. org/ Chrysothrix_ candelaris. html](http://www.lichens.lastdragon.org/Chrysothrix_candelaris.html). [Diakses pada 17 Februari 2019].
- Silverside, A. J. 2014. Lichen Asexual Dispersal. [http://www. lichens. lastdragon. org/ faq/ lichen_ asexual_ dispersal. html](http://www.lichens.lastdragon.org/faq/lichen_asexual_dispersal.html). [Diakses pada 22 Februari 2019].
- Silverside, A. J. 2014. Lichen Thalus Types. [http:// www. lichens. lastdragon.org/ faq/licenthallustypes.html](http://www.lichens.lastdragon.org/faq/licenthallustypes.html). [Diakses pada 31 Oktober 2018].
- Silverside, A. J. 2013. Lichen Sexual Fruiting Bodies (Ascocarps, Basidiocarps). [http://www. lichens. lastdragon. org/ faq/ lichensexualfruitingbodies. html](http://www.lichens.lastdragon.org/faq/licensexualfruitingbodies.html). [Diakses pada 22 Februari 2019].
- Singh, G. 2010. *Plant Systematics An Integrated Approach*. 3rd Edition. New York: Science Publishers.
- Sitepu. 2012. *Penulisan Buku Teks Pelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Sitorus, T.B., F. H. Napitupulu., H. Ambarita. 2014. Korelasi Temperatur Udara dan Intensitas Radiasi Matahari Terhadap Performansi Mesin Pendingin Siklus Adsorpsi Tenaga Matahari. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cylinder*. 1(1): 8-17.
- Stridvall, L., dan A. Stridvall. 2019. *Ramalina farinacea*. [http://www. stridvall. se/lichens /gallery/ Ramalina/ NIKA0186](http://www.stridvall.se/lichens/gallery/Ramalina/NIKA0186). [Diakses pada 1 Februari 2019].
- Sudirman, L. I. 2015. Peran Makhluk Tersembunyi dan Terabaikan Bagi Kesehatan dan Lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan*. 29 Januari 2015. *Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar*: 1-7.

- Sujarwo. 2006. *Penyusunan Karya Tulis Ilmiah Populer*. [http:// staff. uny.ac.id /sites/default/files/pengabdian/sujarwo-mpd/penyusunan-karya-tulis-ilmiah-populer.pdf](http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/sujarwo-mpd/penyusunan-karya-tulis-ilmiah-populer.pdf). [Diakses pada 20 November 2018].
- Supratman, L. 2016. Pemetaan, Identifikasi Dan Transplantasi Famili Lobariaceae Di Upt Balai Konservasi Kebun Raya Cibodas, Jawa Barat. *Tesis*. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Suryana. 2009. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku Terrestrial Dan Epifit Di Kawasan PLTP Kamojang Kab. Garut Jawa Barat. *Jurnal Biotika*. 7(1): 20-26.
- Suwarso, W. 1995. Koleksi Lichenes di Herbarium Bogoriense. *Prosiding Seminar Sehari. LIPI Pusat Konservasi Tumbuhan – Kebun Raya Bogor*.
- Suyitno. 2004. Penyiapan Spesimen Awetan Objek Biologi. *Materi Pelatihan Pembuatan Media Spesimen Awetan bagi Guru Biologi SMP DIY*. Biologi FMIPA UNY. 7 Agustus 2004.
- Tjitrosoepomo, G. 1998. *Taksonomi Tumbuhan (Schyzophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tjitrosoepomo, G. 2009. *Taksonomi Umum (Dasar-dasar Taksonomi Tumbuhan)*. Cetakan Ke-4. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Toisi, N. H., J. W. Kussoy. 2012. Pengaruh Luas Bukaian Ventilasi Terhadap Penghawaan Alami Dan Kenyamanan Thermal Pada Rumah Tinggal Hasil Modifikasi Dari Rumah Tradisional Minahasa. *Jurnal Arsitektur* 1(1): 66-73.
- Utari, R. T. 2017. Karakteristik Morfologi Lichen Crustose Di Kawasan Hutan Sekipan Desa Kalisoro Tawangmangu Karanganyar Provinsi Jawa Tengah. *Skripsi*. Surakarta: Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Vanderhoff, R. 2016. *Chrysothrix candelaris*. [http://nathistoc. bio.uci. edu/ Fungi/ Chrysothrix% 20candelaris /index.html](http://nathistoc.bio.uci.edu/Fungi/Chrysothrix%20candelaris/index.html). [Diakses pada 1 Februari 2019].
- Wahyudi, T., T.R. Panggabean., Pujiyanto. 2008. *Panduan Lengkap Kakao: Manajemen Agribisnis Dari Hulu Hingga Hilir*. Depok: Penerbit Swadaya.
- Wardani, V. K. 2014. Kinerja Karyawan PT. Perkebunan Nusantara XII Wilayah I Gunung Gumitir. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.

- Wardiah., dan Nurhayati. 2013. Karakterisasi Lichenes Di Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Biologi Edukasi Edisi 11*, 5(2): 92-95.
- Way of Enlichement. 2017. *Cryptothecia striata*. [https:// www. waysofenlichenment. net/ lichens/ Cryptothecia% 20striata](https://www.waysofenlichenment.net/lichens/Cryptothecia%20striata). [Diakses pada 17 Februari 2019].
- Way of Enlichement. 2017. *Dirinaria applanata*. [https:// www. waysofenlichenment. net/ lichens / Dirinaria% 20applanata](https://www.waysofenlichenment.net/lichens/Dirinaria%20applanata). [Diakses pada 1 Februari 2019].
- Way of Enlichement. 2017. *Leptogium cyanescens*. [https:// www. waysofenlichenment. net/ lichens/ Leptogium %20cyanescens](https://www.waysofenlichenment.net/lichens/Leptogium%20cyanescens). [Diakses pada 2 Maret 2019].
- Way of Enlichement. 2017. *Parmelia sulcata*. [https://www. waysofenlichenment. net/lichens/Parmelia%20sulcata](https://www.waysofenlichenment.net/lichens/Parmelia%20sulcata). [Diakses pada 17 Februari 2019].
- Wijayanto, N., dan Nurunnajah. 2012. Intensitas Cahaya, Suhu, Kelembaban dan Perakaran Lateral Mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) di RPH Babakan Madang, BKPH Bogor, KPH Bogor. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 3(1): 8-13.
- Windari, N. N. 2015. Inventarisasi Dan Identifikasi Tumbuhan Paku Di Kawasan *Cafe And Rest Area* Gunitir Kabupaten Jember Sebagai Bahan Penyusun Karya Ilmiah Populer. *Skripsi*. Jember: Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Yuniarti. 2011. Inventarisasi Dan Karakterisasi Morfologi Tanaman Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Di Kabupaten Tanah Datar. *Jurnal Plasma Nutfah*.

LAMPIRAN

Lampiran A. Matriks Penelitian

Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metodologi Penelitian
Identifikasi dan Inventarisasi Liken (<i>Lichen</i>) di Kawasan Gunung Gumitir Kabupaten Jember dan Pemanfaatannya sebagai Booklet	<p>Indonesia memiliki luas wilayah sekitar 1,3% dari luas bumi namun memiliki tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi. Indonesia diperkirakan memiliki 20.000 spesies tumbuhan berbunga, 4.000 spesies tumbuhan paku, 1.260 spesies tumbuhan obat, 400 spesies tumbuhan palem tersebar hampir di seluruh wilayah Nusantara dan masih banyak lagi kekayaan hayati yang lain termasuk liken (<i>Lichen</i>) (Kusmana dan Hikmat, 2015). Tingginya keanekaragaman hayati tersebut didukung oleh hutan Indonesia yang merupakan hutan terluas peringkat sembilan di dunia, (Rachman, 2017).</p> <p>Liken yang merupakan organisme hasil simbiosis mutualistik antara kapang dengan alga hijau ataupun alga hijau-biru, menjadi salah satu golongan pengisi keanekaragaman hayati di Indonesia. Menurut Negi (2003), jumlah total jenis liken di dunia mencapai 100.000 spesies. Suwarso (1995) menambahkan berdasarkan data Herbarium</p>	<p>1. Apa saja jenis <i>Lichen</i> yang tumbuh di Kawasan Gunung Gumitir Kabupaten Jember?</p> <p>2. Bagaimana frekuensi ditemukannya setiap jenis liken di kawasan Gunung Gumitir Kabupaten Jember?</p> <p>3. Bagaimana kelayakan Booklet yang disusun dari</p>	<p>1. Variabel : Ragam Jenis Liken di Kawasan Gunung Gumitir</p> <p>2. Validitas Booklet</p>	<p>1. Cukup banyak ragam jenis liken yang ditemukan di kawasan Gunung Gumitir Kabupaten Jember.</p> <p>2. Booklet cukup Layak untuk di pergunakan .</p>	<p>1. Liken di Kawasan Gunung Gumitir</p> <p>2. Faktor Biotik dan Abiotik Kawasan Gunung Gumitir</p>	<p>1. Waktu dan Tempat penelitian: Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2018 sampai Februari 2019 di Kawasan Gunung Gumitir.</p> <p>2. Prosedur penelitian:</p> <ol style="list-style-type: none"> Survei Pendahuluan Pengukuran faktor abiotik Pengambilan Liken Deskripsi Identifikasi Inventarisasi Pembuatan Booklet

Bogoriensis Bogor, liken di Indonesia berjumlah 40.000 spesies. Liken dapat dimanfaatkan untuk pengobatan, sebagai bioindikator polusi, bahan baku parfum, dan pewarna. Liken telah dimanfaatkan sebagai obat tradisional oleh masyarakat dunia seperti sebagai obat batuk oleh Suku Indian dari Amerika. *Usnea* spp. merupakan liken yang telah dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat dalam campuran jamu (Sudirman, 2015).

Keanekaragaman liken di Indonesia cukup banyak diteliti oleh para peneliti. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Furi (2016) menunjukkan bahwa telah ditemukan 18 jenis liken dengan tipe talus *crustose*, *foliose*, *fruticose*, dan *squamulose* di Kawasan Hutan Sekipan Karanganyar Jawa Tengah. Adapun potensi dari liken yang belum banyak dikembangkan yaitu dijadikan sebagai sumber informasi masyarakat dan sumber belajar siswa dikarenakan liken di alam belum banyak diketahui terutama oleh siswa, salah satunya disebabkan oleh tidak adanya kompetensi dasar (KD) yang khusus membahas materi terkait liken pada kurikulum yang berlaku di sekolah (Marianingsih, dkk., 2017).

Keanekaragaman hayati pada suatu

hasil
penelitian
mengenai
ragam jenis
Liken di
Kawasan
Gunung
Gumitir
Kabupaten
Jember?

h. Validasi Booklet

3. Analisis data:

a. Frekuensi Setiap
Jenis Liken
dengan rumus:

$$f = \frac{N'}{N} \times 100 \%$$

f: Frekuensi Jenis
Liken

N': Jumlah stasiun
ditemukannya
liken pada setiap
lokasi

N: Jumlah total
stasiun pada
setiap lokasi

b. Validasi buku
karya ilmiah
populer (angket)
dengan rumus:

$$P = \frac{\text{Skor di dapat}}{\text{Skor Max}} \times 100\%$$

P: Persentase Capaian

lingkungan perlu dieksplor melalui kegiatan identifikasi dan inventarisasi. Gunung menjadi salah satu lingkungan yang patut untuk dieksplor keanekaragaman hayatinya, seperti kawasan Gunung Gunitir. Gunung Gunitir memiliki ketinggian berkisar 620 mdpl atau setara 2034 kaki. Gunung Gunitir terletak di wilayah perbatasan antara Kabupaten Jember dengan Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur (Ensiyawatin, 2010; Prawira, 2014; Wardani, 2014). Gunung Gunitir termasuk dalam deretan pegunungan dari Gunung Raung disebelah utara hingga Gunung Kidul disebelah selatan. Kawasan Gunung Gunitir terletak pada titik koordinat $8^{\circ}16'13''$ LS dan $113^{\circ}56'05''$ BT (Google Earth, 2018).

Kawasan Gunung Gunitir memiliki keanekaragaman hayati yang cukup tinggi. Tumbuhan tingkat rendah dari golongan tumbuhan lumut (*Bryophyta*), tumbuhan paku (*Pteridophyta*), sampai tumbuhan berbiji (*Spermatophyta*) dapat dijumpai di kawasan tersebut. Windari (2015) mengemukakan bahwasannya terdapat 29 jenis tumbuhan paku di kawasan Gunung Gunitir. Faktor biotik sangat mempengaruhi vegetasi yang tumbuh di kawasan tersebut. Kawasan Gunung Gunitir didominasi oleh pepohonan sehingga

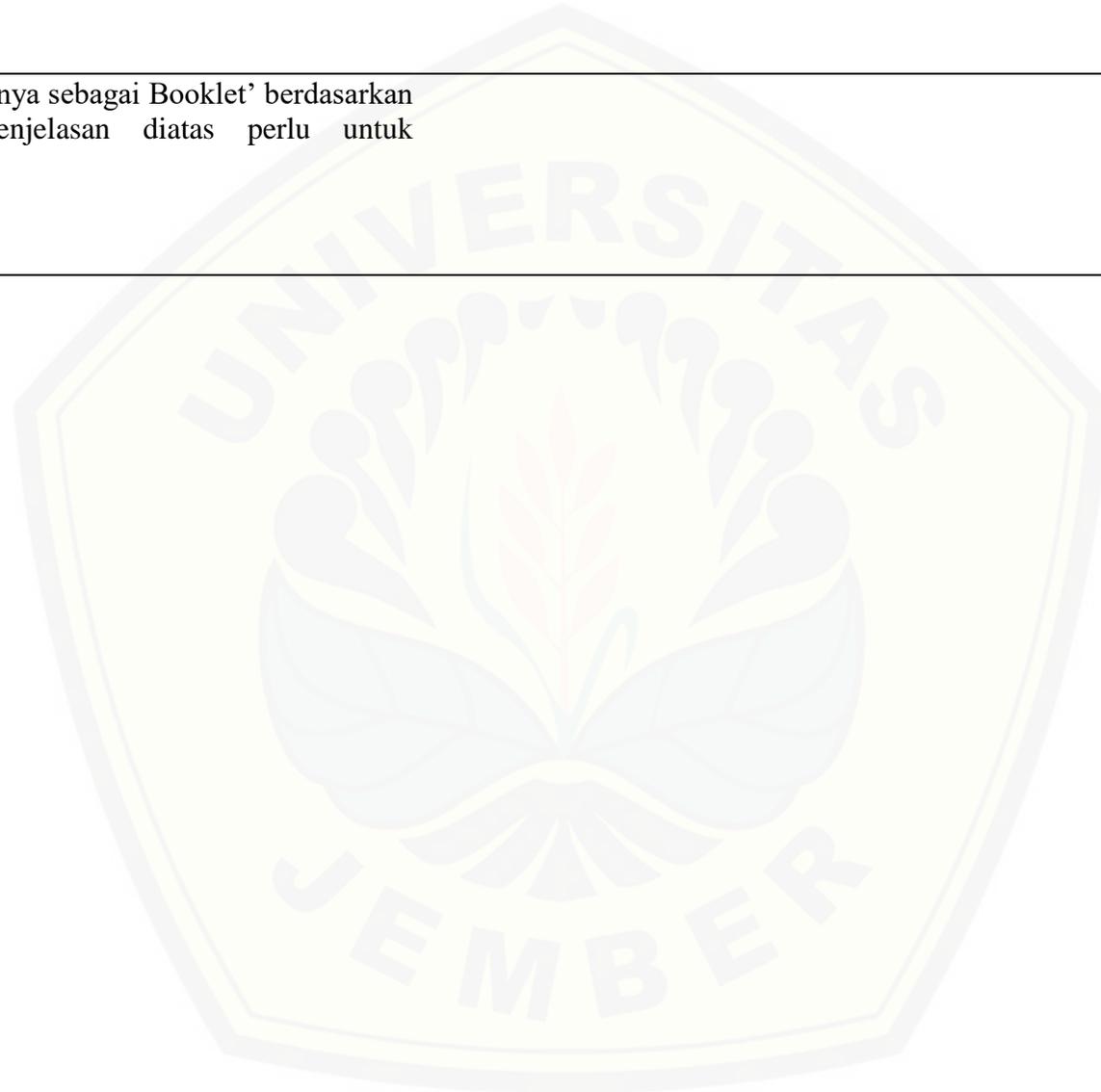
membuat kawasan tersebut teduh dan sejuk dimana mendukung pertumbuhan vegetasi salah satunya liken.

Keanekaragaman liken cukup banyak diteliti oleh para peneliti, namun masih belum ada kegiatan penelitian terkait keanekaragaman liken di kawasan Gunung Gunitir. Hal tersebut terbukti dari tidak ditemukannya buku, atau media sejenis yang spesifik membahas tentang keanekaragaman liken di kawasan tersebut sehingga berpotensi dijadikan sebagai area pengambilan sampel mengenai keanekaragaman liken. Potensi lain juga terlihat dari hasil survei pendahuluan yang dilakukan di kawasan tersebut dimana ditemukan 14 jenis liken yang berbeda dari struktur morfologi meliputi bentuk talus diantaranya *foliose*, *crustose*, *leprose*, dan *fruticose* serta warna yang beragam dalam jumlah banyak. Hal tersebut menjadi sebuah urgensi untuk dilakukan penelitian tentang keanekaragaman liken di kawasan Gunung Gunitir. Hasil identifikasi dan inventarisasi keanekaragaman liken memiliki potensi untuk dijadikan sebagai sumber informasi bagi masyarakat umum.

Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang keanekaragaman dan manfaat liken,

serta kurangnya literasi tentang keadaan liken di kawasan Gunung Gumitir, maka perlu dilakukan penelitian tentang keanekaragaman liken di kawasan Gunung Gumitir Kabupaten Jember dengan pemanfaatan sebagai booklet dimana berupa booklet yang diperuntukan menjawab beberapa permasalahan diatas. Hal tersebut juga dibuktikan dari hasil analisis kebutuhan melalui angket yang diberikan kepada satu pengunjung kawasan Perkebunan Kopi PTPN XII Wilayah 1 Gumitir, dua orang dari masyarakat kawasan Gunung Gumitir, dan satu orang dari pengelola PTPN XII Wilayah 1 Gumitir disimpulkan bahwa perlu dilakukan penelitian dengan topik diatas. Booklet merupakan perpaduan antara buku dengan leaflet atau buku dengan ukuran kecil seperti leaflet (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi, 2016). Masyarakat diharapkan dengan membaca buku tersebut akan lebih peduli terhadap liken. Booklet tersebut dapat pula digunakan sebagai informasi tambahan untuk peneliti lain yang akan melakukan penelitian lanjutan di Kawasan Gunung Gumitir Kabupaten Jember. Penelitian dengan judul 'Identifikasi dan Inventarisasi Liken di Kawasan Gunung Gumitir Kabupaten Jember dan

Pemanfaatannya sebagai Booklet' berdasarkan beberapa penjelasan diatas perlu untuk dilakukan.



Lampiran B. Data Jumlah Tanaman Inang di Kawasan Gunung Gumitir

No	Jenis	Area Pengambilan Sampel			
		Lokasi I	Lokasi II	Lokasi III	Lokasi IV
1	Belimbing (<i>Averrhoa carambola</i> L.)	21	0	0	0
2	Durian (<i>Durio zibethinus</i> Rumph. Ex Murray)	2	0	0	0
3	Jambu Biji (<i>Psidium guajava</i> L.)	12	0	0	0
4	Jeruk (<i>Citrus</i> sp.)	16	0	6	0
5	Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	21	0	0	0
6	Kamboja Putih (<i>Plumeria alba</i> Tourn. ex L.)	5	0	0	0
7	Kopi Robusta (<i>Coffea canephora</i>)	435	48	300	398
8	Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i> King)	126	111	33	51
9	Pakis Haji (<i>Cycas revoluta</i>)	1	0	0	0
10	Petai Cina (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lamk.) de wit)	76	0	24	120
11	Sengon (<i>Albizia chinensis</i> (Osbeck) Merr.)	7	0	11	20
12	Sirsat (<i>Annona muricata</i> L.)	10	0	0	0
13	Teh (<i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze)	28	0	0	0

Lampiran C. Data Frekuensi Jenis Liken di Kawasan Gunung Gunitir

No.	Jenis Liken	Frekuensi Jenis Liken			
		Lokasi I	Lokasi II	Lokasi III	Lokasi IV
1	<i>Candelariella reflexa</i> (Nyl.) Lettau	0	50	2	6
2	<i>Chrysothrix candelaris</i> (L.) J. R. Laundon.	6	18	16	4
3	<i>Cryptothecia striata</i> G.Thor.	20	0	26	22
4	<i>Dirinaria applanata</i> (Fée.) D.D. Awasthi.	90	40	46	66
5	<i>Graphis scripta</i> (L.) Ach.	4	0	2	0
6	<i>Heterodermia diademata</i> (Taylor) D.D. Awasthi	4	20	12	14
7	<i>Lecanora symmicta</i> (Ach.) Ach.	14	0	0	0
8	<i>Lepraria incana</i> (L.) Ach.	34	64	4	38
9	<i>Leptogium cyanescens</i> Rabern Korb	0	8	0	0
10	<i>Opegrapha gyrocarpa</i> Flot.	8	54	0	14
11	<i>Ophioparma ventosa</i> (L.) Norman.	10	18	0	4
12	<i>Parmelia sulcata</i> Taylor.	14	16	24	24
13	<i>Parmotrema hypotropum</i> (Nyl.) Hale.	82	40	28	36
14	<i>Phaeographis neotricosa</i> Redinger.	24	36	0	12
15	<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Neck.) Moberg.	30	48	18	26
16	<i>Phlyctis argena</i> (Ach.) Flot.	100	100	74	100
17	<i>Pyrenula nitida</i> (Weigel) Ach.	18	22	0	2
18	<i>Pyxine sorediata</i> (Ach.) Mont.	36	28	90	60
19	<i>Ramalina farinacea</i> (L.) Ach.	14	20	4	2
20	<i>Usnea subfloridana</i> Stirt.	14	22	10	6

Lampiran D. Foto Kegiatan Penelitian



Foto Kegiatan Penelitian

a) survei Pendahuluan dan Perijinan; b) Analisis Kebutuhan oleh Masyarakat Umum; c) Pengambilan Data Abiotik dan Biotik; d) Pengambilan Data Liken; e) Validasi Booklet oleh Masyarakat Umum sebagai Pengguna (Dokumentasi Pribadi, 2019)

Lampiran E.1 Analisis Kebutuhan oleh Masyarakat Umum 1

III. Petunjuk Umum

1. Mohon Bapak/Ibu/Saudara/i untuk memberikan jawaban pada beberapa pertanyaan terkait dengan angket analisis kebutuhan ini dengan cara memberikan tanda Checklist (√) dalam kotak jawaban yang tersedia.
2. Sebelum memberikan jawaban, dimohon Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi terlebih dahulu identitas diri pada tempat yang sudah tersedia.
3. Angket yang telah diisi dimohon untuk diserahkan kembali kepada petugas.

IV. Identitas Pribadi

Nama Lengkap : Bukara
 Alamat : Gunung Gunung
 No. Handphone/Telp :
 Usia : 70 tahun
 Pendidikan Terakhir : SD
 Pekerjaan : Buruh Kebun

1. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengenal Lumut Kerak (Lichen)?, Jika iya, apa yang Bapak/Ibu/Saudara/i ketahui tentang Lumut Kerak?, jika tidak, silahkan dilanjutkan pada pertanyaan nomor 4!

Ya Tidak

.....

2. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui klasifikasi dari Lumut Kerak?

Ya Tidak

(Tulis disini jika anda tahu)

.....

3. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui manfaat dan peranan dari Lumut Kerak?

Ya

Tidak

(Tulis disini jika anda tahu)

4. Menurut Bapak/Ibu/Saudara/i, apakah perlu dilakukan kegiatan identifikasi dan inventarisasi terkait keanekaragaman lumut kerak di kawasan Gunung Gumitir dan dilakukan penyusunan produk berupa booklet yang berisikan informasi terkait dengan deskripsi umum lumut kerak, klasifikasi Lumut Kerak, manfaat dan peranan lumut kerak, dan hasil kegiatan identifikasi dan inventarisasi?

Ya

Tidak

5. Tuliskan saran Bapak/Ibu/Saudara/i terkait dengan penyusunan produk agar mampu memberikan informasi kepada masyarakat umum dan mampu dijadikan sumber belajar tambahan mengenai deskripsi umum, klasifikasi, manfaat dan peranan lumut kerak, dan hasil identifikasi dan inventarisasi di kawasan Gunung Gumitir!

- Isi buku konten manfaat perlu di tingkatkan
- Gambar harus jelas

Terima Kasih ^_^

Lampiran E.2 Analisis Kebutuhan oleh Masyarakat Umum 2

III. Petunjuk Umum

1. Mohon Bapak/Ibu/Saudara/i untuk memberikan jawaban pada beberapa pertanyaan terkait dengan angket analisis kebutuhan ini dengan cara memberikan tanda Checklist (v) dalam kotak jawaban yang tersedia.
2. Sebelum memberikan jawaban, dimohon Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi terlebih dahulu identitas diri pada tempat yang sudah tersedia.
3. Angket yang telah diisi dimohon untuk diserahkan kembali kepada petugas.

IV. Identitas Pribadi

Nama Lengkap : Monik Mulyaningtyas
 Alamat : Jl. Mangrove Gang Kerak
 No. Handphone/Telp : 081 357016 504
 Usia : 33 tahun
 Pendidikan Terakhir : SMP
 Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga

1. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengenal Lumut Kerak (Lichen)?, Jika iya, apa yang Bapak/Ibu/Saudara/i ketahui tentang Lumut Kerak?, Jika tidak, silahkan dilanjutkan pada pertanyaan nomor 4!

Ya Tidak

.....

2. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui klasifikasi dari Lumut Kerak?

Ya Tidak

(Tulis disini jika anda tahu)

.....

3. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui manfaat dan peranan dari Lumut Kerak?

Ya

Tidak

(Tulis disini jika anda tahu)

4. Menurut Bapak/Ibu/Saudara/i, apakah perlu dilakukan kegiatan identifikasi dan inventarisasi terkait keanekaragaman lumut kerak di kawasan Gunung Gumitir dan dilakukan penyusunan produk berupa booklet yang berisikan informasi terkait dengan deskripsi umum lumut kerak, klasifikasi Lumut Kerak, manfaat dan peranan lumut kerak, dan hasil kegiatan identifikasi dan inventarisasi?

Ya

Tidak

5. Tuliskan saran Bapak/Ibu/Saudara/i terkait dengan penyusunan produk agar mampu memberikan informasi kepada masyarakat umum dan mampu dijadikan sumber belajar tambahan mengenai deskripsi umum, klasifikasi, manfaat dan peranan lumut kerak, dan hasil identifikasi dan inventarisasi di kawasan Gunung Gumitir!

- Gambar hawis glas
- Hasil penelitian di lapangan

Terima Kasih ^_^

Lampiran E.3 Analisis Kebutuhan oleh Masyarakat Umum 3

III. Petunjuk Umum

1. Mohon Bapak/Ibu/Saudara/i untuk memberikan jawaban pada beberapa pertanyaan terkait dengan angket analisis kebutuhan ini dengan cara memberikan tanda Checklist (√) dalam kotak jawaban yang tersedia.
2. Sebelum memberikan jawaban, dimohon Bapak/Ibu/Saudara/i untuk mengisi terlebih dahulu identitas diri pada tempat yang sudah tersedia.
3. Angket yang telah diisi dimohon untuk diserahkan kembali kepada petugas.

IV. Identitas Pribadi

Nama Lengkap : Tajibah
 Alamat : Gemeng Gumitir
 No. Handphone/Telp :
 Usia : 65 tahun
 Pendidikan Terakhir : SD
 Pekerjaan : Wiraswasta

1. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengenal Lumut Kerak (Lichen)?, Jika iya, apa yang Bapak/Ibu/Saudara/i ketahui tentang Lumut Kerak?, Jika tidak, silahkan dilanjutkan pada pertanyaan nomor 4!

Ya Tidak

.....

.....

.....

2. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui klasifikasi dari Lumut Kerak?

Ya Tidak

(Tulis disini jika anda tahu)

.....

.....

.....

3. Apakah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui manfaat dan peranan dari Lumut Kerak?

Ya Tidak

(Tulis disini jika anda tahu)

.....

.....

.....

.....

4. Menurut Bapak/Ibu/Saudara/i, apakah perlu dilakukan kegiatan identifikasi dan inventarisasi terkait keanekaragaman lumut kerak di kawasan Gunung Gunitir dan dilakukan penyusunan produk berupa booklet yang berisikan informasi terkait dengan deskripsi umum lumut kerak, klasifikasi Lumut Kerak, manfaat dan peranan lumut kerak, dan hasil kegiatan identifikasi dan inventarisasi?

Ya Tidak

5. Tuliskan saran Bapak/Ibu/Saudara/i terkait dengan penyusunan produk agar mampu memberikan informasi kepada masyarakat umum dan mampu dijadikan sumber belajar tambahan mengenai deskripsi umum, klasifikasi, manfaat dan peranan lumut kerak, dan hasil identifikasi dan inventarisasi di kawasan Gunung Gunitir!

• Gambar diperbanyak dan jelas

• Konten manfaat ditonjolkan

.....

.....

.....

.....

.....

Terima Kasih ^_^

Lampiran F.1 Validasi Booklet oleh Ahli Materi

III. Identitas Responden

Nama : Dr. Iis Nur Ariyah, S.P., M.P.
 Alamat : Jl. Manggis No. 95, Jember
 No. Handphone/Telp : 0812345 8446
 Usia : 46 tahun
 Pendidikan Terakhir : S-3
 Pekerjaan : Dosen

IV. Instrumen Penilaian Booklet

Petunjuk:

1. Lembar kuesioner atau lembar validasi ini terdiri atas beberapa aspek penilaian yang perlu di nilai.
2. Rentangan skor penilaian memakai skala 4 (1-4) dengan penilaian dilakukan dengan melingkari salah satu skor pada kolom yang telah tersedia. Adapun keterangan untuk penilaian adalah sebagai berikut.

No	Skor	Keterangan
1	4	Apabila validator memberikan penilaian sangat baik
2	3	Apabila validator memberikan penilaian baik
3	2	Apabila validator memberikan penilaian cukup baik
4	1	Apabila validator memberikan penilaian kurang baik

Butir Penilaian:

No.	Uraian	Skor
1.	Penyajian materi ringkas dan menyeluruh	1 2 (3) 4
2.	Kejelasan bahasa yang digunakan	1 2 (3) 4
3.	Keunggulan dan kemenarikan materi yang disajikan	1 2 (3) 4
4.	Ketepatan dan kelengkapan materi yang disajikan	1 2 3 (4)
5.	Materi dapat digunakan sebagai bahan bacaan dan sumber informasi	1 2 (3) 4
6.	Penyajian materi dapat menumbuhkan motivasi pembaca untuk mengetahui lebih jauh terkait materi	1 2 (3) 4
7.	Kedalaman pembahasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan booklet	1 2 3 (4)

8.	Keaktualan isi dalam booklet	1	2	3	4
9.	Penyusunan materi runtun dan terstruktur dengan baik	1	2	3	4

Sumber: dimodifikasi dari Gustaning (2014)

Komentar umum:

- beberapa redaksi kalimat tidak sesuai
- gambar lebih diperjelas
- Bab Lila di Sumitir → tempatkan ke Sidapat di lapangan tda perlu dia pambahay
- Cak kembali dilisanya dia sampai ada ke salah plus

Saran :

Booklet layak setelah diperbaiki sesuai skema.

Simpulan Akhir:

Di lihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak untuk dipergunakan sebagai buku bacaan?

Layak

Tidak Layak

Jember, 26 April 2019

Validator,




Lampiran F.2 Validasi Booklet oleh Ahli Media

III. Identitas Responden

Nama : Vendi Eko Susilo, S.Pd, M.Si
 Alamat : Pem. Kebunani Indah Blok 7-11
 No. Handphone/Telp : 085 313 588 445
 Usia : 31
 Pendidikan Terakhir : S2
 Pekerjaan : Dokter

IV. Instrumen Penilaian Booklet

Petunjuk:

1. Lembar kuesioner atau lembar validasi ini terdiri atas beberapa aspek penilaian yang perlu di nilai.
2. Rentangan skor penilaian memakai skala 4 (1-4) dengan penilaian dilakukan dengan melingkari salah satu skor pada kolom yang telah tersedia. Adapun keterangan untuk penilaian adalah sebagai berikut.

No	Skor	Keterangan
1	4	Apabila validator memberikan penilaian sangat baik
2	3	Apabila validator memberikan penilaian baik
3	2	Apabila validator memberikan penilaian cukup baik
4	1	Apabila validator memberikan penilaian kurang baik

Butir Penilaian:

No.	Uraian	Skor
1.	Kemudahan dalam penggunaan	1 2 <input checked="" type="radio"/> 4
2.	Memperjelas dan mempermudah proses penyebaran wawasan	1 2 <input checked="" type="radio"/> 4
3.	Menarik perhatian pembaca atau pengguna	1 2 <input checked="" type="radio"/> 4
4.	Kualitas gambar yang disajikan	1 <input checked="" type="radio"/> 3 4
5.	Format keterbacaan tulisan (baik dari segi ukuran maupun font tulisan)	1 2 <input checked="" type="radio"/> 4
6.	Konsisten dalam penyusunan atau penataan gambar, tabel, penggunaan kata	1 2 <input checked="" type="radio"/> 4
7	Jumlah halaman dan ukuran kertas tidak berlebihan sehingga booklet nyaman saat dipergunakan	1 2 <input checked="" type="radio"/> 4



8.	Kemencirikan desain layout atau tata letak	1	2	3	4
9.	Sistematika: terdapat sampul depan, bagian awal (kata pengantar dan daftar isi), bagian isi, dan bagian akhir (daftar pustaka)	1	2	3	4

Sumber: dimodifikasi dari Gustaning (2014)

Komentar umum:

pada daurannya buku ini sudah bagus dan masih perlu di perbaiki dibagian belakang

Saran :

- pada gambar ben skala sehingga kadang gambar pengganti ganti dengan skala
- perbaiki letak gambar dan tanah dengan panah bayangan yang dibelakangi

Simpulan Akhir:

Di lihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak untuk dipergunakan sebagai buku bacaan?

Layak

Tidak Layak

Jember, 23 April 2019

Validator,

Vendi Susilo, S.pd.M.h
 Vendi Susilo, S.pd.M.h

Lampiran F.3 Validasi Booklet oleh Pengguna 1

III. Identitas Responden

Nama : YMP
 Alamat : Kalibaru
 No. Handphone/Telp : 0823 79817673
 Usia : 52
 Pendidikan Terakhir : SMA
 Pekerjaan : PNS

IV. Instrumen Penilaian Booklet

Petunjuk:

1. Lembar kuesioner atau lembar validasi ini terdiri atas beberapa aspek penilaian yang perlu di nilai.
2. Rentangan skor penilaian memakai skala 4 (1-4) dengan penilaian dilakukan dengan melingkari salah satu skor pada kolom yang telah tersedia. Adapun keterangan untuk penilaian adalah sebagai berikut.

No	Skor	Keterangan
1	4	Apabila validator memberikan penilaian sangat baik
2	3	Apabila validator memberikan penilaian baik
3	2	Apabila validator memberikan penilaian cukup baik
4	1	Apabila validator memberikan penilaian kurang baik

Butir Penilaian:

No.	Uraian	Skor
1.	Penyajian materi ringkas dan menyeluruh	1 2 <u>3</u> 4
2.	Kejelasan bahasa yang digunakan	1 2 <u>3</u> 4
3.	Keunggulan dan kemenarikan materi yang disajikan	1 2 <u>3</u> 4
4.	Ketepatan dan kelengkapan materi yang disajikan	1 2 <u>3</u> 4
5.	Materi dapat digunakan sebagai bahan bacaan dan sumber informasi	1 2 3 <u>4</u>
6.	Penyajian materi dapat menumbuhkan motivasi pembaca untuk mengetahui lebih jauh terkait materi	1 2 <u>3</u> 4
7.	Kedalaman pembahasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan booklet	1 2 3 <u>4</u>
8.	Keaktualan isi dalam booklet	1 2 <u>3</u> 4

9.	Penyusunan materi runtun dan terstruktur dengan baik	1 2 3 4
10.	Kemudahan dalam penggunaan	1 2 3 4
11.	Memperjelas dan mempermudah proses penyebaran wawasan	1 2 3 4
12.	Menarik perhatian pembaca atau pengguna	1 2 3 4
13.	Kualitas gambar yang disajikan	1 2 3 4
14.	Format keterbacaan tulisan (baik dari segi ukuran maupun font tulisan)	1 2 3 4
15.	Konsisten dalam penyusunan atau penataan gambar, tabel, penggunaan kata	1 2 3 4
16.	Jumlah halaman dan ukuran kertas tidak berlebihan sehingga booklet nyaman saat dipergunakan	1 2 3 4
17.	Kemenarikan desain layout atau tata letak	1 2 3 4
18.	Sistematika: terdapat sampul depan, bagian awal (kata pengantar dan daftar isi), bagian isi, dan bagian akhir (daftar pustaka)	1 2 3 4

Sumber: dimodifikasi dari Gustaning (2014)

Komentar umum:

Sudah cukup bagus, menambah wawasan.

Saran:

Lebih baik gambar lebih diperjelas agar lebih menarik pengunjung untuk membacanya.

Simpulan Akhir:

Di lihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak untuk dipergunakan sebagai buku bacaan?

Layak

Tidak Layak

Jember, 22 April 2019

Validator,



Lampiran F.4 Validasi Booklet oleh Pengguna 2

III. Identitas Responden

Nama : RISTIANA
 Alamat : Dendolan
 No. Handphone/Telp : 082143511545
 Usia : 31
 Pendidikan Terakhir : SLTA
 Pekerjaan : Pelayaran

IV. Instrumen Penilaian Booklet

Petunjuk:

1. Lembar kuesioner atau lembar validasi ini terdiri atas beberapa aspek penilaian yang perlu di nilai.
2. Rentangan skor penilaian memakai skala 4 (1-4) dengan penilaian dilakukan dengan melingkari salah satu skor pada kolom yang telah tersedia. Adapun keterangan untuk penilaian adalah sebagai berikut.

No	Skor	Keterangan
1	4	Apabila validator memberikan penilaian sangat baik
2	3	Apabila validator memberikan penilaian baik
3	2	Apabila validator memberikan penilaian cukup baik
4	1	Apabila validator memberikan penilaian kurang baik

Butir Penilaian:

No.	Uraian	Skor
1.	Penyajian materi ringkas dan menyeluruh	1 2 3 ④
2.	Kejelasan bahasa yang digunakan	1 2 3 ④
3.	Keunggulan dan kemenarikan materi yang disajikan	1 2 3 ④
4.	Ketepatan dan kelengkapan materi yang disajikan	1 2 3 ④
5.	Materi dapat digunakan sebagai bahan bacaan dan sumber informasi	1 2 ③ 4
6.	Penyajian materi dapat menumbuhkan motivasi pembaca untuk mengetahui lebih jauh terkait materi	1 2 ③ 4
7.	Kedalaman pembahasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan booklet	1 2 3 ④
8.	Keaktualan isi dalam booklet	1 2 ③ 4

9.	Penyusunan materi runtun dan terstruktur dengan baik	1 2 3 (4)
10.	Kemudahan dalam penggunaan	1 2 (3) 4
11.	Memperjelas dan mempermudah proses penyebaran wawasan	1 2 (3) 4
12.	Menarik perhatian pembaca atau pengguna	1 2 3 (4)
13.	Kualitas gambar yang disajikan	1 2 (3) 4
14.	Format keterbacaan tulisan (baik dari segi ukuran maupun font tulisan)	1 2 3 (4)
15.	Konsisten dalam penyusunan atau penataan gambar, tabel, penggunaan kata	1 2 (3) 4
16.	Jumlah halaman dan ukuran kertas tidak berlebihan sehingga booklet nyaman saat dipergunakan	1 2 3 (4)
17.	Kemenarikan desain layout atau tata letak	1 2 3 (4)
18.	Sistematika: terdapat sampul depan, bagian awal (kata pengantar dan daftar isi), bagian isi, dan bagian akhir (daftar pustaka)	1 2 (3) 4

Sumber: dimodifikasi dari Gustaning (2014)

Komentar umum:

Menambah ilmu wawasan terhadap pengetahuan tentang lichen

Saran :

bagus, namun masih perlu perbaikan pada konsep layout dan sebaiknya ditambahkan lebih banyak gambar agar lebih menarik.

Simpulan Akhir:

Di lihat dari semua aspek, apakah buku ini layak atau tidak untuk dipergunakan sebagai buku bacaan?

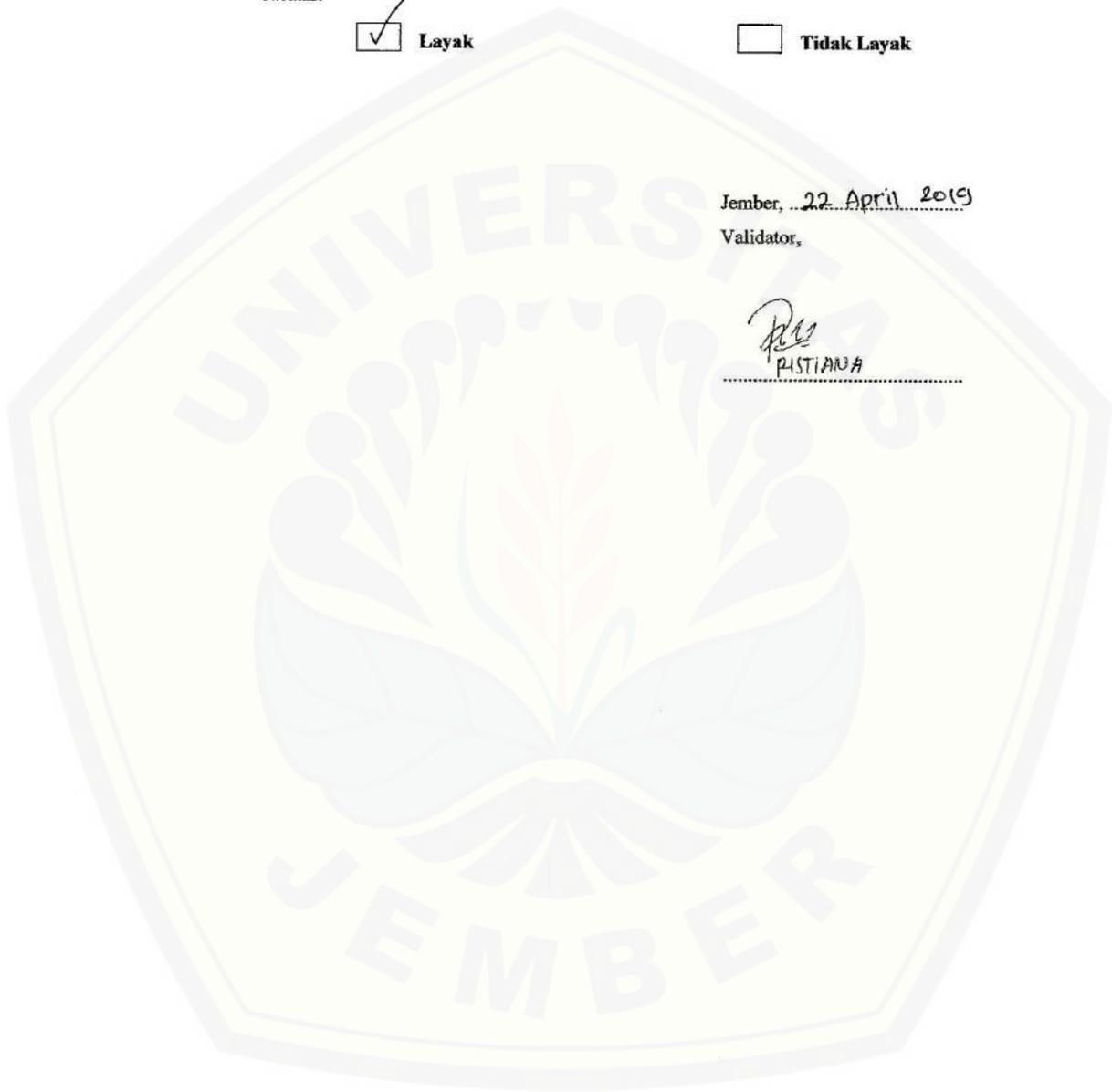
Layak

Tidak Layak

Jember, 22 April 2019

Validator,


PASTIANA



Lampiran G.1 Surat Ijin Penelitian dari Fakultas



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

17 MAY 2018

Nomor : 3976/UN.25.1.5/LT/2018
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Manager Perkebunan Wilayah I PTPN XII
Jl. Gadjah Mada No. 249
Jember

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Rino Tri Prasetyo
NIM : 150210103049
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian di Kawasan Cafe And Rest Area Gunung Gunitir yang Saudara kelola dengan judul skripsi "Identifikasi dan Inventarisasi Lumut Kerak (Lichen) di Kawasan Cafe And Rest Area Gunung Gunitir serta Pemanfaatannya sebagai bahan pembuatan Booklet"

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

Wakil Dekan I,
Prof. Dr. Suratno, M.Si.
NIP:196706251992031003

Lampiran G.2 Surat Ijin Penelitian dari Pihak Pengelola

PT PERKEBUNAN NUSANTARA XII
 Alamat Kantor : Jalan Pongkor 44 Surabaya 60119 Telepon : (031) 8524193 - 58, 8522360, 8524367
 Faksimile : (031) 8524388, 2531029
 E-mail : kinciri@ptpn12.com
 Website : www.ptpn12.com

Nomor : 35/X/1462/2018 Surabaya, 29 November 2018
 Hal : Persetujuan Ijin Penelitian

Kepada
 Yth. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
 Universitas Jember
 Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Bumi Tegalboto
 Jember, 68121

Memujuk surat Universitas Jember nomor 39763/UN25.1.5/LI/2018 tanggal 17 Mei 2018 hal: Permohonan Ijin Penelitian, mahasiswa program studi Pendidikan Biologi atas nama:

No	Nama	NIM
1	Rino Tri Prasetyo	150210103049

akan melaksanakan penelitian dengan judul "Identifikasi dan Inventarisasi Lumut Kerak (Lichen) di Kawasan Cafe and Rest Area Gunung Gumitir serta pemanfaatannya sebagai bahan pembuatan Booklet" pada bulan Desember 2018, pada prinsipnya disetujui di Kebun Gunung Gumitir, dengan catatan:

1. Tidak diperbolehkan mengambil data yang merupakan rahasia Perusahaan.
2. Menyerahkan 1 (satu) buah laporan hasil penelitian ke PT Perkebunan Nusantara XII.
3. Segala biaya yang ditimbulkan dari kegiatan ini menjadi tanggungjawab yang bersangkutan.
4. Mengikuti segala peraturan yang berlaku di Perusahaan.

Demikian disampaikan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

PT Perkebunan Nusantara XII
 Bagian Sumber Daya Manusia
 Widy. E. Chriamadewi Inawati
 Kepala Bagian Sumber Daya Manusia

Tembusan:
 Manajer Kebun Gunung Gumitir

Lampiran H. Surat Rekomendasi Validator



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

SURAT REKOMENDASI SEBAGAI VALIDATOR

Yang bertanda tangan di bawah ini saya selaku Dosen Pembimbing skripsi mahasiswa:

Nama : Rino Tri Prasetyo
NIM : 150210103049
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Identifikasi dan Inventarisasi Liken (*Lichen*) di Kawasan Gunung Guntur Kabupaten Jember dan Pemanfaatannya sebagai Booklet

Selanjutnya untuk melengkapi instrumen dalam penelitian tersebut diperlukan validator untuk memvalidasi instrumen-instrumen tersebut. Oleh karena itu, saya merekomendasikan Bapak/Ibu agar kiranya berkenan sebagai validator *):

No	Nama Validator	Bidang/Ahli
1.	Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P	Ahli Materi
2.	Vendi Eko Susilo, S.Pd., M.Pd	Ahli Pengembangan Media
3.		
4.		
5.		

Demikian atas bantuan dan kerjasama yang baik Bapak/Ibu disampaikan terima kasih.

Jember, 01 April 2019
Dosen Pembimbing Utama,

Dra. Pujiastuti, M.Si
NIP. 19610222 198702 2 001

Keterangan:

Dibuat rangkap 3: masing-masing untuk Kombi, Dosen Pembimbing, dan Mahasiswa

*) Segala yang terkait dengan akomodasi validator ditanggung mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran I. Lembar Konsultasi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI

Pembimbing Utama

Nama : Rino Tri Prasetyo
NIM : 150210103049
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Judul : Identifikasi dan Inventarisasi Jenis Lichen (Lichen) di Kawasan Gunung Gumitir dan Pemanfaatannya sebagai Booklet
Pembimbing Utama : **Dra. Pujiastuti, M.Si.**
Pembimbing Anggota : Siti Murdiyah, S.Pd., M.Pd.

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	Senin, 12-2-2018	Konsultasi Judul dan Matriks	[Tanda Tangan]
2	Kamis, 19-7-2018	Konsultasi proposal penelitian	[Tanda Tangan]
3	Jumat, 20-7-2018	Konsultasi proposal penelitian	[Tanda Tangan]
4	Jumat, 3-8-2018	Konsultasi proposal penelitian	[Tanda Tangan]
5	Rabu, 28-11-2018	ACC seminar proposal penelitian	[Tanda Tangan]
6	Rabu, 12-12-2018	Seminar proposal penelitian	[Tanda Tangan]
7	Selasa, 26-2-2019	Konsultasi hasil identifikasi	[Tanda Tangan]
8	Senin, 4-3-2019	Konsultasi hasil identifikasi	[Tanda Tangan]
9	Jumat, 8-3-2019	Konsultasi hasil identifikasi	[Tanda Tangan]
10	Kamis, 14-3-2019	Konsultasi Bab 4	[Tanda Tangan]
11	Jumat, 22-3-2019	Konsultasi Bab 4	[Tanda Tangan]
12	Jumat, 29-3-2019	Konsultasi Bab 4 dan 5	[Tanda Tangan]
13	Kamis, 4-4-2019	Konsultasi Bab 4 dan 5	[Tanda Tangan]
14	Senin, 13-5-2019	ACC ujian skripsi	[Tanda Tangan]
15			
16			

Catatan:

1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
2. Lembar ini harus dibawa sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121

Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475

Laman: www.fkip.unej.ac.id

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI

Pembimbing Anggota

Nama : Rino Tri Prasetyo
 NIM : 150210103049
 Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
 Judul : Identifikasi dan Inventarisasi Jenis Lichen (Lichen) di Kawasan Gunung Gumitir dan Pemanfaatannya sebagai Booklet
 Pembimbing Utama : Dra. Pujiastuti, M.Si.
 Pembimbing Anggota : Siti Murdiah, S.Pd., M.Pd.

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	Senin, 12-2-2018	Konsultasi judul dan matriks	A.
2	Senin, 26-2-2018	Konsultasi Proposal Penelitian	A.
3	Selasa, 17-7-2018	Konsultasi Proposal Penelitian	A.
4	Jumat, 23-11-2018	Konsultasi Proposal Penelitian	A.
5	Senin, 3-12-2018	Acc seminar Proposal Penelitian	A.
6	Rabu, 12-12-2018	Seminar Proposal Penelitian	A.
7	Selasa, 26-2-2019	Konsultasi hasil Identifikasi	A.
8	Jumat, 1-3-2019	Konsultasi hasil Identifikasi	A.
9	Selasa, 5-3-2019	Konsultasi hasil Identifikasi	A.
10	Kamis, 14-3-2019	Konsultasi Bab 4	A.
11	Kamis, 21-3-2019	Konsultasi Bab 4	A.
12	Senin, 8-4-2019	Konsultasi Bab 4 dan 5	A.
13	Senin, 15-4-2019	Konsultasi Bab 4 dan 5	A.
14	Senin, 13-5-2019	ACC ujian Skripsi	A.
15			
16			

Catatan:

1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
2. Lembar ini harus dibawa sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi

