



**IDENTIFIKASI LUMUT KERAK (LIKEN) DI SAVANA CIKASUR,
PEGUNUNGAN ARGOPURO, SUAKA MARGASATWA
DATARAN TINGGI YANG, JAWA TIMUR SERTA
PEMANFAATANNYA SEBAGAI
BUKU ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

Oleh
Muhammad Nuruz Zuhri
NIM 150210103068

Dosen Pembimbing Utama : Dra. Pujiastuti. M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**IDENTIFIKASI LUMUT KERAK (LIKEN) DI SAVANA CIKASUR,
PEGUNUNGAN ARGOPURO, SUKA MARGASATWA
DATARAN TINGGI YANG, JAWA TIMUR SERTA
PEMANFAATANNYA SEBAGAI
BUKU ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

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

Oleh

Muhammad Nuruz Zuhri

NIM 150210103068

Dosen Pembimbing Utama : Dra. Pujiastuti. M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd

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

2020

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, saya persembahkan skripsi ini kepada:

- 1) Kedua orang tuaku Bapak Moch. Husni dan (Almh) Ibu Nurul Hidayati yang menyayangi dan membesarkan saya dengan tulus dan ikhlas, serta selalu memberikan yang terbaik kepada saya tanpa mengharap balasan apapun.
- 2) Guru-guru TK PKK Kartini, SDN Pukul, SMPN 2 Kraton, MAN 2 Pasuruan, dan Dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember yang telah membimbing dan mendidik saya dengan penuh keikhlasan
- 3) Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang saya banggakan.

MOTTO

Wahai orang-orang yang beriman! Mohonlah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan sholat. Sesungguhnya Allah bersama orang-orang yang sabar.

(Terjemahan QS. Al-Baqarah : 153) *)



*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2009. Al-Quran dan Terjemahannya. Jakarta: CV. Al Pustaka Al-Kautsar.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Nuruz Zuhri

NIM : 150210103068

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Identifikasi Lumut Kerak (Liken) di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur serta Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Mei 2020

Yang menyatakan,

Muhammad Nuruz Zuhri

NIM 150210103068

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI LUMUT KERAK (LIKEN) DI SAVANA CIKASUR,
PEGUNUNGAN ARGOPURO, SUAKA MARGASATWA
DATARAN TINGGI YANG, JAWA TIMUR SERTA
PEMANFAATANNYA SEBAGAI
BUKU ILMIAH POPULER**

Oleh:

Muhammad Nuruz Zuhri

NIM. 150210103068

Dosen Pembimbing Utama : Dra. Pujiastuti. M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd

PERSETUJUAN

**IDENTIFIKASI LUMUT KERAK (LIKEN) DI SAVANA CIKASUR,
PEGUNUNGAN ARGOPURO, SUAKA MARGASATWA
DATARAN TINGGI YANG, JAWA TIMUR SERTA
PEMANFAATANNYA SEBAGAI
BUKU ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

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

Oleh:

Nama Mahasiswa : Muhammad Nuruz Zuhri
NIM : 150210103068
Jurusan : Pendidikan MIPA
Progam Studi : Pendidikan Biologi
Tahun Angkatan : 2015
Daerah Asal : Pasuruan
Tempat/Tanggal Lahir : Pasuruan, 31 Agustus 1996

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

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

Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19880120 201212 1 001

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Identifikasi Lumut Kerak (Liken) di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur serta Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan pada:

Hari/Tanggal :

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris

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

Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd
NIP. 19880120 201212 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P.
NIP. 19730614 200801 2 008

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

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember

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

RINGKASAN

Identifikasi Lumut Kerak (Liken) di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur serta Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer, Muhammad Nuruz Zuhri, 150210103068; 2019; 51 halaman; Progam Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP, Universitas Jember.

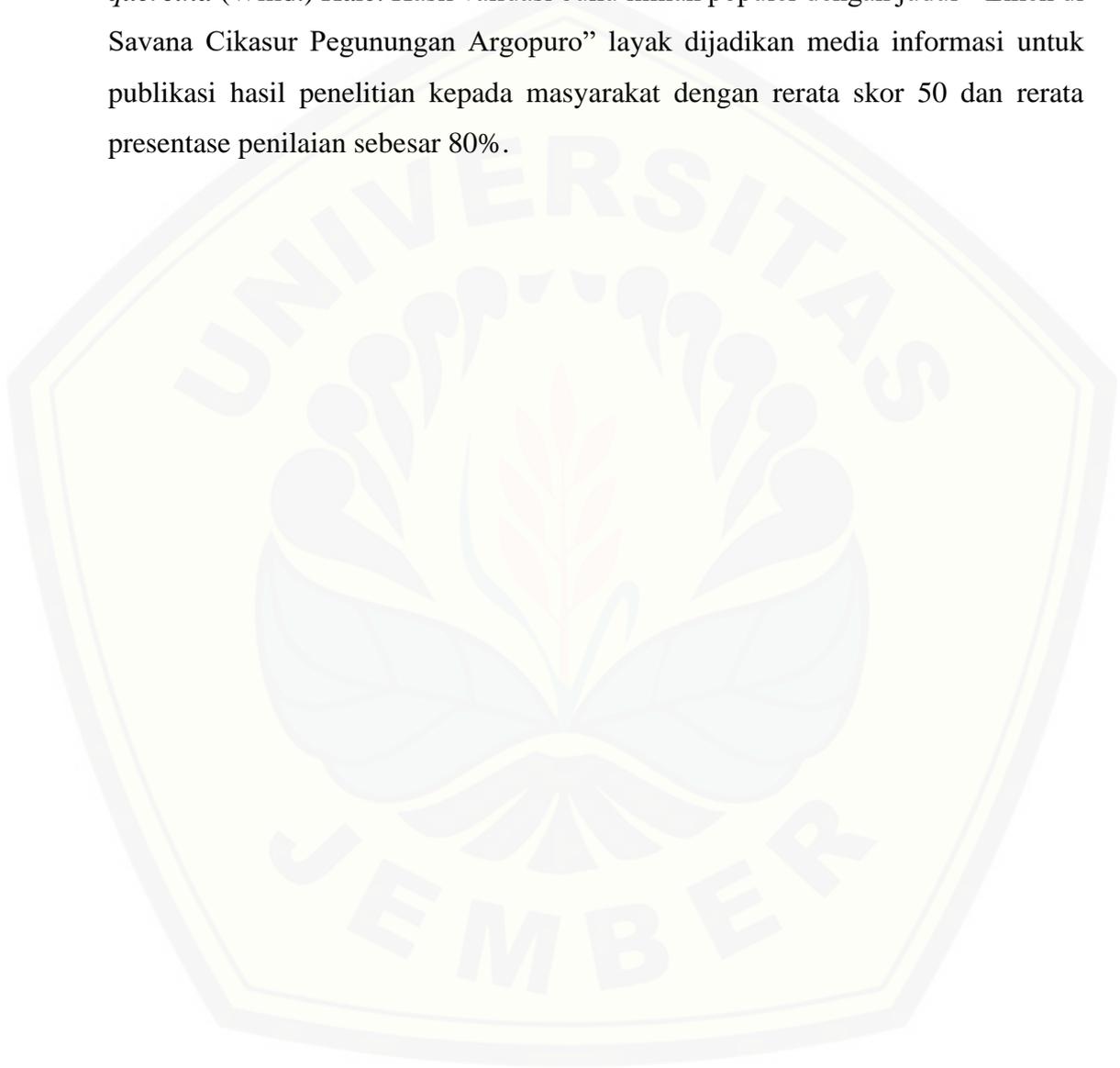
Liken atau lumut kerak merupakan symbiosis antara jamur dan alga yang secara morfologi dan fisiologi merupakan satu kesatuan. Alga berfungsi untuk melakukan fotosintesis dan jamur berfungsi untuk menyerap air dan mineral dari udara. Keberadaan liken dipengaruhi oleh faktor biotik berupa substrat liken dan faktor abiotik berupa suhu, kelembaban, intensitas cahaya dan kualitas udara. Talus liken tidak memiliki kutikula sehingga mendukung liken untuk menjadi bioindikator kualitas udara karena liken menyerap semua unsur yang terdapat di udara yang akan diakumulasikan dalam talusnya.

Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui jenis-jenis liken yang terdapat di savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur. Hasil dari penelitian ini disusun menjadi buku ilmiah populer yang dapat digunakan sebagai media untuk mengenalkan liken dan sebagai sumber informasi bagi para penggiat alam dan menjadi informasi tambahan atau alat untuk memperkenalkan liken, khususnya liken yang terdapat di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro.

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode transect line, yaitu dengan membuat garis lurus di lokasi penelitian untuk mengambil sampel liken. Setelah menentukan titik awal, kemudian menentukan arah garis dengan menggunakan kompas untuk membuat garis *transect*. Panjang garis transect yaitu 500 meter, dengan 20 titik pengambilan sampel dengan jarak 25 meter. Setiap titik pengamatan, memiliki luas wilayah pencarian dengan skala 1 x 1 meter.

Hasil identifikasi liken di Savana Cikasur yaitu terdiri dari 2 ordo meliputi ordo Lecanorales yang terdiri dari 2 family meliputi Lecanoraceae dan Parmeliaceae, dan ordo Teloschitales yang terdiri dari family Physciaceae. Jumlah liken yang ditemukan yaitu 12 spesies meliputi : *Lecanora chlarotera* Nyl,

Lecanora expallens Ach, *Lecanora pullicaris* (Pers) Ach, *Lecanora varia* (Hoffm.) Ach, *Lecanora horiza* (Ach.), *Lecanora allophana*, *Buellia erubescens* Arnold, *Lecidella elaeochroma* (Ach.) M. Choisy, *Usnea intermedia* Jatta, *Parmotrema arnoldii* (Du Rietz) Hale, *Physconia enteroxantha* (Nyl.) Poelt, dan *Parmelina quercina* (Willd.) Hale. Hasil validasi buku ilmiah populer dengan judul “Liken di Savana Cikasur Pegunungan Argopuro” layak dijadikan media informasi untuk publikasi hasil penelitian kepada masyarakat dengan rerata skor 50 dan rerata presentase penilaian sebesar 80%.



PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Identifikasi Lumut Kerak (Liken) di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur serta Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer” dapat terselesaikan. Skripsi ini digunakan untuk melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Progam Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik berkat dukungan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dafik, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan FKIP Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P., selaku Dosen Penguji Utama sekaligus Ketua Progam Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember.
4. Dra. Pujiastuti, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Mochammad Iqbal, S.Pd., M.Pd selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, serta memberikan dukungan penuh dalam penulisan skripsi ini;
5. Siti Murdiah, S.Pd, M.Pd., selaku Dosen Penguji Anggota sekaligus Dosen Pembimbing Akademik.
6. Vendi Eko Susilo S.Pd., M.Pd. dan Eka Lia Novenda S.Pd., M.Pd., selaku validator materi dan media buku ilmiah populer.
7. Seluruh Dosen Progam Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember.
8. Teman-teman Pendidikan Biologi 2015 atas kenangan selama perkuliahan, praktikum, studi lapang, dan responsi yang tidak akan pernah terlupakan;
9. Reny Wulandari yang selalu memberi semangat dan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.

10. Sahabat-sahabatku yang telah memberikan banyak motivasi dan bantuan untuk menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman-teman UKM GEMAPITA FKIP Universitas Jember yang telah memberikan banyak pengalaman.
12. Happy Putra Aditama, Salman Al-farisi, dan Rahma Yeni Herlina yang sudah membantu dan menemani penelitian di Argopuro
13. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Mei 2020

Penulis

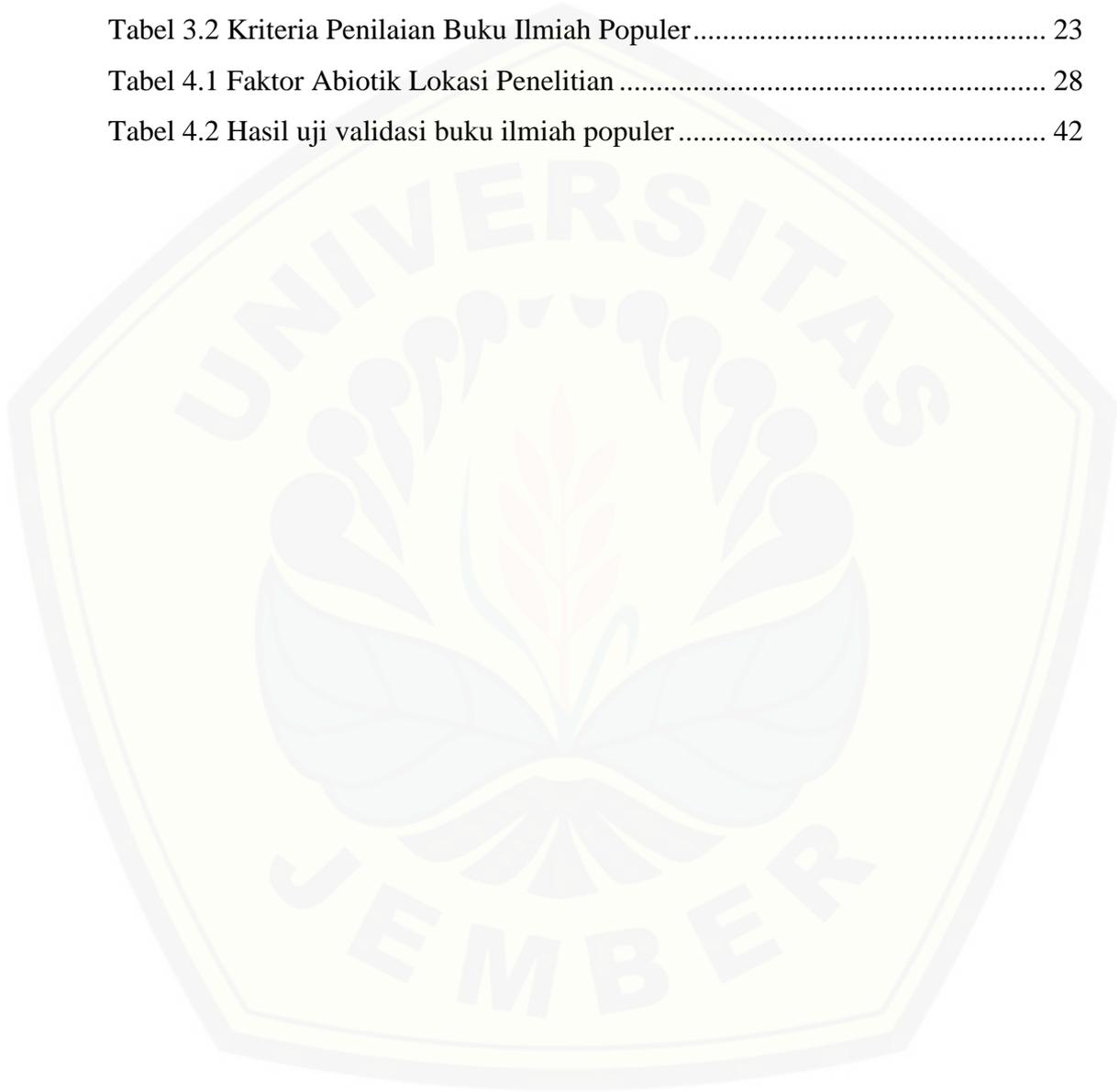
DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Biologi Lumut Kerak (Liken)	6
2.1.1 Karakteristik Liken	6
2.1.2 Klasifikasi Liken.....	8
2.1.3 Reproduksi Liken.....	9
2.1.4 Manfaat Liken.....	10
2.2 Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro	11
2.3 Buku Ilmiah Populer	12
2.4 Kerangka Berpikir	14
BAB 3. METODE PENELITIAN	15
3.1 Jenis Penelitian	15
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.2.1 Tempat Penelitian	15
3.2.2 Waktu Penelitian.....	15
3.3 Alat dan Bahan	15
3.3.1 Alat.....	15
3.3.2 Bahan	16

3.4 Definisi Operasional.....	16
3.5 Desain Penelitian.....	17
3.6 Prosedur Penelitian.....	18
3.6.1 Persiapan Logistik Penelitian.....	18
3.6.2 Penentuan Lokasi Penelitian.....	18
3.6.3 Pengambilan Data.....	19
3.6.4 Pembuatan Herbarium.....	20
3.6.5 Identifikasi.....	21
3.6.6 Penyusunan Buku Ilmiah Populer.....	21
3.7 Analisis Data.....	22
3.7.1 Data Hasil Pengambilan Sampel Liken.....	22
3.7.2 Data Hasil Validasi Buku Ilmiah Populer.....	22
3.8 Bagan Alur Penelitian.....	24
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Hasil Penelitian.....	25
4.1.1 Hasil Pengamatan dan Pengukuran Faktor Lingkungan.....	25
Tabel 4.1 Faktor Abiotik Lokasi Penelitian.....	28
4.1.2 Identifikasi Liken.....	29
4.1.3 Hasil Validasi Buku Ilmiah Populer.....	42
4.2 Pembahasan.....	43
4.2.1 Liken yang Ditemukan di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur..	43
4.2.2 Hasil Validasi Buku Ilmiah Populer Hasil Identifikasi Liken yang Ditemukan di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur.....	49
BAB 5. PENUTUP.....	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Kategori Pemberian Skor Buku Ilmiah Populer	23
Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Buku Ilmiah Populer	23
Tabel 4.1 Faktor Abiotik Lokasi Penelitian	28
Tabel 4.2 Hasil uji validasi buku ilmiah populer	42

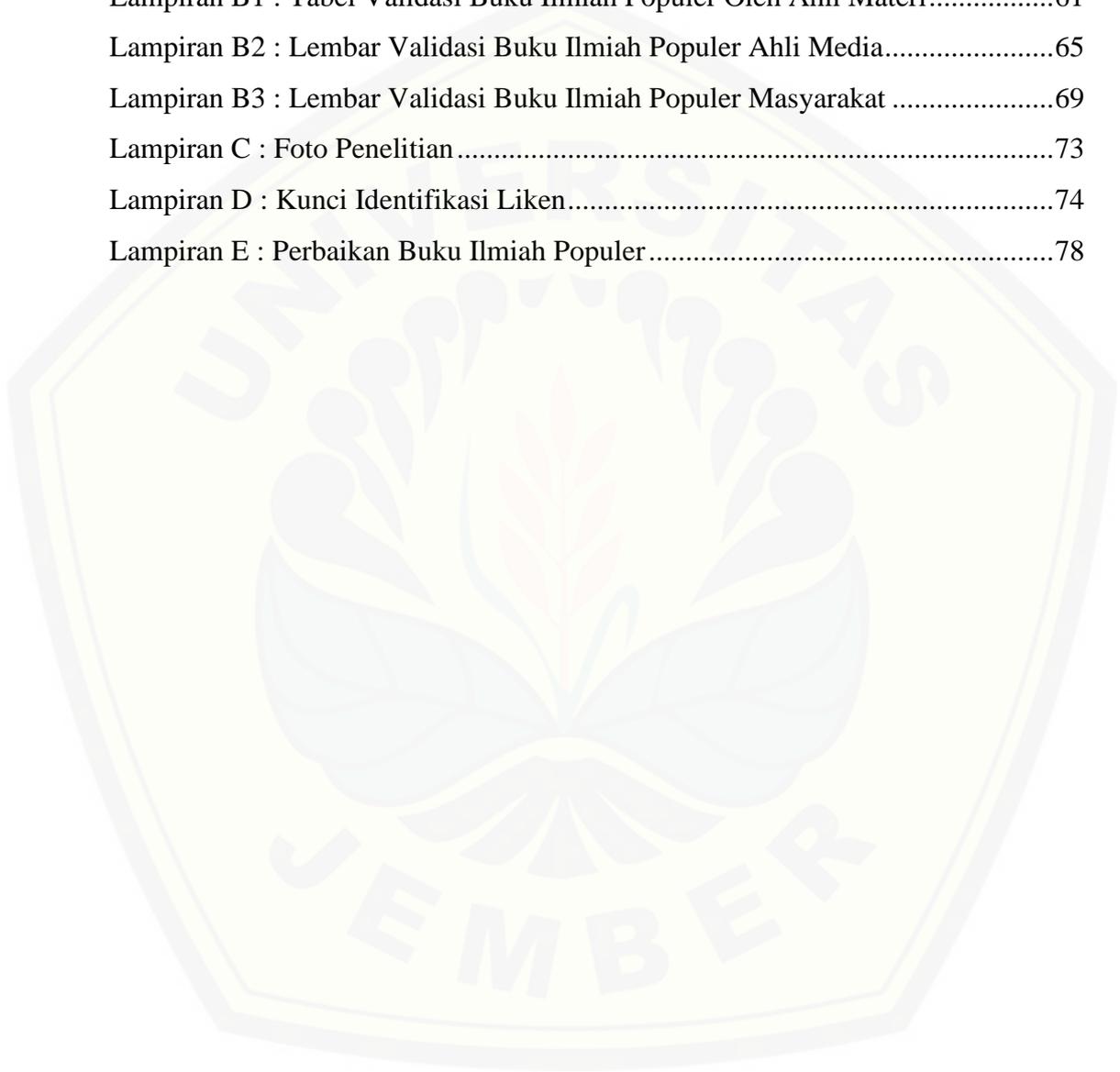


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Anatomi tubuh liken.....	7
Gambar 2.2. Jenis-jenis Liken.....	9
Gambar 2.3 Pepohonan dan Rerumputan yang ada di savana Cikasur.....	11
Gambar 2.4 Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro.....	12
Gambar 2.5 Bagan Kerangka Berpikir.....	14
Gambar 3.1 Penentuan Titik Pengambilan Sampel (sumber : Google Earth).....	17
Gambar 3.2 Metode <i>Transect Line</i>	18
Gambar 3.3 Bagan Alur Penelitian	24
Gambar 4.1 Pohon Cemara Gunung (<i>Casuarina junghuniana</i> Miq).....	27
Gambar 4.2 <i>Lecanora chlarotera</i> Nyl.....	30
Gambar 4.3 <i>Lecanora expallens</i> Ach.....	31
Gambar 4.4 <i>Lecanora pulicaris</i> (Pers) Ach.	32
Gambar 4.5 <i>Lecanora varia</i> (Hoffm.) Ach.	33
Gambar 4.6 <i>Lecanora horiza</i> (Ach.)	34
Gambar 4.7 <i>Lecanora allophana</i>	35
Gambar 4.8 <i>Buellia erubescens</i> Arnold	36
Gambar 4.9 <i>Lecidella elaeochroma</i> (Ach.) M. Choisy	37
Gambar 4.10 <i>Usnea intermedia</i> Jatta.	38
Gambar 4. 11 <i>Parmotrema arnoldii</i> (Du Rietz) Hale	39
Gambar 4.12 <i>Physconia enteroxantha</i> (Nyl.) Poelt	40
Gambar 4.13 <i>Parmelina quercina</i> (Willd.) Hale.	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Matriks Penelitian.....	55
Lampiran B1 : Tabel Validasi Buku Ilmiah Populer Oleh Ahli Materi.....	61
Lampiran B2 : Lembar Validasi Buku Ilmiah Populer Ahli Media.....	65
Lampiran B3 : Lembar Validasi Buku Ilmiah Populer Masyarakat	69
Lampiran C : Foto Penelitian	73
Lampiran D : Kunci Identifikasi Liken.....	74
Lampiran E : Perbaikan Buku Ilmiah Populer	78



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lumut kerak atau biasa disebut dengan Liken merupakan simbiosis antara jamur dan alga, sehingga secara morfologi dan fisiologi merupakan satu kesatuan. Alga berfungsi untuk melakukan fotosintesis (Mulyadi, 2017) sedangkan jamur berperan menyerap air dan mineral dari udara, proteksi dari perubahan fisik, suhu, dan intensitas sinar matahari tinggi (Roziaty, 2016). Liken merupakan bioindikator pencemaran udara (Ihrom, 2015; Rasyidah, 2018; Hadiyati dkk., 2013; Susilawati, 2017; Ningtyas, 2017; Conti dan Ceccheti, 2001; dan Muller, 2001). Liken menyerap partikel dari udara sehingga liken dapat digunakan untuk bioindikator pencemaran udara. Liken juga berperan sebagai indikator perubahan iklim serta komponen biodiversitas (Susilawati, 2017), sebagai bahan obat-obatan (Marianingsih dkk., 2017), dan sebagai indikator adanya marmer atau pualam, misal dari genus *Cetraria* (Roziaty, 2016). Liken juga diketahui terlibat dalam proses pelapukan biologis (Marianingsih dkk., 2017). Banyak fungsi yang dimiliki oleh liken karena liken bisa dijumpai hampir di semua tempat.

Liken mampu hidup di tempat yang ekstrim. Liken bisa dijumpai mulai dari daerah kutub sampai daerah tropis, dari dataran tinggi sampai dataran rendah. Liken bisa hidup di atas batu, singkapan batu, di atas tanah yang gersang, atau epifit pada pohon dan semak (Muller, 2001). Liken juga terkadang menempel pada berkas properti buatan manusia seperti beton, besi tua mobil, bangku taman bahkan di batu nisan kuburan (Roziaty, 2016). Keberadaan liken tersebut bisa saja terganggu karena liken sangat peka terhadap polusi, hampir sebagian besar spesies liken sangat sensitif terhadap polusi udara (Rasyidah, 2018). Talus liken tidak memiliki kutikula sehingga mendukung liken dalam menyerap semua unsur senyawa di udara yang akan diakumulasikan dalam talusnya. Kemampuan tersebut yang menjadi dasar penggunaan liken untuk pemantauan pencemaran udara. Keberadaan liken juga dipengaruhi oleh faktor abiotik dan faktor biotik. Faktor abiotik meliputi suhu, intensitas cahaya dan kelembaban, sedangkan faktor biotik meliputi substrat liken.

Liken memiliki kisaran toleransi yang cukup luas, liken dapat hidup baik pada suhu berkisar antara 18°C-28°C, liken juga bisa hidup baik pada suhu yang sangat rendah atau pada suhu yang sangat tinggi. Suhu optimal untuk pertumbuhan liken yaitu dibawah 40°C, sedangkan diatas 45°C dapat merusak klorofil liken dan aktifitas fotosintesis dapat terganggu. Intensitas cahaya terendah yang diperlukan liken untuk berfotosintesis secara efektif adalah 1025 lux, sedangkan kelembaban udara liken biasanya berkisar 40%-69% (Marianingsih dkk., 2017). Keberadaan liken tersebut kemungkinan bisa melimpah di daerah pegunungan karena memiliki udara yang cukup bersih dan lebih sedikit polusi, cukup baik untuk pertumbuhan liken. Salah satu tempat yang memungkinkan untuk pertumbuhan liken yaitu Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur.

Pegunungan Argopuro Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang secara administratif terletak pada empat kabupaten di Jawa Timur yaitu Probolinggo, Jember, Situbondo, dan Bondowoso. Secara geografis Kawasan ini terletak di antara 7° 56' 45" - 8° 03' 47" LS dan 113° 29' 43" - 113° 42' 09" BT. Kawasan Pegunungan Argopuro Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang ini dikelola oleh Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Timur (BBKSDA JATIM). Pegunungan Argopuro memiliki puncak tertinggi yaitu dengan ketinggian 3088 mdpl. Puncak yang terkenal di pegunungan Argopuro yaitu puncak Rengganis, yang terkenal dengan sejarahnya yaitu Dewi Rengganis. Kawasan ini sering menjadi tempat pelatihan dan pendakian para pecinta alam dan pendaki gunung serta ajang pelatihan marinir (Purwanto dkk., 2002). Kawasan ini mempunyai empat ekosistem yaitu ekosistem hutan hujan tropis, hutan cemara, danau/rawa, dan savana. Pegunungan Argopuro memiliki beberapa savana, salah satunya yaitu savana Cikasur yang merupakan padang savana yang sangat luas. Berdasarkan sejarahnya, Savana Cikasur merupakan bekas lapangan landasan pesawat terbang pada saat zaman penjajahan belanda (BBKSDA JATIM, 2018).

Observasi awal mengenai kondisi lokasi penelitian yaitu savana Cikasur berupa savana yang luas yang terdapat bukit, semak, dan pepohonan. Vegetasi tumbuhan di Savana Cikasur didominasi oleh semak alang-alang. Pepohonan yang ada di savana tersebut jaraknya relatif jauh dan juga didapati lumut kerak pada kulit

pohonnya. Kondisi udara di lokasi tersebut cukup bersih, sering berkabut dan suhu di Savana Cikasur cukup dingin karena berada di ketinggian sekitar 2200 mdpl, kondisi tersebut memungkinkan liken untuk hidup. Liken memiliki peran penting dalam keseimbangan ekosistem. Liken berperan sebagai *supplier* oksigen, agen suksesi, bioindikator dan biomonitoring kualitas udara (Jannah, 2019).

Penelitian tentang identifikasi liken di savana Cikasur, Pegunungan Argopuro perlu dilakukan, karena belum ada data mengenai keragaman liken di savana Cikasur yang memiliki banyak peran dalam ekosistem. Berdasarkan penelitian yang dilakukan akan diketahui jenis liken yang terdapat di savana Cikasur, baik liken *crustose*, *foliose*, *fructicose*, dan *squamulose* sehingga akan menambah data kekayaan keragaman hayati di Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang. Berdasarkan penelitian yang serupa oleh Susilawati (2017) menunjukkan bahwa keanekaragaman lumut kerak di Bukit Bibi Taman Nasional Gunung Merapi tentang Keanekaragaman *Foliose* Liken dan *Fructicose* Liken di Bukit Bibi ditemukan 12 spesies dari 7 genus dan 3 familia, yaitu *Parmeliaceae*, *Physciaceae*, *Coccocarpiaceae* dari foliose liken, dan 12 spesies dari 5 genus dan 4 familia, yaitu *Parmeliaceae*, *Alectoriaceae*, *Ramalinaceae* dan *Cladoniaceae* dari foliose liken.

Hasil dari penelitian ini akan disajikan dalam bentuk buku ilmiah populer. Buku Ilmiah Populer merupakan buku yang disajikan secara ilmiah dengan bahasa yang populer atau santai sehingga mudah dipahami oleh masyarakat umum (Maswan, dan Laila, 2016). Penelitian yang dilakukan Maharani (2018), menunjukkan bahwa buku ilmiah populer dapat menjadi sumber informasi bagi penggiat alam, dan menjadi informasi tambahan ataupun alat untuk memperkenalkan lumut kerak. Oleh karenanya penulis memilih buku ilmiah populer untuk dijadikan produk dari penelitian ini. Buku ilmiah populer dari penelitian ini diharapkan bisa digunakan sebagai media pembelajaran, dan sumber informasi bagi pelajar dan masyarakat, serta bisa menambah data dan informasi bagi pihak yang bersangkutan yaitu BBKSDA JATIM mengenai jenis-jenis liken yang ada di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur.

Berdasarkan penjelasan diatas diperlukan penelitian dengan judul “Identifikasi Lumut Kerak (Liken) di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur serta Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Apa saja spesies lumut kerak (likem) yang dapat ditemukan di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur?
2. Bagaimana hasil validasi buku ilmiah populer hasil identifikasi lumut kerak yang dapat ditemukan di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur?

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Mengetahui spesies lumut kerak (likem) yang dapat ditemukan di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur.
2. Membuat buku ilmiah populer yang tervalidasi dari hasil identifikasi keanekaragaman lumut kerak yang dapat ditemukan di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur.

1.4 Batasan Masalah

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

1. Identifikasi liken dilakukan pada liken yang tumbuh di batang pohon yang hidup maupun yang sudah mati, ranting pohon, dan kayu lapuk yang terdapat di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur.
2. Identifikasi liken dilakukan berdasarkan karakteristik morfologi liken meliputi warna, bentuk talus, dan alat reproduksi liken

1.5 Manfaat

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

1. Bagi peneliti
Dapat menambah wawasan dan ilmu pengetahuan tentang latihan dalam mengidentifikasi jenis-jenis liken dan dapat mengetahui berbagai macam jenis liken yang terdapat di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur.
2. Bagi pihak BBKSDA Jawa Timur mendapatkan data dan informasi mengenai liken yang terdapat di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur.
3. Bagi masyarakat dan pelajar
Dapat menambah informasi dan wawasan tentang liken yang ada di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Lumut Kerak (Liken)

Biologi lumut kerak (liken) dalam subbab ini menjelaskan tentang karakteristik liken meliputi morfologi dan anatomi tubuh liken, klasifikasi liken, reproduksi liken, dan manfaat liken dalam kehidupan.

2.1.1 Karakteristik Liken

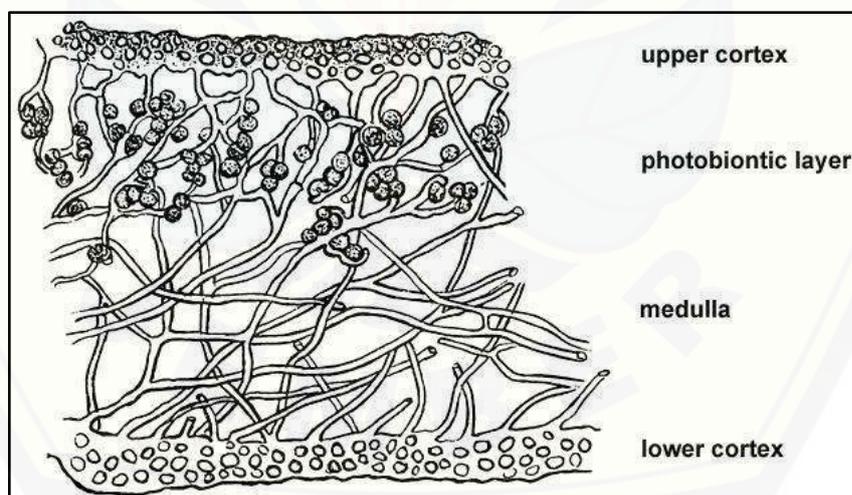
Liken adalah asosiasi simbiotik yang tersusun dari jutaan mikroorganisme yang bersatu dalam jaringan hifa fungi (Sudrajat dkk, 2013). Menurut Roziaty (2016) Organisme penyusun liken terdiri atas organisme fotobion yaitu alga atau *cyanobacteria*, dan organisme mikobion yaitu jamur (Roziaty, 2016). Alga merupakan bagian liken yang mengandung nutrient yang memuat klorofil, sementara jamur berfungsi sebagai penyedia air dan mineral. Alga penyusun liken yaitu dari kelompok *Cyanobacteriae* atau *Chlorophyceae*. Sedangkan jamur penyusun liken yaitu dari kelompok *Ascomycetes*, dan terkadang berasal dari *Basidiomycetes* atau *Phycomycetes* (Conti dan Cecchetti, 2001; dan Bordeaux, 2015).

Tubuh liken dinamakan dengan talus, yang merupakan bagian penting untuk melakukan identifikasi. Pada umumnya liken yang menempel pada pohon berwarna hijau keabuan, kuning, hijau kebiruan, oranye, kuning cerah, coklat, dan hitam. Bagian tubuh liken yang memanjang dinamakan hifa. Hifa merupakan bagian vegetatif dari talus atau miselium yang biasanya tidak didapatkan dari fungi yang bukan liken (Roziaty, 2016).

Menurut Yurnaliza (2002) Struktur morfologi dalam liken diwakili oleh jenis liken foliose, karena jenis ini mempunyai empat bagian tubuh yang dapat diamati secara jelas yaitu:

- Korteks atas, berupa jalinan padat yang disebut *pseudoparenchyma* dari hifa jamurnya. Sel ini saling mengisi dengan material yang berupa gelatin. Bagian ini tebal dan berguna untuk perlindungan.

- Daerah alga, merupakan lapisan biru atau biru hijau yang terletak di bawah korteks atas. Bagian ini terdiri dari jalinan hifa yang longgar. Diantara hifa-hifa itu terdapat sel-sel hijau, yaitu *Gleocapsa*, *Nostoc*, *Rivularia* dan *Chrorella*. Lapisan talus untuk tempat fotosintesa disebut lapisan gonidial sebagai organ reproduksi.
- Medulla, terdiri dari lapisan hifa yang berjalanan membentuk suatu bagian tengah yang luas dan longgar. Hifa jamur pada bagian ini tersebar ke segala arah dan biasanya mempunyai dinding yang tebal. Hifa pada bagian yang lebih dalam lagi tersebar di sepanjang sumbu yang tebal pada bagian atas dan tipis di ujungnya.
- Korteks bawah, lapisan ini terdiri dari struktur hifa yang sangat padat dan membentang secara vertikal terhadap permukaan talus atau sejajar dengan kulit bagian luar. Korteks bawah ini sering berupa sebuah akar (*rhizines*). Ada beberapa jenis liken tidak mempunyai korteks bawah. Dan bagian ini digantikan oleh lembaran tipis yang terdiri dari *hypotalus* yang fungsinya sebagai proteksi.



Gambar 2.1 Anatomi tubuh liken.

(sumber : <http://www.Likens.lastdragon.org/faq/Likenthallustypes.html>)

Adanya jalinan hifa jamur yang teratur dan di lapisan permukaan terdapat kelompok alga bersel satu yang terdapat di sela-sela jalinan hifa. Secara garis besar susunan anatomi lumut kerak dibedakan menjadi tiga lapisan, antara lain :

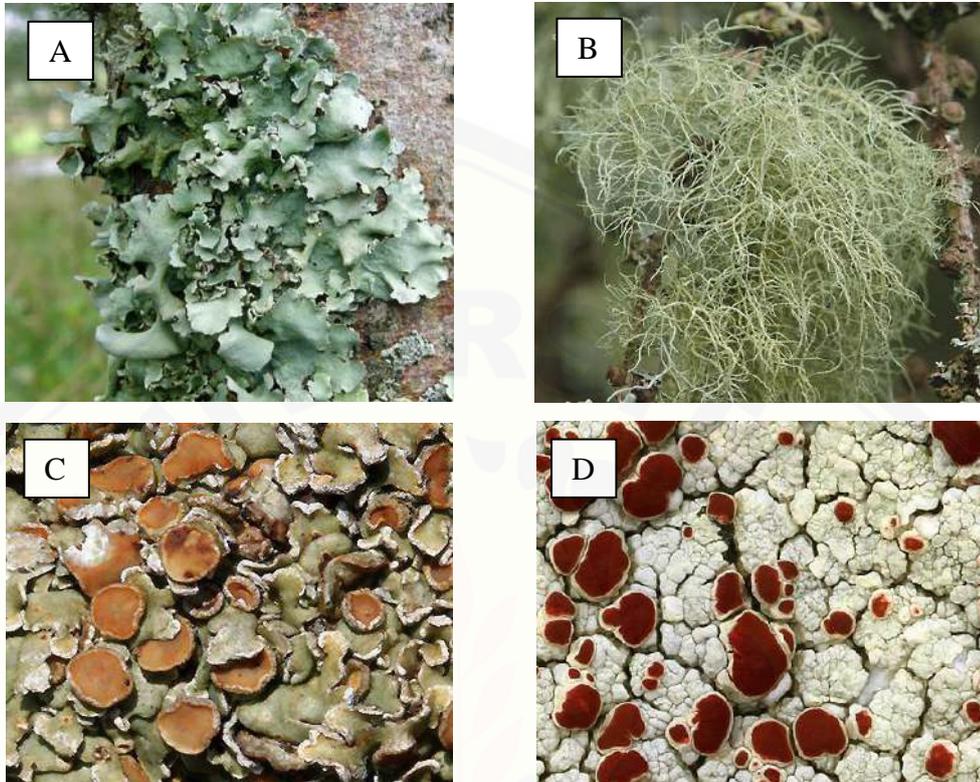
- 1) Lapisan Luar (korteks) : lapisan yang tersusun atas sel-sel jamur yang rapat dan kuat, menjaga agar lumut kerak tetap tumbuh
- 2) Lapisan Gonidium : merupakan lapisan yang mengandung alga dan menghasilkan makanan dengan berfotosintesis; dan
- 3) Lapisan Empulur : lapisan yang tersusun atas sel-sel jamur yang tidak rapat berfungsi untuk menyimpan cadangan air dan tempat terjadinya perkembangbiakan.
(Roziaty, 2016)

2.1.2 Klasifikasi Liken

Liken yang umumnya ditemukan terbagi menjadi beberapa tipe berdasarkan bentuk talusnya yaitu berbentuk *foliose*, *fruticose* dan *crustose* serta *squamulose*.

- a. *Foliose* liken, memiliki struktur seperti daun yang tersusun oleh lobus. Talusnya datar, lebar, banyak lekukan seperti daun yang mengkerut berputar. Bagian permukaan atas dan bawah berbeda. Liken ini melekat pada batu, ranting dengan rhizines. Rhizines ini juga berfungsi sebagai alat untuk mengabsorpsi makanan. Contoh: *Xantoria*, *Physcia*, *Peltigera*, *Parmelia* dll.
- b. *Fruticose* liken, memiliki ciri talusnya berupa semak dan memiliki banyak cabang dengan bentuk seperti pita. Talus tumbuh tegak atau menggantung pada batu, dedaunan atau cabang pohon. Tidak terdapat perbedaan antara permukaan atas dan bawah. Contoh : *Usnea*, *Ramalina* dan *Cladonia*
- c. *Squamulose* liken, memiliki lobus seperti sisik, lobus ini disebut squamulus yang biasanya berukuran kecil dan saling bertindih dan sering memiliki struktur tubuh buah yang disebut podetia. Contoh dari jenis ini yaitu : *Psora pseudorusselli* dan *Cladonia carneola*
- d. *Crustose* liken, memiliki talus yang berukuran kecil, datar, tipis dan selalu melekat ke permukaan batu, kulit pohon atau di tanah. Jenis ini susah untuk dicabut tanpa merusak substratnya. Liken Crustose yang tumbuh terbenam di dalam batu hanya bagian tubuh buahnya yang berada di permukaan disebut Endolitik, dan yang tumbuh terbenam pada jaringan tumbuhan disebut Endoploidik atau Endoploidal. Liken yang longgar dan bertepung yang tidak

memiliki struktur berlapis, disebut Leprose. Contoh : *Graphis scripta*, *Haematomma puniceum*, *Acarospora* atau *Pleopsidium*.



Gambar 2.2. Jenis-jenis Liken

(A) Liken Foliose, (B) Liken Fruticose, (C) Liken Squamulose, (D) Liken Crustose.
(sumber <http://www.Likens.lastdragon.org/faq/Likenthallustypes.html>)

2.1.3 Reproduksi Liken

Reproduksi liken dilakukan dengan dua cara yaitu seksual dan aseksual. Reproduksi aseksual liken dilakukan dengan cara fragmentasi atau memisahkan bagian tubuhnya yang sudah tua untuk membentuk individu baru. Bagian tubuh yang dilepaskan tadi akan dibawa angin dan ketika menemukan tempat yang cocok akan berkembang menjadi individu baru. Reproduksi aseksual pada liken juga dilakukan dengan membentuk soredia dan isidia. Soredia adalah kelompok kecil sel-sel alga yang sedang membelah dan diselubungi benang miselium mejadi suatu badan yang dapat terlepas dari induknya (Yurnaliza, 2002). Sedangkan Isidia adalah bagian yang sederhana dari suatu badan Talus. Isidia mudah pecah dan didistribusikan sebagai fragmen dengan alga maupun fungi (Roziaty, 2016).

Dengan robeknya dinding talus, soredium dan isidium tersebar seperti abu yang tertiuip angin dan akan tumbuh menjadi liken baru (Yurnaliza, 2002).

Reproduksi liken secara seksual dilakukan oleh fungi. Untuk melakukan reproduksi seksual tersebut dibutuhkan dua tipe gen yang inti haploid ($n + n$), atau sebuah diploid ($2n$). Pada kasus 2 inti haploid mereka harus bergabung terlebih dahulu untuk membentuk inti diploid, melalui mekanisme pembelahan sel meiosis, yang di dalamnya terjadi proses pembelahan inti sel yang berpotensi membawa variasi dalam progenitas. Proses ini diikuti dengan pembentukan spora (ascospore), yang pada banyak kasus memiliki kemampuan bertahan yang tinggi dalam segala kondisi. Talus liken direkonstruksi melalui penggabungan germinasi askospora dan alga (Roziaty, 2016)

2.1.4 Manfaat Liken

Liken merupakan organisme yang memiliki banyak manfaat bagi kehidupan. Beberapa manfaat dari lumut kerak yaitu sebagai berikut.

- a. Sebagai bioindikator pencemaran udara (Ihrom, 2015; Rasyidah, 2018; Hadiyati dkk., 2013; Susilawati, 2017; Ningtyas, 2017; Conti dan Cecchetti, 2001, dan Muller, 2001). Dengan menyerap mineral dari udara sehingga liken dapat digunakan untuk indikator biologi pencemaran udara (Roziaty, 2016).
- b. Sebagai indikator perubahan iklim serta komponen biodiversitas (Susilawati, 2017),
- c. Sebagai bahan obat-obatan, beberapa spesies *Usnea* untuk obat batuk, dan *Cetraria islandica* untuk obat diabetes, paru-paru dan katarak (Marianingsih dkk., 2017)
- d. Sebagai indikator adanya marmer atau pualam, misal dari genus *Cetraria* (Roziaty, 2016).
- e. Liken juga diketahui terlibat dalam proses pelapukan biologis (Marianingsih dkk., 2017).
- f. Manfaat lain dari liken yaitu sebagai bahan makanan, untuk sabun mandi dan parfum, sebagai bahan pembungkus mummi dan campuran buat pipa

cangklong untuk merokok, serta sebagai bahan pewarna untuk mencelup bahan tekstil (Yurnaliza, 2002)

2.2 Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro

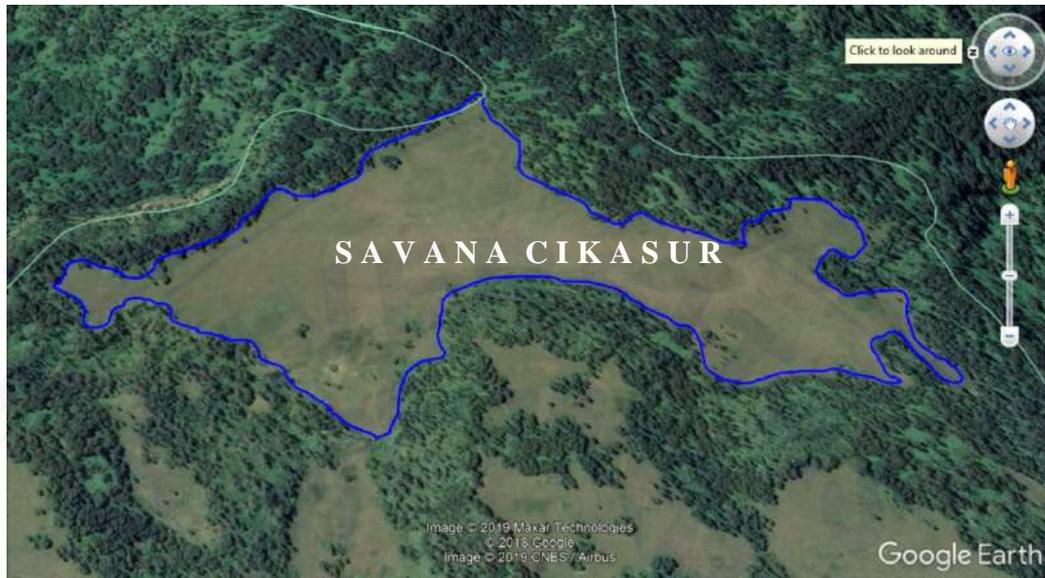
Pegunungan Argopuro merupakan bagian dari Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur, yang letaknya diapit oleh Gunung Semeru dan Gunung Raung (Ceressajah, 2016). Savana cikasur merupakan savana yang terletak di Pegunungan Argopuro. Kawasan Savana Cikasur masuk ke dalam Kecamatan Krucil, Kabupaten Probolinggo. Berdasarkan letak koordinat pada Google Earth Savana Cikasur terletak di sekitar koordinat $7^{\circ}58'23.06''$ LS dan $113^{\circ}37'25.53''$ BT. Luas Kawasan Savana Cikasur berdasarkan perhitungan manual dengan menggunakan Google Earth yaitu 718.491 meter^2 dengan keliling kawasan sekitar 6.813 meter dengan ketinggian kawasan sekitar 2200 mdpl.



Gambar 2.3 Pepohonan dan Rerumputan yang ada di savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur

(sumber : <http://www.perhutani.co.id/wp-content/uploads/2018/05/Cikasur-ruliamrullah.jpg>)

Berdasarkan gambar di atas, Savana Cikasur dapat dikategorikan sebagai savana campuran yang tersusun atas berbagai vegetasi di dalamnya (Ceressajah, 2016), diantaranya yaitu pohon-pohon dan rumput-rumputan.

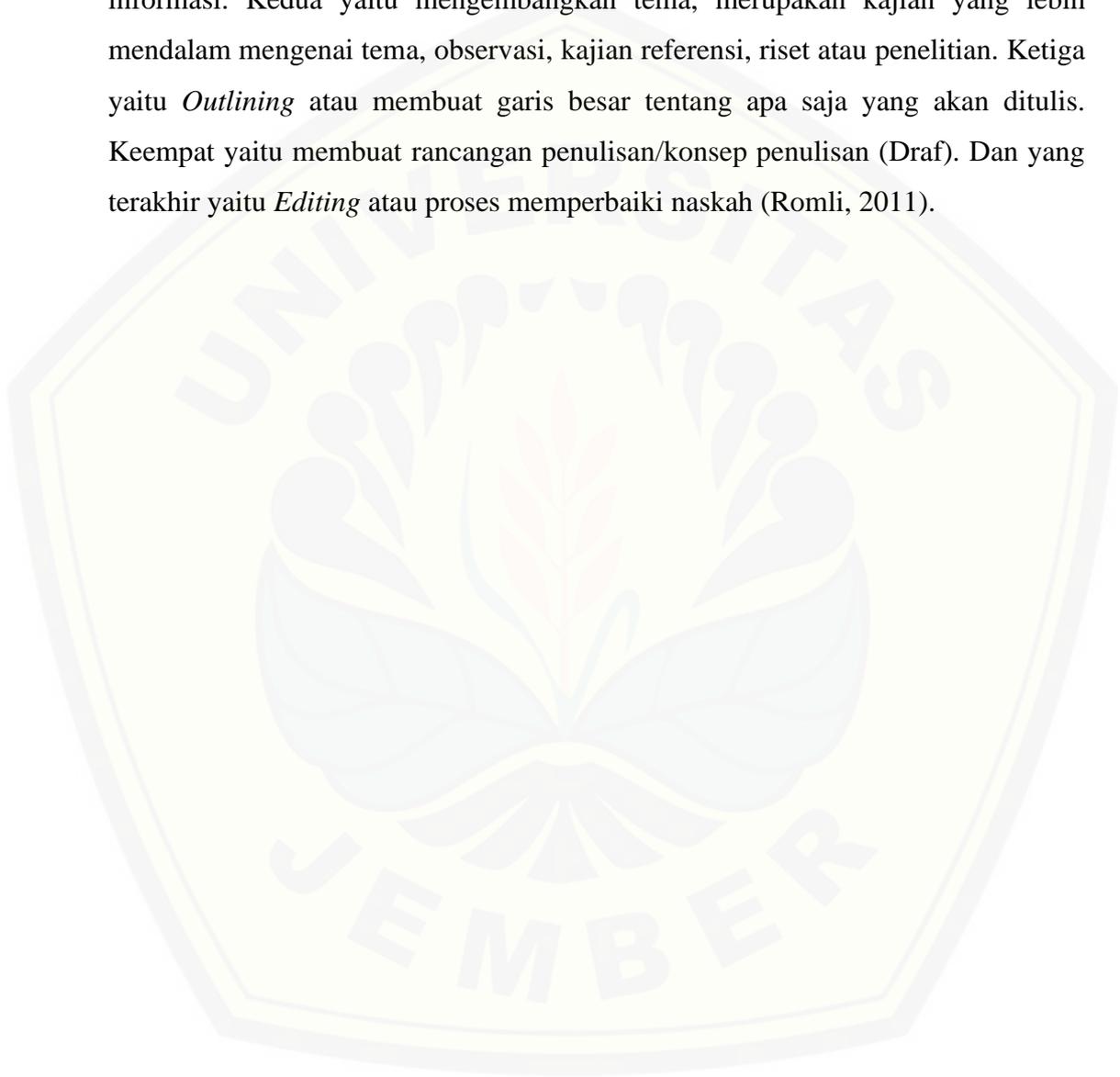


Gambar 2.4 Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur (sumber : Google Earth)

2.3 Buku Ilmiah Populer

Naskah atau Buku ilmiah merupakan naskah atau buku yang di dalamnya diterapkan metode kerja ilmiah (Eneste, 2013). Karya ilmiah populer sendiri merupakan karya tulis yang disajikan secara ilmiah dengan bahasa yang populer atau santai sehingga mudah dipahami oleh masyarakat dan menarik untuk dibaca (Maswan, dan Laila, 2016). Jadi, Buku ilmiah populer dapat diartikan sebagai buku yang disajikan secara ilmiah dengan bahasa yang populer atau santai sehingga mudah dipahami oleh masyarakat umum. Target pembaca karya ilmiah populer adalah umum, oleh karena itu isi dari karya tersebut diuraikan dengan bahasa yang umum, tidak menggunakan terminologi khusus yang hanya dipahami oleh ilmuwan atau kelompok tertentu. Umumnya informasi yang dipaparkan dalam bentuk narasi (Sarwono, 2010). Unsur penceritaan (Gaya Narasi) sebagai pengantar atau pelengkap, juga sering digunakan agar pembaca merasa diarahkan dan dilibatkan secara berangsur-angsur ke masalah yang diungkapkan pengarangnya (Siddik, 2016).

Dalam penyusunan karya ilmiah, tidak semua aturan atau metodologi penulisan karangan ilmiah diterapkan ke dalam karangan ilmiah populer. Langkah-langkah penulisan karya ilmiah populer yang pertama yaitu menentukan ide, tema atau topik yang akan diambil, sehingga mempermudah dalam mengumpulkan informasi. Kedua yaitu mengembangkan tema, merupakan kajian yang lebih mendalam mengenai tema, observasi, kajian referensi, riset atau penelitian. Ketiga yaitu *Outlining* atau membuat garis besar tentang apa saja yang akan ditulis. Keempat yaitu membuat rancangan penulisan/konsep penulisan (Draf). Dan yang terakhir yaitu *Editing* atau proses memperbaiki naskah (Romli, 2011).



2.4 Kerangka Berpikir



Gambar 2.5 Bagan Kerangka Berpikir

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Peneliti mencari, mengumpulkan, mengidentifikasi, mendeskripsikan dan menginterpretasikan data penelitian yang diperoleh di lapang secara sistematis, faktual, dan akurat. Penelitian ini menjelaskan tentang jenis-jenis liken yang ditemukan di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur. Hasil dari penelitian ini dimanfaatkan sebagai buku ilmiah populer.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini secara umum dilakukan di 2 tempat. Tempat pertama yang merupakan tempat pengambilan sampel, yaitu di Savana Cikasur Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur. Tempat kedua merupakan tempat untuk melakukan tahap identifikasi liken yaitu Laboratorium Botani FKIP Biologi Universitas Jember.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan 2 tahap yang meliputi:

- a. Tahap observasi pendahuluan yang dilakukan bulan Mei 2019.
- b. Tahap pengambilan sampel dan pengambilan gambar (dokumentasi) yang dilakukan pada bulan September 2019.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat yang diperlukan pada penelitian ini meliputi sumber identifikasi lumut kerak, termohigrometer, luxmeter, lup dengan perbesaran 20x, kamera digital, alat tulis, meteran, plastik klip, kantong plastik, skalpel, pinset, botol/toples kaca, dan gelas ukur.

3.3.2 Bahan

Bahan yang diperlukan yaitu sampel segar liken yang di temukan di pohon, tanah, dan bebatuan yang ada di daerah Savana Cikasur. Sampel dari penelitian ini nantinya akan dibuat herbarium/awetan basah, untuk itu diperlukan bahan 1 liter aquades, alkohol 70%, formalin 4 %, asam cuka 40 %, dan terusi (tembaga sulfat) (Maharani, 2018).

3.4 Definisi Operasional

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

- a. Lumut kerak atau Liken merupakan organisme epifit yang dapat tumbuh pada pohon, batuan dan tanah mulai dari daerah tropis sampai dengan daerah kutub. Liken yang dimaksud merupakan organisme yang terdapat pada pohon, tanah dan batu yang terdapat di sekitar Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur.
- b. Savana Cikasur merupakan salah satu bagian dari kawasan Pegunungan Argopuro di Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur. Letaknya yaitu di samping Cagar Alam Sungai Qolbu. Savana Cikasur termasuk ke dalam Kabupaten Probolinggo. Pegunungan Argopuro sendiri terbentang di empat Kabupaten di Jawa Timur, meliputi Jember, Probolinggo, Bondowoso, dan Situbondo
- c. Identifikasi yang dilakukan berupa kegiatan mencari, dan menentukan nama family, genus, atau spesies dari sampel liken yang belum teridentifikasi. Kegiatan identifikasi dilakukan dengan membandingkan karakter morfologi (meliputi warna, bentuk talus, dan alat reproduksi) liken yang ditemukan dengan beberapa sumber buku identifikasi meliputi : *A Key to Common Lichens on Trees in England* oleh Nimis ; *Field Guide to Common Epiphytic Macrolichens in Arizona* oleh Bungartz; *Identifying Lichens Of Nova Scotia* oleh Irwin M. Brodo; *The Lichens Of British Columbia Illustrated Keys* oleh Goward; *Lichen in Southern Woodlands* oleh Broad; *New Zealand's Foliose Lichens, An*

Illustrated Key oleh Bill dan Nancy; dan *A Guide to The Study of Lichens* oleh Schneider. Selain itu juga digunakan sumber lain seperti jurnal dan laman *website* dan sumber lain yang relevan.

- d. Hasil akhir dari penelitian ini akan dikembangkan menjadi buku ilmiah populer. Buku ilmiah populer merupakan buku yang disajikan secara ilmiah dengan menggunakan bahasa yang populer atau komunikatif, sehingga lebih mudah dipahami oleh masyarakat umum.

3.5 Desain Penelitian

3.5.1 Penentuan Titik Pengambilan Sampel

Penentuan titik pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu penentuan lokasi untuk dibuat garis *transect* pada metode *Transect line*. Lokasi yang dipilih yaitu ujung utara sampai ujung timur savana Cikasur. Kriteria lokasi yang dipilih dalam penelitian ini yaitu disepanjang garis *transect* meliputi tanah pohon dan batu. Panjang garis *transect* yang digunakan yaitu 500 meter dengan jarak antar titik pengamatan 25 meter.



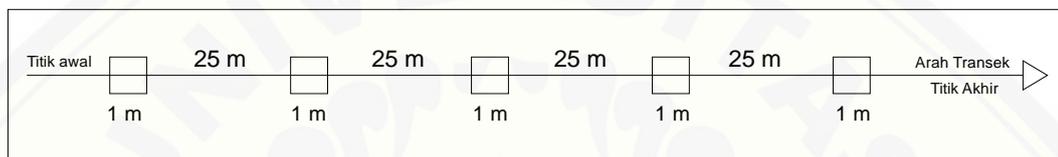
Gambar 3.1 Penentuan Titik Pengambilan Sampel (sumber : Google Earth)

Keterangan :

-  : Garis Transect
-  : Batas Savana Cikasur

3.5.2 Metode *Transect Line*

Metode *Transect line* dalam penelitian ini yaitu membuat garis lurus di lokasi penelitian untuk mengambil sampel liken. Setelah menentukan titik awal, kemudian menentukan arah garis dengan menggunakan kompas untuk membuat garis *transect*. Panjang garis transect yaitu 500 meter, dengan 20 titik pengambilan sampel dengan jarak 25 meter. Setiap titik pengamatan, memiliki luas wilayah pencarian dengan skala 1 x 1 meter.



Gambar 3.2 Metode *Transect Line*

Keterangan :

: Daerah pencarian sampel

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur atau langkah-langkah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

3.6.1 Persiapan Logistik Penelitian

Logistik penelitian merupakan segala sesuatu (alat dan bahan) yang diperlukan dalam penelitian. Studi pustaka juga dilakukan untuk memulai penelitian ini. Studi kepustakaan dilakukan dengan mencari sumber-sumber informasi yang relevan dengan masalah yang diteliti sehingga dapat mendukung keberhasilan penelitian. Pustaka yang menjadi acuan peneliti adalah buku identifikasi liken, jurnal, foto, laman website, dan sumber dari internet yang valid.

3.6.2 Penentuan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur. Berdasarkan letak koordinat pada Google Earth Savana Cikasur terletak di sekitar koordinat 7°58'23.06" LS dan

113°37'25.53" BT. Luas Kawasan Savana Cikasur berdasarkan perhitungan manual dengan menggunakan Google Earth yaitu 718.491 meter² dengan keliling kawasan sekitar 6.813 meter dengan ketinggian kawasan sekitar 2200 mdpl. Lokasi pengambilan sampel dilakukan mulai dari ujung utara sampai timur savana cikasur dengan membuat garis lurus atau garis *transect*.

3.6.3 Pengambilan Data

Pengambilan data dalam penelitian ini meliputi :

a. Pengukuran Faktor Abiotik

Keragaman liken pada habitatnya dipengaruhi oleh beberapa faktor abiotik, sehingga untuk mendukung data penelitian tentang identifikasi liken ini diperlukan juga pengukuran faktor abiotik. Pengukuran faktor abiotik dilakukan 3 kali yaitu pada waktu pagi (pukul 07.00 WIB), siang (pukul 12.00 WIB), dan sore (pukul 16.00 WIB) dengan masing-masing 3 kali pengulangan pada lokasi yang ditentukan.

Faktor abiotik yang diukur meliputi:

- 1) Suhu yang diukur dengan menggunakan termohigrometer
- 2) Kelembaban udara yang diukur dengan menggunakan termohigrometer
- 3) Intensitas cahaya yang diukur dengan menggunakan luxmeter.

b. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel untuk mengetahui jenis-jenis lumut kerak dilakukan dengan metode *transect line*. Langkah-langkah metode *transect line* yang dilakukan yaitu:

- Menentukan titik awal garis transect, kemudian menarik arah sudut dengan menggunakan kompas. Kemudian membuat garis lurus untuk pengambilan sampel di lokasi yang dipilih dari titik awal (ujung utara savana) ke titik akhir (ujung timur savana). Sepanjang garis terdapat 20 titik pengambilan sampel dengan jarak antar titik yaitu 25 meter, masing-masing titik pengambilan sampel memiliki luas pengamatan 1 x 1 meter.
- Melakukan pencarian sampel lumut kerak pada jalur *transect* dan titik pengambilan sampel dari titik awal sampai titik akhir.

- Sampel yang ditemukan pada pepohonan, diambil gambarnya dan gambar pohonnya terlebih dahulu dengan menggunakan kamera. Sampel yang ditemukan di tanah, diambil gambarnya dan dikerik dengan tanahnya tanpa merusak koloni, dan sampel yang ditemukan di bebatuan, diambil gambarnya dan diambil substratnya jika memungkinkan tanpa merusak koloni.
- Sampel kemudian dikerik dari batang pohon/ tanah/ bebatuan menggunakan skalpel atau cutter tanpa merusak koloni. Jika koloni liken berbentuk lingkaran utuh, pengerikan dilakukan tanpa merusak bagian tengah dari koloni. Jika koloni merupakan koloni tersebar, pengerikan dilakukan dengan asumsi bahwa seluruh bagian yang terambil telah mencakup keseluruhan koloni.
- Sampel yang sudah diambil dimasukkan ke dalam plastik klip terlebih dahulu dan diberi label agar tidak rusak dan mudah membawanya.

3.6.4 Pembuatan Herbarium

Sampel yang ditemukan kemudian dibuat herbarium basah untuk disimpan kemudian diidentifikasi. Pembuatan herbarium terdiri atas 2 tahap, tahap pertama adalah tahap perendaman, dan tahap kedua adalah tahap penyimpanan. Tahap pertama dari pembuatan herbarium basah ini adalah tahap perendaman, untuk itu diperlukan bahan 5 ml formalin 4 %, 5 ml asam asetat glasial, 35 ml aquades dan 0,2 gram terusi sulfat (tembaga sulfat). Tahap berikutnya adalah tahap penyimpanan. Tahap penyimpanan dilakukan dengan memindahkan spesimen yang telah direndam ke dalam alkohol 70% (Maharani, 2018)

Alat dan bahan yang dibutuhkan untuk melakukan herbarium basah yaitu sebagai berikut :

- | | |
|---|-------------------|
| - 5 ml formalin 4 %, | - Botol kaca, |
| - 5 ml asam asetat glasial, | - Gelas ukur |
| - 35 ml aquades | - Pengaduk |
| - dan 0,2 gram terusi sulfat
(tembaga sulfat). | - Kantung plastik |
| - 100 ml alkohol 70% | - Plastik klip |
| | - Wadah |

Langkah pembuatan Herbarium basah yaitu sebagai berikut :

- a. Mencampurkan 5 ml formalin 4 %, 5 ml asam asetat glasial, 35 ml aquades dan 0,2 gram terusi sulfat (tembaga sulfat) dalam gelas ukur dan mengaduknya sampai rata.
- b. Meletakkan larutan ke dalam botol kaca kemudian disimpan untuk digunakan di lapang.
- c. Menuang larutan dalam sebuah wadah untuk melakukan tahap perendaman.
- d. Memasukkan spesimen liken yang ditemu kan dalam larutan herbarium dengan menggunakan pinset.
- e. Merendam spesimen liken selama kurang lebih 24 jam
- f. Mengangkat dan memasukkan spesimen ke dalam plastik klip yang sudah berisi alkohol 70% untuk tahap penyimpanan.

3.6.5 Identifikasi

Identifikasi lumut kerak dilakukan sebagai berikut :

- 1) Sampel lumut kerak yang telah diperoleh, diamati dan dideskripsikan struktur morfologinya satu persatu. Struktur morfologi yang diamati adalah warna, bentuk talus, dan alat reproduksi liken.
- 2) Melakukan proses klasifikasi dan pemberian nama terhadap lumut kerak sesuai dengan sumber buku identifikasi, artikel, laman website, dan sumber lain yang relevan.
- 3) Sampel yang ditemukan di pepohonan, dicari dan diidentifikasi substrat atau pohon yang ditempli oleh liken.

3.6.6 Penyusunan Buku Ilmiah Populer

Hasil dari penelitian ini disusun menjadi buku ilmiah populer. Buku ilmiah yang disusun menggunakan bahasa umum dan mudah dipahami sehingga dapat digunakan oleh masyarakat umum. Buku ilmiah populer akan disusun dengan *outline* sebagai berikut.

- 1) Sampul Judul
- 2) Halaman Judul

- 3) Halaman Persembahan
- 4) Kata Pengantar
- 5) Daftar Isi
- 6) Daftar Tabel
- 7) Daftar Gambar
- 8) Bagian 1. Pendahuluan
- 9) Bagian 2. Deskripsi Lumut Kerak (Liken)
- 10) Bagian 3. Jenis-jenis Liken yang Ditemukan
- 11) Bagian 4. Penutup
- 12) Daftar Pustaka
- 13) Glosarium

3.7 Analisis Data

Analisis data yang dilakukan meliputi 2 bagian yaitu analisis data hasil pengambilan sampel dan analisis data hasil validasi buku ilmiah populer.

3.7.1 Data Hasil Pengambilan Sampel Liken

Data hasil pengambilan sampel yang berupa liken yang didapatkan dari lokasi penelitian dideskripsikan karakter morfologinya berdasarkan warna, bentuk talus, dan alat reproduksinya kemudian dilakukan proses identifikasi liken sampai ditemukan klasifikasi dari liken tersebut sehingga didapatkan hasil yaitu data deskriptif kualitatif.

3.7.2 Data Hasil Validasi Buku Ilmiah Populer

Buku hasil penelitian ini akan divalidasi oleh 3 validator, yaitu 1 dosen ahli materi, 1 dosen ahli media, dan 1 masyarakat. Analisis validasi buku karya ilmiah populer diperoleh dari validator bersifat deskriptif yaitu berupa saran serta komentar-komentar dan bersifat kuantitatif dari hasil penjumlahan skor dengan menggunakan 4 kategori sebagai berikut.

Tabel 3.1 Kategori Pemberian Skor Buku Ilmiah Populer

Kategori	Skor
Kurang	1
Cukup	2
Baik	3
Sangat baik	4

Setelah diperoleh data, maka dianalisis dengan menggunakan teknik data persentase. Rumus untuk pengolahan data secara keseluruhan :

$$P = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Presentase penilaian yang diperoleh selanjutnya diubah dalam data kuantitatif deskriptif. Apabila hasil yang telah diperoleh dari validasi mencapai nilai 61% maka buku ilmiah populer yang dibuat dapat diaplikasikan lebih lanjut. Adapun kategori validasi seperti pada tabel berikut.

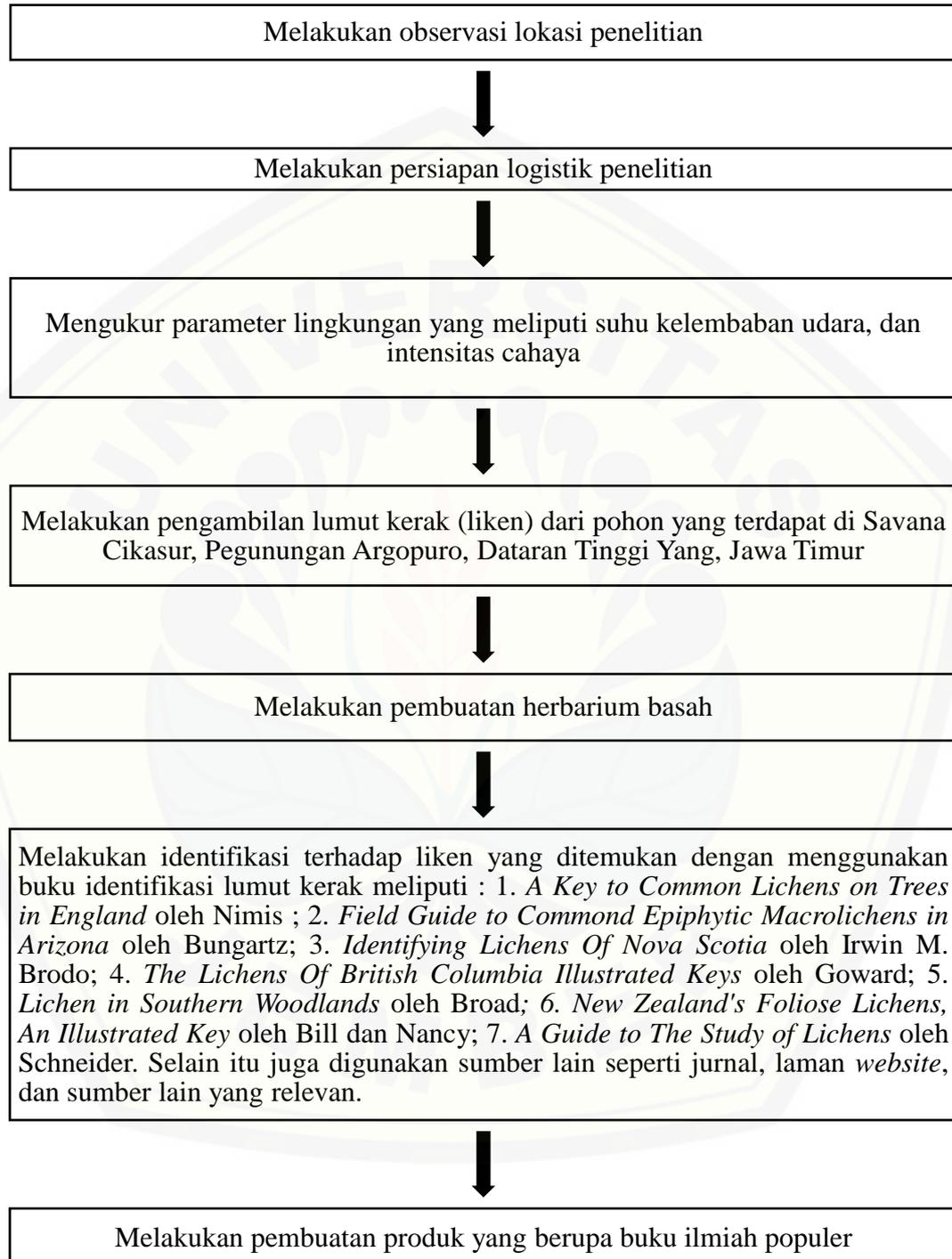
Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Buku Ilmiah Populer

Kualifikasi	Nilai	Keterangan
Kurang layak	25-43	Masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.
Cukup layak	44-62	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit atau banyak kekurangan pada produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.
Layak	63-81	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran pada produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.
Sangat layak	82-100	Semua item pada item yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan karya ilmiah populer sehingga dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.

(Sujarwo, 2006 dalam Maharani, 2018)

3.8 Bagan Alur Penelitian

Alur dalam Penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 3.3 Bagan Alur Penelitian

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

- a. Hasil identifikasi liken di Savana Cikasur yaitu terdiri dari 2 ordo meliputi ordo Lecanorales yang terdiri dari 2 family meliputi Lecanoraceae dan Parmeliaceae, dan ordo Teloschitales yang terdiri dari family Physciaceae. Jumlah liken yang ditemukan yaitu 12 spesies meliputi : *Lecanora chlarotera* Nyl, *Lecanora expallens* Ach, *Lecanora pulicaris* (Pers) Ach, *Lecanora varia* (Hoffm.) Ach, *Lecanora horiza* (Ach.), *Lecanora allophana*, *Buellia erubescens* Arnold, *Lecidella elaeochroma* (Ach.) M. Choisy, *Usnea intermedia* Jatta, *Parmotrema arnoldii* (Du Rietz) Hale, *Physconia enteroxantha* (Nyl.) Poelt, dan *Parmelina quercina* (Willd.) Hale.
- b. Hasil validasi buku ilmiah populer dengan judul “ Liken di Savana Cikasur Pegunungan Argopuro” layak dijadikan media informasi untuk publikasi hasil penelitian kepada masyarakat dengan rerata skor 50 dan rerata presentase penilaian sebesar 80%

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terdapat beberapa saran:

- a. Metode pengambilan sampel harus menggunakan metode yang sesuai dengan kondisi lokasi agar mudah dalam pengambilan sampel dan mendapatkan sampel yang cukup untuk mewakili dari keseluruhan sampel.
- b. Pengukuran faktor abiotik sebaiknya diukur di beberapa titik agar mendapatkan nilai yang bisa menggambarkan keadaan lokasi penelitian dengan akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Asih, Senjha Mutiara., Jumari dan Murningsih. 2013. Keanekaragaman Jenis Lichenes Epifit pada Hutan Kopi dan Hutan Campuran di Nglimut Gonoharjo Kendal. *Jurnal Biologi*. 2(2) : 27-36
- Azkiyah, Daniar Rafiatul dan Tohari. 2019. Pengaruh Ketinggian Tempat terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Kandungan Steviol Glikosida pada Tanaman Stevia (*Stevia rebaudiana*). *Vegetalika*. 8(1) : 1-12
- BBKSDA JATIM. 2018. *Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang*. bbksdajatim.org [diakses tanggal 29 Januari 2019]
- Bill., Malcolm, NNancy dan Knight, Allison. *New Zealand's Foliose Lichens an Illustrated Key*. New Zealand : Micro Optics Press
- Bordeaux, Claudia Zavier. 2015. Keanekaragaman Lumut Kerak sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kebun Raya Cibodas, Kebun Raya Bogor Dan Ecopark-Lipi Cibinong. *Skripsi*. Bogor : Insitut Pertanian Bogor.
- Broad, K. 1989. *Lichens in Southern Woodlands*. London : HMSO Books
- Brodo, Irwin M., Cameron, Robert, Andrachuk, Heather dan Craig, Brian. 2001 *Identifying Lichens of Nova Scotia*. Canada : Yale University Press.
- Brodo, Irwin M dan Craig, Brain. 2001. *Identifying Mixed Hardwood Forest Lichens*. Canada : Yale University Press.
- Bungartz, F., Rosentreter, R dan Nash TH. 2002. *Field Guide to Common Epiphytic Macrolichens in Arizona*. Arizona : Arizona State University.
- Ceressajah. 2016. Bioma Sabana : Pengertian, Proses, Ciri-ciri dan Persebarannya. <https://ilmugeografi.com> [Diakses Pada 30 April 2019]
- Conti, M.E dan Cecchetti, G. 2001. Biological Monitoring : Lichens as Bioindicators of Air Polution Assesment – A Review. *Environmental Polution*. 471- 492
- Eneste, Pamusuk. 2013. *Buku Pintar Penyunting Naskah*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Fithri, Safiratul., Zuraidah, dan Eriawati. 2018. Identifikasi Lichenes di Brayeun Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. 151-156
- Furi, Ade Ratna dan Roziaty, Efri. 2016. Eksplorasi Lichen di Sepanjang Jalan Raya Solo Tawangmangu dan Kawasan Hutan Sekipan Karanganyar Jawa Tengah. *Skripsi*. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Goward, Trevor., McCune, Bruce dan Meidinger, Del. 1994. *The Lichens of British Columbia*. Victoria : Research Program Ministry of Forest.

- Hadiyati, Mursina., Setyawati, Tri Rima., dan Mukarlina. 2013. Kandungan sulfur dan Klorofil *Talus Lichen Parmelia* sp. dan *Graphis* sp. pada Pohon Peneduh Jalan di Kecamatan Pontianak Utara. *Jurnal Protobiont*. 2(1) : 12-17
- Harisuryo, Rafdito., Sumardi dan Setiyono, Budi. Sistem Pengukuran Data Suhu, Kelembaban, dan Tekanan Udara dengan Telemetri Berbasis Frekuensi Radio. *Transient*. 4(3)
- Ihrom, Anikhotul dan Sulistyarsi, Ani. 2015. Biomonitoring Pencemaran Udara menggunakan Bioindikator *Lichenes* di Kota Madiun. *Florea*. 2 (2) : 43-46
- Jannah, Miftahul dan Hudayah. 2019. Keanekaragaman Lichen sebagai Biomonitoring Kualitas Hutan di Lereng Selatan Gunung Merapi Yogyakarta. <https://www.researchgate.net/> [diakses 23 Januari 2020]
- Maharani, Nuri. 2018. Identifikasi Keanekaragaman Lumut Kerak (Liken) pada Pohon Peneduh di Tiga Jalan Protokol Kota Jember serta Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer. *Skripsi*. Jember : Universitas Jember.
- Marianingsih, Pipit., Amelia, Evi., dan Nurhayati, Niska. 2017. Keanekaragaman Lichen di Pulau Tunda Banten sebagai Konten Pembelajaran Keanekaragaman Hayati Berbasis Potensi Lokal. *Biodidaktika*. 12(1) : 17-22
- Maswan dan Laila, Aida Farichatul. 2016. *Membangun Karsa Menjadi Penulis Populer*. Yogyakarta : Deepublish
- Maulana, Arofi Gusman. 2017. Cemara Gunung. <https://www.biodiversitywarriors.org/isi-katalog.php?idk=7788> [diakses tanggal 22 september 2019]
- Mufaza, Husna., Murningsih dan Jumari. 2019. Keanekaragaman Lichen di Kota Semarang. *Life Science*. 8(1) : 10-16
- Muller, K. 2001. Pharmaceutically Relevant Metabolites from Lichens. *Appl Microbiol Biotechnol*. 56 : 9-16
- Mulyadi. 2017. Jenis Lichen di Kawasan Gugop Pulo Breuh Kecamatan Pulo Aceh, Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Biotik*. 5(2) : 83-87
- Muslim dan Hasairin Ashar. 2018. Eksplorasi Lichenes pada Tegakan Pohon di Area Taman Margasatwa (Medan Zoo) Simalingkar Medan Sumatera Utara. *Jurnal Biosains*. 4(3) : 145-153
- Nash., Ryan, TH., Ryan, BD., Gries, C dan Bungartz, F. 2002. Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region. <https://lichenportal.org/cnalh/taxa/index.php?taxon=55159&clid=300> [diakses pada 12 Januari 2020]
- Ningtyas, Novi Puspita dan Lukitasari, Marheny. 2017. Identifikasi Jenis-jenis Lichenes sebagai Bioindikator Pencemaran Udara di Kota Magetan. *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS II*. 30 September 2017 : 422-433

- Purwanto, Ali., Imaculata, Maria., Kristiyanto, Sulis., Suyitno., dan Fajar. 2002. *Buku Informasi Kawasan Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Timur II*. Jember : tidak diterbitkan.
- Rasyidah. 2018. Kelimpahan Lumut Kerak (Lichens) sebagai Bioindikator Kualitas Udara Di Kawasan Perkotaan Kota Medan. *Klorofil*. 1(2) : 88-92
- Romli, Khomsahrial. 2010. *Komunikasi Organisasi Lengkap*. Jakarta: PT Grasindo.
- Roziaty, Efri. 2016. Lichen : Karakteristik Anatomis dan Reproduksi Vegetatifnya. *Jurnal Pena Sains*. 3(1) : 44-53
- Roziaty, Efri. 2016. Review: Kajian Lichen: Morfologi, Habitat dan Bioindikator Kualitas Udara Ambien Akibat Polusi Kendaraan Bermotor. *Bioeksperimen*. 2(1): 54 – 66.
- Sandy, Dewi Ari. 2017. Pengaruh Intensitas Cahaya Matahari terhadap Perubahan Suhu, Kelembaban Udara, dan Tekanan Udara. Skripsi. Jember : Universitas Jember.
- Sapariyanto., Yuwono, Slamet Budi dan Riniarti Melya. 2016. Kajian Iklim Mikro di Bawah Tegakan Ruang Terbuka Hijau Universitas Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 4(3) : 114-123
- Sarwono, Jonathan. 2010. *Pintar Menulis Karangan Ilmiah*. Yogyakarta : Percetakan Andi.
- Schneider, Albert. 1904. *A Guide to The Study of Lichens*. Boston : Knight and Millet.
- Siddik, Mohammad. 2016. *Dasar-dasar Menulis dengan Penerapannya*. Malang : Tunggal Mandiri Publishing
- Sofyan, Nusaibah. 2017. Keanekaragaman Lumut Kerak sebagai Bioindikator Kualitas Udara di Kawasan Industri Citeureup dan Hutan Penelitian Dramaga. Skripsi. Bogor : Insitut Pertanian Bogor
- Sudrajat, Wendi., Setyawati, Tri Rima., dan Mukarlina. 2013. Keanekaragaman Lichen *Corticolous* pada Tiga Jalur Hijau di Kabupaten Kubu Raya. *Protobiont*. 2(2) : 75-79
- Susilawati, Puspita Ratna. 2017. *Fruticose dan Foliose Lichen Di Bukit Bibi, Taman Nasional Gunung Merapi*. *Jurnal Penelitian*. 21(1) : 12-21
- Utari, Ratih Tri. 2017. Karakteristik Morfologi Lichen Crustose di Kawasan Hutan Sekipin Desa Kalisoro Tawangmangu Karanganyar Provinsi Jawa Tengah. Skripsi. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Yurnaliza. 2002. *Lichenes (Karkteristik, Klasifikasi, dan Kegunaan)*. Medan : USU Digital Library.

LAMPIRAN

Lampiran A : Matriks Penelitian

Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Identifikasi Lumut Kerak (Liken) di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur serta Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer	<p>Lumut kerak atau biasa disebut dengan Liken merupakan simbiosis antara jamur dan alga, sehingga secara morfologi dan fisiologi merupakan satu kesatuan. Alga berfungsi untuk melakukan fotosintesis (Mulyadi, 2017) sedangkan jamur berperan menyerap air dan mineral dari udara, proteksi dari perubahan fisik, suhu, dan intensitas sinar matahari tinggi (Roziaty, 2016). Liken merupakan bioindikator pencemaran udara (Ihrom, 2015., Rasyidah, 2018., Hadiyati dkk; 2013; Susilawati, 2017; Ningtyas, 2017; Conti dan Cecchetti, 2001, dan Muller, 2001). Liken menyerap mineral dari udara sehingga liken dapat digunakan untuk bioindikator pencemaran udara. Banyak fungsi yang dimiliki oleh liken karena liken bisa dijumpai hampir di semua tempat.</p> <p>Liken mampu hidup di tempat yang ekstrim. Liken bisa</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apa saja spesies lumut kerak (likan) yang dapat ditemukan di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur? 2. Bagaimana hasil validasi buku ilmiah populer hasil identifikasi lumut kerak yang dapat ditemukan di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis Lumut kerak (likan) yang ditemukan di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro. 2. Penyusunan buku ilmiah populer 	<p>Data Primer : Diperoleh dari hasil observasi lapang</p> <p>Data Sekunder : Diperoleh dari internet, jurnal, buku, maupun sumber lain yang relevan sebagai informasi pendukung yang diperlukan.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penelitian dilakukan dengan metode <i>transect line</i> 2. Pengambilan sampel dilakukan di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur. 3. Melakukan identifikasi liken yang ditemukan di Savana Cikasur 4. Membuat buku ilmiah populer dari hasil penelitian

<p>dijumpai mulai dari daerah kutub sampai daerah tropis, dari dataran tinggi sampai dataran rendah (Muller, 2001). Keberadaan liken tersebut bisa saja terganggu karena liken sangat peka terhadap polusi, hampir sebagian besar spesies liken sangat sensitif terhadap polusi udara (Rasyidah, 2018). Talus liken tidak memiliki kutikula sehingga mendukung liken dalam menyerap semua unsur senyawa di udara yang akan diakumulasikan dalam talusnya. Kemampuan tersebut yang menjadi dasar penggunaan liken untuk pemantauan pencemaran udara. Keberadaan liken juga dipengaruhi oleh faktor abiotik dan faktor biotik. Faktor abiotik meliputi suhu, intensitas cahaya dan kelembaban udara, sedangkan faktor biotik meliputi substrat liken. Keberadaan liken tersebut kemungkinan bisa melimpah di daerah pegunungan karena memiliki udara yang cukup bersih dan lebih sedikit polusi, cukup baik untuk pertumbuhan liken. Salah satu tempat yang memungkinkan untuk pertumbuhan liken yaitu</p>				
--	--	--	--	--

	<p>Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur.</p> <p>Pegunungan Argopuro Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang secara administratif terletak pada empat kabupaten di Jawa Timur yaitu Probolinggo, Jember, Situbondo, dan Bondowoso. Secara geografis Kawasan ini terletak di antara 7° 56' 45" - 8° 03' 47" LS dan 113° 29' 43" - 113° 42' 09" BT. Kawasan Pegunungan Argopuro Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang ini dikelola oleh Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Timur (BBKSDA JATIM). Kawasan ini mempunyai empat ekosistem yaitu ekosistem hutan hujan tropis, hutan cemara, danau/rawa, dan savana. Pegunungan Argopuro memiliki beberapa savana, salah satunya yaitu savana Cikasur yang merupakan padang savana yang sangat luas. Berdasarkan sejarahnya, Savana Cikasur merupakan bekas lapangan landasan pesawat terbang pada saat zaman penjajahan belanda (BBKSDA JATIM, 2018).</p>				
--	--	---	--	--	--

<p>Observasi awal mengenai kondisi lokasi penelitian yaitu savana Cikasur berupa savana yang luas yang terdapat bukit, semak, dan pepohonan. Vegetasi tumbuhan di Savana Cikasur didominasi oleh semak alang-alang. Pepohonan yang ada di savana tersebut jaraknya relatif jauh dan juga didapati lumut kerak pada kulit pohonnya. Kondisi udara di lokasi tersebut cukup bersih, sering berkabut dan suhu di Savana Cikasur cukup dingin karena berada di ketinggian sekitar 2200 mdpl, kondisi tersebut memungkinkan liken untuk hidup. Liken memiliki peran penting dalam keseimbangan ekosistem. Liken berperan sebagai <i>supplier</i> oksigen, agen suksesi, bioindikator dan biomonitoring kualitas udara (Jannah, 2019), sehingga perlu dilakukan penelitian berupa identifikasi liken di Savana Cikasur. Berdasarkan penelitian yang serupa oleh Susilawati (2017) menunjukkan bahwa keanekaragaman lumut kerak di Bukit Bibi Taman Nasional Gunung Merapi tentang Keanekaragaman</p>				
--	--	--	--	--

Foliose Liken dan Fructiose Liken di Bukit Bibi ditemukan 12 spesies dari 7 genus dan 3 familia, yaitu *Parmeliaceae*, *Physciaceae*, *Coccocarpiaceae* dari foliose liken, dan 12 spesies dari 5 genus dan 4 familia, yaitu *Parmeliaceae*, *Alectoriaceae*, *Ramalinaceae* dan *Cladoniaceae* dari foliose liken. Semua familia tersebut termasuk dalam ordo Lecanorales.

Hasil dari penelitian ini akan disajikan dalam bentuk buku ilmiah populer. Buku Ilmiah Populer merupakan buku yang disajikan secara ilmiah dengan bahasa yang populer atau santai sehingga mudah dipahami oleh masyarakat umum (Maswan, dan Laila, 2016). Penelitian yang dilakukan Maharani (2018), menunjukkan bahwa buku ilmiah populer dapat menjadi sumber informasi bagi penggiat alam, dan menjadi informasi tambahan ataupun alat untuk memperkenalkan lumut kerak. Oleh karenanya penulis memilih buku ilmiah populer untuk dijadikan produk dari penelitian ini. Buku ilmiah populer

dari penelitian ini diharapkan bisa digunakan sebagai media pembelajaran, dan sumber informasi bagi pelajar dan masyarakat, serta bisa menambah data dan informasi bagi pihak yang bersangkutan yaitu BBKSDA JATIM mengenai jenis-jenis liken yang ada di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur.

Berdasarkan penjelasan diatas diperlukan penelitian dengan judul “Identifikasi Lumut Kerak (Liken) di Savana Cikasur, Pegunungan Argopuro, Suaka Margasatwa Dataran Tinggi Yang, Jawa Timur serta Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer”

Lampiran B1 : Tabel Validasi Buku Ilmiah Populer Oleh Ahli Materi**LEMBAR VALIDASI PRODUK ILMIAH POPULER OLEH AHLI MATERI**

Petunjuk:

1. Mohon bapak/ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda *check list* (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Mohon bapak/ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk buku ilmiah populer yang telah disusun
4. Keterangan penilaian :
 - 1 = tidak valid
 - 2 = kurang valid
 - 3 = valid
 - 4 = sangat valid

1. KOMPONEN KELAYAKAN ISI					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Cangkupan materi	1. Kejelasan tujuan penyusun buku				√
	2. Keluasan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku			√	
	3. Kedalaman materi sesuai dengan penyusunan buku			√	
	4. Kejelasan materi			√	
B. Akurasi Materi	5. Akurasi fakta dan data			√	
	6. Akurasi konsep/materi			√	

	7. Akurasi gambar/ilustrasi			√	
C. Kemutakhiran Materi	8. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini			√	
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
C. Kemutakhiran Materi	9. Menyajikan contoh-contoh mutakhir dari lingkungan lokal/nasional/ regional internasional				√
Jumlah Skor Komponen Kelayakan Isi					
II. KOMPONEN KELAYAKAN PENYAJIAN					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Teknik Penyajian	10. Konsistensi sistematika sajian		√		
	11. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep				√
B. Pendukung Penyajian Materi	12. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi			√	
	13. Pembangkit motivasi pembaca			√	
	14. Ketepatan penyetakan dan pemilihan gambar			√	
Jumlah Skor Komponen Kelayakan Penyajian					
JUMLAH SKOR KESELURUHAN					

Kelayakan produk buku ilmiah populer sebagai buku bacaan masyarakat dapat diketahui dengan mengkonversikan skor ke dalam bentuk persentase berikut.

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

$$\begin{aligned} \text{Persentase nilai} &= \frac{44}{56} \times 100\% \\ &= 78,57\% \Rightarrow 79\% \end{aligned}$$

Kualifikasi	Nilai (%)	Keterangan
Kurang layak	25-43	Masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.
Cukup layak	44-62	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit atau banyak kekurangan pada produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.
Layak	63-81	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran pada produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.
Sangat layak	82-100	Semua item pada item yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan karya ilmiah populer sehingga dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.

Saran dan Komentar Perbaikan Buku Ilmiah Populer

1. Tata tulis harus konsisten dari awal sampai akhir, antara lain:
 - a. Penggunaan urutan numbering
 - b. Pakai m/m²/mdpl
2. Nama latin banyak sekali yang belum benar penulisannya, harusnya *italic*
3. Sumber gambar perlu dicantumkan termasuk sumber pribadi.
4. Jangan gunakan simbol → urutan numbering bisa cek di PPKI
5. Beberapa kalimat perlu didukung data untuk memastikan keakuratannya (ex: hal 4)
6. Bioindikator yang dijelaskan dalam buku harus dijabarkan/dijelaskan juga dalam paragraf. Jangan hanya menunjukkan gambar. Mereka sbg bioindikator apa? Keadaan lingkungan yang bagaimana? Kupu-kupu sbg bioindikator apa? Krn beberapa organisme ex: tubifex, dia sbg bioindikator negatif (perairan tercemar).
7. Beberapa gambar ada yang kurang tepat keterangannya. Cek catatan.

Kesimpulan

Berdasarkan penilaian data, maka produk buku ini :

- a. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- b. Dapat digunakan dengan revisi**
- c. Dapat digunakan tanpa revisi

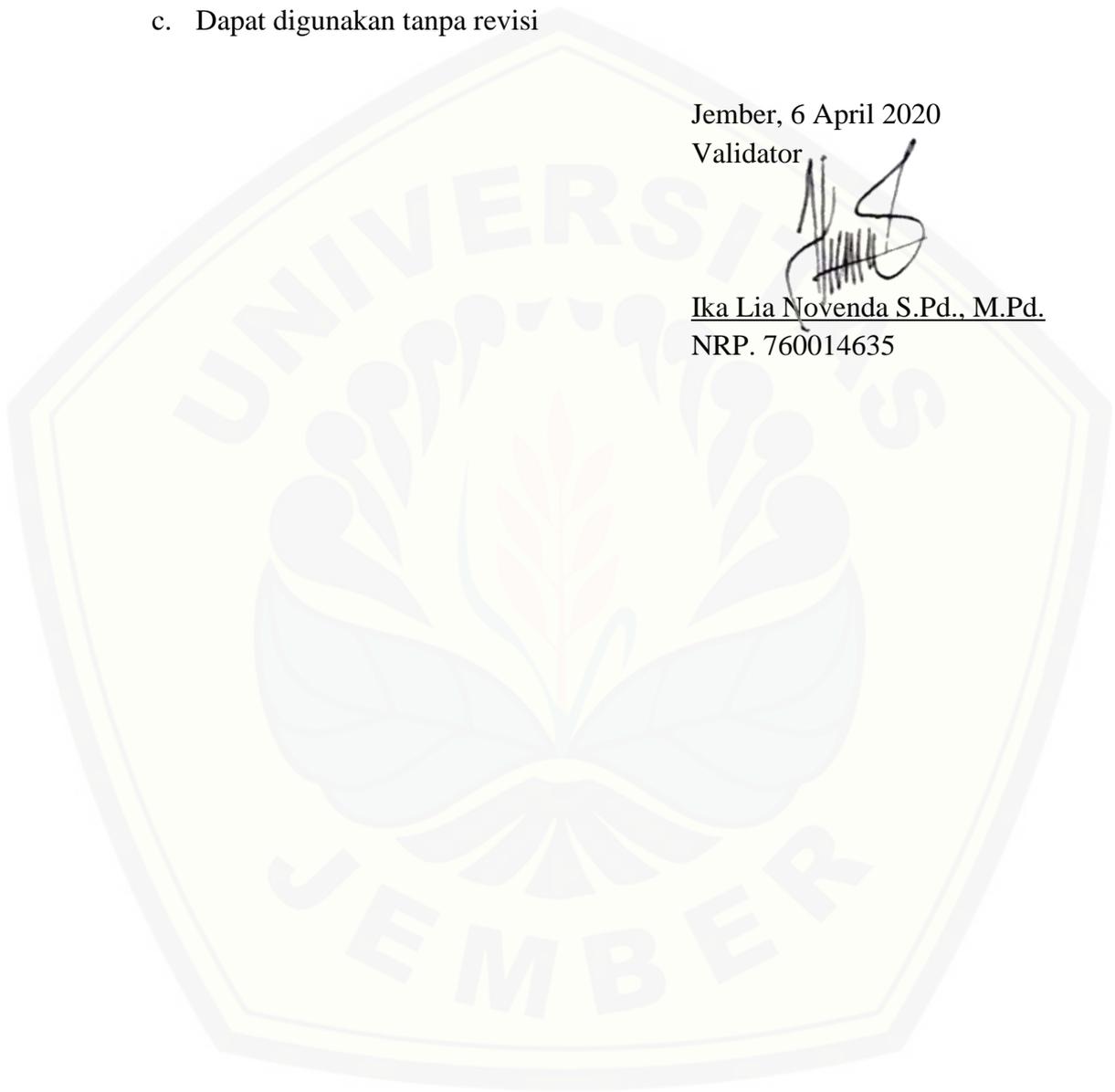
Jember, 6 April 2020

Validator



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

NRP. 760014635



Lampiran B2 : Lembar Validasi Buku Ilmiah Populer Ahli Media**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER OLEH AHLI MEDIA**

Petunjuk:

1. Mohon bapak/ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan member tanda *check list* (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Mohon bapak/ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan melingkari salah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk buku ilmiah populer yang telah disusun
4. Keterangan penilaian :
 - 1 = tidak valid
 - 2 = kurang valid
 - 3 = valid
 - 4 = sangat valid

1. KOMPONEN KELAYAKAN KEGRAFIKAN					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Artistik dan Estetika	1. Komposisi sesai dengan tujuan penyusunan buku			✓	
	2. Penggunaan teks dan grafis proposional			✓	
	3. Kemenarikan lay out dan tata letak				✓
	4. Pemilihan warna menarik			✓	
	5. Keserasian teks dan grafis			✓	
Jumlah Skor Komponen Kelayakan Kegrampilan		16			

II. KOMPONEN PENGEMBANGAN					
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
B. Teknik Penyajian	6. Konsisten sistematika sajian dalam bab				✓
Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
B. Teknik Penyajian	7. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep			✓	
	8. Kelogisan subtansi antar bab			✓	
	9. Keseimbangan subtansi antar bab			✓	
C. Pendukung Penyajian Materi	10. Keserasian dan ketepatan ilustrasi dengan materi			✓	
	11. Kesesuaian gambar dan keterangan			✓	
	12. Adanya rujukan/sumber acuan				✓
Jumlah Skor Komponen Pengembangan		23			
JUMLAH SKOR KESELURUHAN		39			

Kelayakan produk buku ilmiah populer sebagai buku bacaan masyarakat dapat diketahui dengan mengkonversikan skor ke dalam bentuk persentase berikut.

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

$$\begin{aligned} \text{Persentase nilai} &= \frac{39}{48} \times 100\% \\ &= \mathbf{81,25\% \Rightarrow 81\%} \end{aligned}$$

Kualifikasi	Nilai(%)	Keterangan
Kurang layak	25-43	Masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.
Cukup layak	44-62	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit atau banyak kekurangan pada produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.
Layak	63-81	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran pada produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.
Sangat layak	82-100	Semua item pada item yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan karya ilmiah populer sehingga dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.

Saran dan Komentar Perbaikan Buku Ilmiah Populer

Buku sudah baik dan bagus, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu masih terdapat typo dan beberapa teks tidak rapi/rata kanan dan kiri. Selain itu masih terdapat gambar yg tidak ada skala dan hindari penggunaan gambar dari sumber blog.

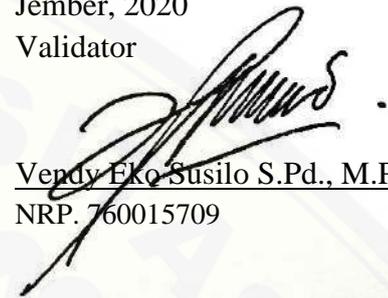
Kesimpulan

Berdasarkan penilaian data, maka produk buku ini :

- a. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- b. Dapat digunakan dengan revisi**
- c. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 2020

Validator



Vandy Eko Susilo S.Pd., M.Pd.

NRP. 760015709



Lampiran B3 : Lembar Validasi Buku Ilmiah Populer Masyarakat**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER OLEH
MASYARAKAT****Identitas Responden**

Nama : Ummi Farikhah
 Alamat Rumah : Jl. Telogo Rambit RT 02 RW 03 Purwodadi Sidayu Gresik
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Usia : 19 Tahun
 Pendidikan terakhir : Sekolah Menengah Atas (SMA)
 Pekerjaan : Mahasiswi
 No. Telepon/HP : 085853043058

Petunjuk

1. Mohon Bapak/Ibu/Saudara/i memberikan penilaian dengan melingkari angka pada masing-masing item yang dinilai.
2. Jika perlu diadakan revisi dan saran buku ilmiah populer silakan menuliskan pada kotak saran yang disediakan.
3. Keterangan penilaian:
 - II. 1 = Kurang
 - III. 2 = Cukup
 - IV. 3 = Baik
 - V. 4 = Sangat Baik

NO	URAIAN	SKOR			
A	KETENTUAN DASAR				
1	Mencantumkan nama pengarang/penulis atau editor	1	2	3	4
B	CIRI KARYA ILMIAH POPULER				
1	Karangan mengandung unsur ilmiah (tidak mementingkan keindahan bahasa).	1	2	3	4

2	Berisi informasi akurat, berdasarkan fakta (tidak menekankan pada opini atau pandangan penulis)	1	2	3	4
3	Aktualisasi tidak mengikat	1	2	3	4
4	Bersifat obyektif	1	2	3	4
5	Sumber tulisan berasal dari karya ilmiah akademik seperti hasil penelitian, paper, skripsi, atau tesis.	1	2	3	4
6	Menyisipkan unsur kata-kata humor namun tidak terlalu berlebihan agar tidak membuat pembaca bosan	1	2	3	4
C	KOMPONEN BUKU				
1	Ada bagian awal (prakata, pengantar, dan daftar isi)	1	2	3	4
2	Ada bagian isi atau materi	1	2	3	4
3	Ada bagian akhir (daftar pustaka, glosarium, lampiran, indeks sesuai dengan keperluan)	1	2	3	4
D	PENILAIAN KARYA TULIS ILMIAH POPULER				
1	Materi buku mengaitkan dengan kondisi aktual dan berhubungan dengan kegiatan sehari-hari	1	2	3	4
2	Menyajikan <i>value added</i>	1	2	3	4
3	Isi buku memperkenalkan temuan baru	1	2	3	4
4	Isi buku sesuai dengan perkembangan ilmu yang mukhtahir dan sah, dan akurat	1	2	3	4
5	Materi/isi menghindari masalah SARA, Bias jender, serta pelanggaran HAM	1	2	3	4
6	Penyajian materi/isi dilakuakn secara runtun, bersistem, lugas dan mudah dipahami oleh masyarakat awam	1	2	3	4
7	Penyajian materi/isi mengembangkan kecakapan akademik, kreativitas, kemampuan berinovasi	1	2	3	4
8	Penyajian materi/isi menumbuhkan motivasi untuk mengetahui lebih jauh	1	2	3	4
9	Ilustrasi (gambar,foto,diagram,tabel) yang digunakan sesuai dan proposional	1	2	3	4

10	Istilah yang digunakan baku	1	2	3	4
11	Bahasa (ejaan, kata, kalimat, dan paragraph) yang digunakan dengan tepat, lugas, dan jelas.	1	2	3	4

Kelayakan produk buku ilmiah populer sebagai buku bacaan masyarakat dapat diketahui dengan mengkonversikan skor ke dalam bentuk persentase berikut.

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

$$\begin{aligned} \text{Persentase nilai} &= 67 : 84 \times 100\% \\ &= 79,7\% \Rightarrow 80\% \end{aligned}$$

Kualifikasi	Nilai(%)	Keterangan
Kurang layak	25-43	Masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.
Cukup layak	44-62	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit atau banyak kekurangan pada produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.
Layak	63-81	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran pada produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.
Sangat layak	82-100	Semua item pada item yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan karya ilmiah populer sehingga dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.

Komentar Umum :

Buku ini memiliki keunikan tersendiri, sehingga dapat membuat pembaca tertarik dan selalu ingin tahu bagaimana isi buku selanjutnya. Terdapat gambar-gambar hasil penelitian yang memperkuat data ditulisnya buku tersebut. Buku tersebut di tulis menggunakan bahasa yang mudah di pahami, sehingga dapat di jadikan konsumsi masyarakat umum.

Saran :

- Kesalahan ketik dalam buku mungkin bisa diperbaiki.
- Alangkah lebih baiknya lagi buku tersebut di sisipkan unsur humor, sehingga tidak menimbulkan kebosanan pada saat membaca.
- Buku tersebut akan terlihat sempurna dengan desain yang lebih menarik lagi

Simpulan Akhir :

Dilihat dari semua aspek, apakah buku layak atau tidak digunakan sebagai buku pengayaan pengetahuan?

Layak

Tidak Layak

Jember, 26 Maret 2020

Responden



Ummi Farikhah

Lampiran C : Foto Penelitian



Gambar 1. a. Termohigrometer; b. Luxmeter; c. Spesimen hasil herbarium basah; d. Pengambilan gambar sampel pada substrat menggunakan kamera HP dan Lensa Mikro; e. Pengambilan sampel liken menggunakan Pinset; f. Tempat penyimpanan sementara sampel herbarium basah.

Lampiran D : Kunci Identifikasi Liken

Genus *Usnea*

Usnea

Beard lichens

The genus *Usnea* is called beard lichens because many species look like long, pale hair. They all have a faint yellow green color because of usnic acid. The genus can easily be distinguished from other fruticose lichens because of the central strand (Carefully pull apart the branches: the outer layers of the thallus rip apart and the central strand becomes visible).

In general the genus *Usnea* is rather difficult to identify without chemical analysis of the secondary metabolites. Thin-layer chromatography is often necessary to distinguish the species with confidence.

- 1 Main branches rounded in cross section (= *serate*) but appearing somewhat irregular and pitted (= *foveate*) 2
Main branches rounded in cross section (= *serate*) but not pitted 3
- 2(1) Thallus long, slender, hanging downwards; often only the main branches ± pitted (= *foveate*); rarely fertile; without spiny isidia; a very rare species, growing on conifers at high elevations (only known from the South of Arizona, Santa Catalina Mountains) Pitted beard lichen; *Usnea cavernosa* Tuck.
Thallus short, stout, rather indistinctly pitted; usually not fertile, densely covered with spiny isidia, a common species, especially on conifers Bristly beard lichen, shaggy beard lichen; *Usnea hirta* (L.) W. A. Weber
- 3(1) Apothecia common, abundant; thallus usually shrubby and ± erect; without soredia; a species fairly common, growing on oaks at higher elevations Western bushy beard; *Usnea arizonica* Motyka □
Apothecia extremely rare; thallus usually ± elongated, hanging; usually with soredia 4
- 4(3) Thallus long and slender, main branches hanging downwards; with short isidia and/or soredia; thallus usually blackened at the base, an infrequent to locally common species, especially growing on conifers, at mid- to higher elevations Fishbone beard lichen; *Usnea filipendula* (Ach.) Stirt.
Thallus tufted, main branches ± irregularly erect; without isidia but with excavated, fine-powdery soredia; thallus blackened at the base; an infrequent to rare species, growing especially on conifers, at higher elevations Lustrous beard lichen; *Usnea glabrata* (Ach.) Vain.

Sumber : Bungartz dkk., 2002

Genus *Physconia*

Physconia

Frost lichens

Frost lichens are small foliose lichens. They look "frosted" because they are characteristically covered by a coarse crystalline pruina which is usually best developed around the lobe margins and can easily be observed if the lichen is dry. Beneath the pruina the thallus usually appears pale brownish. It considerably changes color when wet and becomes dark green. Most frost lichens have finely branched rhizines which resemble a bottlebrush. *Physconia* species may sometimes be confused with species in the genus *Phaeophyscia* but these lichens have simple to sparsely branched rhizines and they are usually much darker gray (not brownish) and not covered by a coarse, crystalline pruina.

- 1 Thallus with isidia, often also with fruiting bodies which have a "crown" of branched isidia
..... Elegant frost lichen; *Physconia elegantula* Essl. □
Thallus with soredia 2
- 2(1) Soredia forming all along the margin of the lobes, rare
..... Bottlebrush frost lichen; *Physconia detera* (Nyl.) Poelt □
Soredia forming lip-shaped soralia at the lobe tips, infrequent to moderately common
..... Crescent frost lichen; *Physconia perisidiosa* (Ach.) Bory

Sumber : Bungartz dkk., 2002

Physconia detersa**Bottlebrush frost lichen**

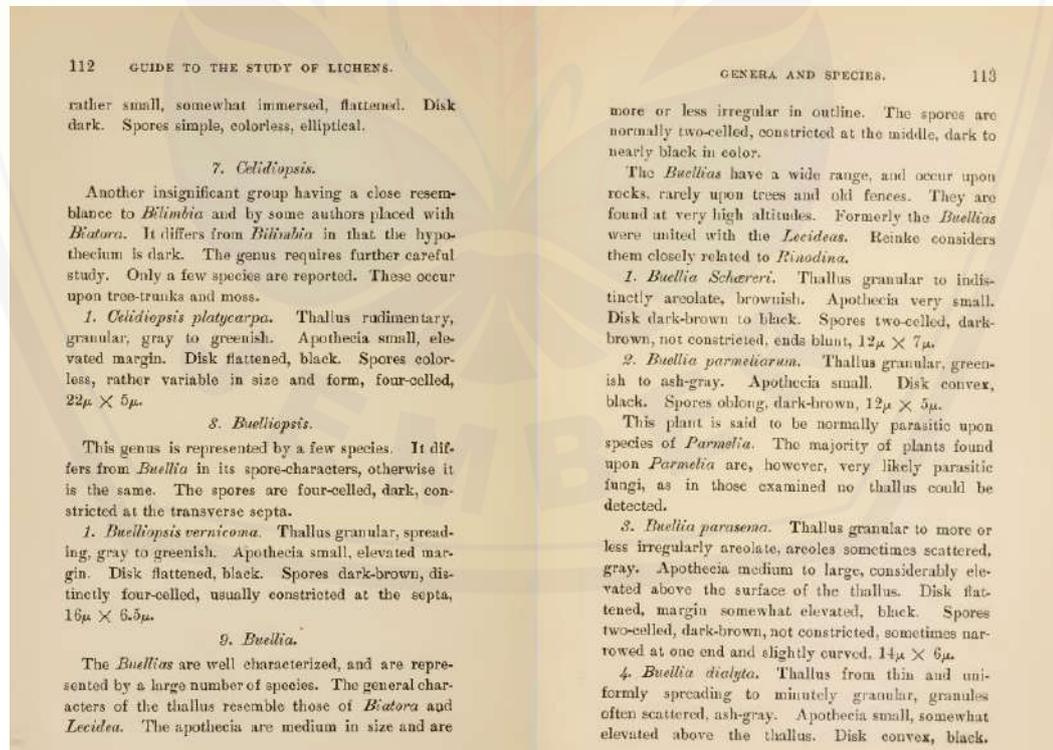
Description: Thallus pale gray-brown to dark red-brown, uniform and often shiny except for the white pruina on the lobes (sometimes confined to the tips); lobes flat to slightly up-turned and partly overlapping, (0.6-)1-2(-3) mm broad, bordered with marginal soralia containing brown to gray-green soredia (except for the growing tips); medulla white; lower surface black producing a thick mat of black, densely branched (like a bottle-brush) rhizines. Apothecia rare.

Chemistry: Cortex, medulla and soredia PD-, K-, KC-, C- (no lichen substances).

Habitat: On bark of various kinds, occasionally on wood or rock. Often on roadside trees, even close to urban areas.

Comments: *Physconia detersa* is very common in eastern North America where its distribution overlaps that of two other, equally common, marginally sorediate frost lichens: *Ph. enteroxantha* and *Ph. leucoleiptes*. *Physconia enteroxantha* is almost identical, but its medulla is distinctly yellowish (at least in spots) and turns K+ yellow, KC+ orange (secalonic acid). In *Ph. leucoleiptes*, some of the marginal soralia can become crisped and broken up into individual, more or less lip-shaped soralia, and the soredia (not the medulla) are K+ yellow, KC+ yellow-orange (also due to secalonic acid).

Sumber : Brodo dan Craig, 2001

Genus *Buellia*

Sumber : Schneider, 1904

Genus Parmotrema

PARMOTREMA

Parmotrema Massal.

Medium stratified foliose lichens, corticate above and below, sorediate or isidiate or not, sparsely *ciliate* (ours), lobes *loosely attached to partly semi-erect*, short to somewhat elongate, averaging to 5–10 mm wide, thin. Upper surface *whitish to pale greyish*, smooth. Lower surface blackening, shiny, bearing numerous simple rhizines, but *marginal area lacking rhizines*. Medulla white. Photobiont green.

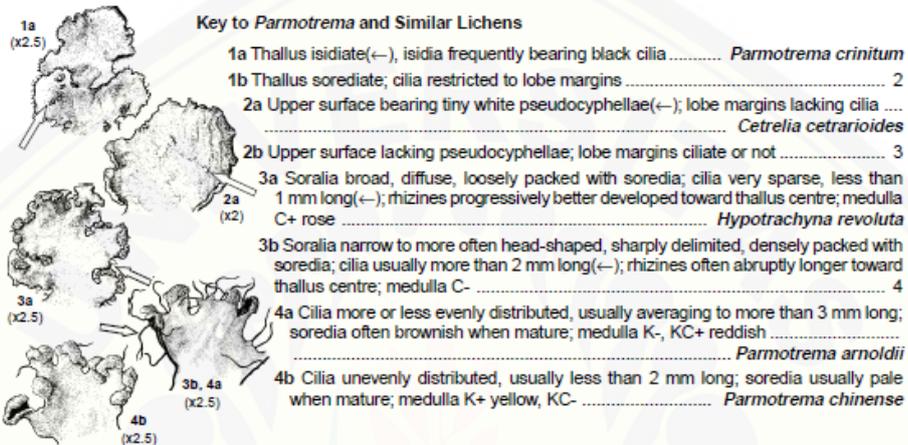
Apothecia unknown in B.C. material.

Over trees, rarely over rock.

References: Hale (1965b, 1974).

Common Name: Alludes to the broad lobes and ciliate margins characteristic of the species.

Notes: *Parmotrema* is primarily a temperate and tropical genus consisting of approximately 100 species (excluding *Rimelia* Hale and Fletcher). Thirty-six of these occur in North America and only three in B.C. *Parmotrema* was formerly treated as a subgenus within *Parmelia*.

The Scatter-rug Lichens***Parmotrema arnoldii*** (Du Rietz) Hale

(Syn. *Parmelia arnoldii* Du Rietz)

Powdered scatter-rug

Habitat/Range: Frequent over trees and shrubs in open coastal forests at lower elevations, especially in hypermaritime localities; western N Am – eastern N Am – western Eurasia, N to AK, S to MX.

Reactions: Cortex K+ yellow; medulla KC+ reddish.

Contents: Alectoronic and atranorin acid (and rhodophyscin).

Parmotrema chinense (Osbeck) Hale & Ahti

Map 74

(Syn. *Parmelia perlata* Ach. [nom. illeg.]; *Parmotrema perlatum* Hale [nom. illeg.]; *Parmelia coniocarpa* Laurer)

Powdered scatter-rug (broad shield)

Habitat/Range: Rare over trees and shrubs in open hypermaritime forests at lower elevations; incompletely circumpolar, N to BC, S to MX.

Reactions: Cortex K+ yellow; medulla K+ yellow, PD+ orangish.

Contents: Atranorin and stictic acid.

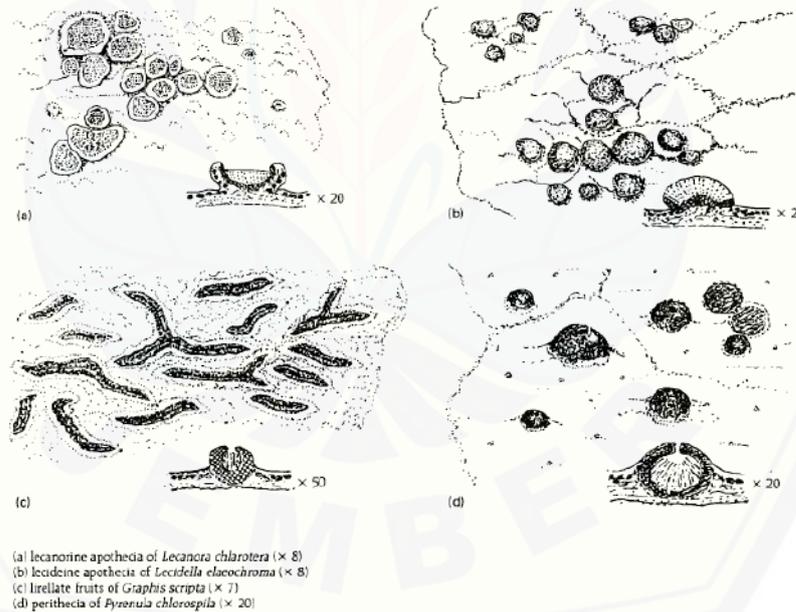
Sumber : Goward dkk., 1994

Genus Parmelina

- 15
- 66(62:) Rhizines simple.....Xanthoparmelia (81) (4 of 4)
 66: Rhizines branched.....Hypotrachyna (15) (2 of 3)
- 67(61:) Lobes broad, the widest > 5 mmParmotrema (17) (4 of 4)
 67: Lobes narrow, the widest < 5 mm..... 68
- 68(67:) Lobe apices truncate; marginal cilia evenly dispersed
Parmelinopsis (8) (2 of 2)
 68: Lobe apices rounded; marginal cilia mostly in the lobe sinuses..Parmelina (4)
- 69(53:) Thallus erect, attached by only its base; always sterile; on soil..... 70
 69: Thallus prostrate, attached by its underside; usually fertile; rarely on soil ... 71
- 70(69) Containing dibenzofuranes (porphyric acid and/or methyl porphyrate)
 or depsidones (lobaric acid) or lacking all secondary compounds.....
Parasiphula (6)
 70: Containing depsides (thamnolic, hypothamnolic, baeomycesic, or squamatic
 acid) or chromones..... Siphula (6)
- 71(69:) Rhizines branched..... Hypotrachyna (15) osseoalba (3 of 3)
 71: Rhizines simple, short or long..... 72
- 72(71:) Thallus closely attached, rhizines short Hyperphyscia (2)
 72: Thallus loosely attached, rhizines long..... Phaeophyscia (5)

Sumber : Bill dan Nancy

Genus Lecanora dan Lecidella



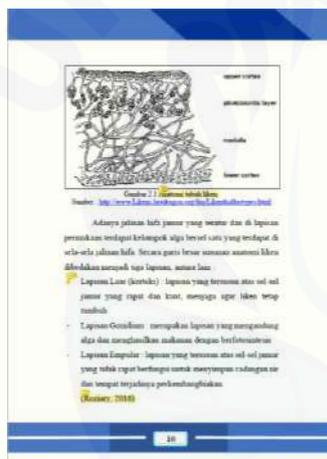
Sumber : Broad, 1989

Lampiran E : Perbaikan Buku Ilmiah Populer

Perbaikan dari validator ahli materi



Sebelum



Sebelum



Sebelum



Sesudah



Sesudah



Sesudah



Dataran Rendah (Dataran Rendah) memiliki banyak nilai manfaat bagi masyarakat di sekitarnya, berikut adalah manfaat dataran rendah:

1. Digunakan untuk pemukiman penduduk.
2. Digunakan untuk bertani.
3. Digunakan untuk membuat perkebunan.
4. Digunakan untuk kesehatan yang menjadi tempat berkumpulnya tumbuh-tumbuhan serta pohon liar yang berguna untuk mencegah erosi pada tanah.
5. Digunakan untuk menjadi tempat peternakan.

B. Dataran Tinggi

Pegunungan dataran tinggi yaitu dataran luas yang berketinggian 8 darat hingga rata permukaan darat dengan dataran tinggi. Menurut ilmu geografi (Bakhtiar, 2019). Dataran tinggi merupakan wilayah dataran yang terdapat di daerah yang memiliki ketinggian lebih dari 1000 mdpl. Dataran tinggi ini memiliki suhu yang sejuk, bahkan

Sebelum

Dataran Rendah menurut Lala (2020) memiliki banyak nilai manfaat bagi masyarakat di sekitarnya, berikut adalah manfaat dataran rendah:

1. Digunakan untuk pemukiman penduduk.
2. Digunakan untuk bertani.
3. Digunakan untuk membuat perkebunan.
4. Digunakan untuk kesehatan yang menjadi tempat berkumpulnya tumbuh-tumbuhan serta pohon liar yang berguna untuk mencegah erosi pada tanah.
5. Digunakan untuk menjadi tempat peternakan.

B. Dataran Tinggi

Dataran tinggi atau disebut juga Plateau (Plati) merupakan dataran yang luas dan terdapat di daerah yang tinggi atau pegunungan (Bakhtiar, 2019). Dataran tinggi adalah wilayah dataran yang terdapat di daerah dengan ketinggian lebih dari 1000 mdpl. Dataran tinggi memiliki udara yang sejuk dan suhu yang cenderung dingin. Oleh karena itu daerah dataran tinggi selalu digunakan untuk pemukiman juga sering digunakan untuk sektor wisata (Fatta, 2014).

Sesudah

Liken yang ditemukan di Savana Cikasar, Pegunungan Argopuro, Sukoharjo Magelang Dataran Tinggi Yang Jawa Tengah yaitu terdapat 11 spesies meliputi: *Lecanora chlorotera* Nyl, *Lecanora apiculata* Ach, *Lecanora pulchra* (Pers) Ach, *Lecanora varia* (Ehrh) Ach, *Lecanora hirta* (Ach), *Lecanora aliphana*, *Buellia embotata* Arnold, *Lecidella discolorata* (Ach) M. Choisy, *Cladonia imbricata* Jatta, *Parmotrema amoebae* (De Kant) Hale, *Pezizoma anasorathae* (Dill) Peck dan *Parmelia quercus* (Willd) Hale. Savana lili yang ditemukan hidup pada pohon berupa Pohon Cemara Gunung.

Savana Cikasar merupakan savana yang berada di area pegunungan yaitu Pegunungan Argopuro yang termasuk ke dalam Kawasan Sukoharjo Magelang Dataran Tinggi Yang Jawa Tengah. Ketinggian savana Cikasar yaitu sekitar 2200 Mdpl. Savana Cikasar dikominasi oleh ilalang (*Imperata cylindrica*). Dalam penelitian ini, lili ditemukan hanya menempel pada pohon cemara gunung (*Casuarina junghuhiana* Miq.) yang menjadi substratnya dikorelasikan penelitian yang dilakukan di Savana Cikasar yaitu Cemara Gunung (*Casuarina junghuhiana* Miq.).

Cemara gunung atau *Casuarina junghuhiana* Miq. termasuk ke dalam suku *Casuarinaceae*. Tumbuhan ini memiliki ciri morfologi yaitu batang pohon berkayu 25 m.

Sebelum

Liken yang ditemukan di Savana Cikasar, Pegunungan Argopuro, Sukoharjo Magelang Dataran Tinggi Yang Jawa Tengah yaitu terdapat 12 spesies meliputi: *Lecanora chlorotera* Nyl, *Lecanora apiculata* Ach, *Lecanora pulchra* (Pers) Ach, *Lecanora varia* (Ehrh) Ach, *Lecanora hirta* (Ach), *Lecanora aliphana*, *Buellia embotata* Arnold, *Lecidella discolorata* (Ach) M. Choisy, *Cladonia imbricata* Jatta, *Parmotrema amoebae* (De Kant) Hale, *Pezizoma quercus* (Willd) Hale. Savana lili yang ditemukan hidup pada substrat berupa Pohon Cemara Gunung.

Savana Cikasar merupakan savana yang berada di atas pegunungan yaitu Pegunungan Argopuro yang termasuk ke dalam Kawasan Sukoharjo Magelang Dataran Tinggi Yang Jawa Tengah. Ketinggian savana Cikasar yaitu sekitar 2200 mdpl. Savana Cikasar didominasi oleh ilalang (*Imperata cylindrica*). Dalam penelitian ini, lili ditemukan hanya menempel pada pohon cemara gunung (*Casuarina junghuhiana* Miq.) yang menjadi substratnya dikorelasikan penelitian yang dilakukan di Savana Cikasar yaitu Cemara Gunung (*Casuarina junghuhiana* Miq.).

Cemara gunung termasuk dalam suku *Casuarinaceae*. Tumbuhan ini memiliki karakteristik yaitu berbentuk pohon dengan ukuran mencapai 25 m, berumah dua, ranting berumah hijau, berakar 5 sampai 12 sentimeter panjang 8, selubung kuang dari 1 mm. Daun berbentuk jarum dan tersusun berselang beraturan dengan braktea satu. Daun pelindung buah berbentuk segitiga terbelah, memiliki lebar 0,5 mm dengan ujung dari tempel. Bunga dalam lingkaran

Sesudah

