

**ANALISIS VEGETASI TUMBUHAN BAWAH
DI CAGAR ALAM GUNUNG ABANG KABUPATEN PASURUAN**

SKRIPSI

Oleh:
MOH. SHUFYAN TSAURI
NIM. 13620124



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2017**

**ANALISIS VEGETASI TUMBUHAN BAWAH
DI CAGAR ALAM GUNUNG ABANG KABUPATEN PASURUAN**

SKRIPSI

Oleh:
MOH. SHUFYAN TSAURI
NIM. 13620124



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2017**

**ANALISIS VEGETASI TUMBUHAN BAWAH DI CAGAR ALAM
GUNUNG ABANG KABUPATEN PASURUAN**

SKRIPSI

**Diajukan kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**Oleh:
MOH. SHUFYAN TSAURI
NIM. 13620124**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2017**

**ANALISIS VEGETASI TUMBUHAN BAWAH DI CAGAR ALAM
GUNUNG ABANG KABUPATEN PASURUAN**

SKRIPSI

Oleh:
MOH. SHUFYAN TSAURI
NIM. 13620124

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal, 22 Desember 2017

Pembimbing I,



Dr. Dwi Syheriyanto, M.P
NIP. 19740325 200312 1 001

Pembimbing II,



M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I
NIPT. 2014 020 11409

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi



Romaidi, M.Si., D.Sc
NIP. 19810201 200901 1 019

HALAMAN PENGESAHAN

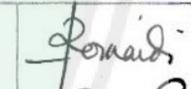
**ANALISIS VEGETASI TUMBUHAN BAWAH DI CAGAR ALAM
GUNUNG ABANG KABUPATEN PASURUAN**

SKRIPSI

Oleh:
MOH. SHUFYAN TSAURI
NIM. 13620124

Telah Dipertahankan di Depan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal: 22 Desember 2017

Penguji Utama	<u>Romaidi, M.Si., D.Sc</u> NIP. 19810201 200901 1 019	
Ketua Penguji	<u>Ruri Siti Resmisari, M.Si</u> NIDT. 19790123 20160801 0263	
Sekretaris Penguji	<u>Dr. Dwi Suheriyanto, M.P</u> NIP. 19740325 200312 1 001	
Anggota Penguji	<u>M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I</u> NIPT. 2014 020 11409	

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi





Romaidi, M.Si., D.Sc
NIP. 19810201 200901 1 019

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MOH. SHUFYAN TSAURI

NIM : 13620124

Jurusan : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Analisis Vegetasi Tumbuhan Bawah di Cagar Alam Gunung
Abang Kabupaten Pasuruan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar rujukan. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 22 Desember 2017



buat pernyataan,

Moh. Shufyan Tsauri
NIM. 13620124

MOTTO

**Kesenangan di dunia ini hanya sedikit dan akhirat itu lebih baik
bagi orang-orang yang bertakwa**

~Ngaji dan ngopi~

~Karena Tuhan menilai tingkat ketakwaan sejati ~



HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim...

Alhamdulillah, sebuah ungkapan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan limpahan Kasih sayang dan cinta-Nya Kepada penulis atas segala nikmat yang diberikan, sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir (skripsi) ini. Sholawat beserta salam selalu penulis limpahkan kepada Baginda Rasulullah SAW sebagai nabi akhir zaman dan pembawa rahmat bagi seluruh alam.

Diiringi dengan ucapan terimakasih penulis persembahkan karya sederhana ini, untuk pencerah hidup, yang senantiasa ada saat suka maupun duka, selalu setia mendampingi saat penulis merasa tidak mampu yaitu kedua orangtuaku, Bapak Nur Hadi Sholihin dan Ibu Faizah yang selalu memberikan dukungan, motivasi, semangat, nasihat serta yang selalu memanjatkan doa dalam setiap sujudnya. Tanpa kedua orang tua, penulis bukanlah siapa-siapa sampai saat ini. Kemudian untuk seluruh keluarga besarku, terutama adik Muhammad Sulthonur Robih yang menjadi pengingat ketika penulis mulai bosan dalam menyusun skripsi ini.

Terima kasih sebanyak-banyaknya kepada konco ngopi yaitu habib Dayat, bung Alvin, bung Ngadzimul dan bung Dafiq. Meskipun waktu dan tempat ngopinya tidak bisa istiqomah. Terima kasih telah menemani dan mengajak ngopi yang tidak jarang memberi nasihat, wawasan, motivasi serta semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Buat teman-teman seperjuanganku yakni Biologi '13, CSSMORA dan Copley Community, yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu namanya. Terima kasih sudah memberi motivasi, candaan dan wawasan ketika masa kuliah. Kalian memang luar biasa. Terlebih Tim Ecology Research and Adventure yang rela membantu selama penelitian berlangsung dan memberi arahan atau masukan setelah selesai dari penelitian. Terimakasih banyak, semoga tetap solid dan semakin kompak.

Tak lupa kepada pengasuh Mabua Tahfidhul Qur'an, Ustadz Muhibbin, dan pimpinan Pondok Pesantren Sabilurrosyad, Yai Marzuki Mustamar. Terima kasih setinggi-tingginya karena telah diberi bimbingan dan kesempatan untuk

menimbah ilmu di sana. Tak lupa pula kepada teman-teman Mabna Tahfidhul Qur'an yang sama-sama berjuang dalam mencapai tujuan sebagai penjaga kalam Tuhan.

Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam merealisasikan skripsi ini. Semoga Allah selalu melimpahkan rahmat, kemudahan dan memberikan keberkahan dalam setiap langkah kita semua. Aamiin...



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas segala limpahan rahmat dan kasih-sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan rangkaian penyusunan skripsi dengan judul **“Analisis Vegetasi Tumbuhan Bawah di Cagar Alam Gunung Abang Kabupaten Pasuruan”**. Sholawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, Sang revolusioner sejati yang membawa cahaya terang dalam ajarannya bagi peradaban dunia, salah satunya melalui pendidikan yang senantiasa berlandaskan keagungan moral dan spiritual.

Penulis juga haturkan ucapan terima kasih dengan iringan doa dan harapan *Jazaakumullah ahsanal jazaa'* kepada semua pihak yang telah banyak membantu terselesaikannya skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Abdul Haris, M.Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Romaidi, M.Si., D.Sc, selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Dwi Suheriyanto, M.P dan M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I, selaku dosen pembimbing utama beserta dosen pembimbing agama, yang senantiasa memberikan pengarahan, nasehat dan motivasi dalam penyelesaian skripsi.
5. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P, selaku dosen wali yang senantiasa memberikan pengarahan dan nasehat.
6. Segenap Dosen dan Sivitas Akademika Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
7. Kedua orang tua penulis, Bapak Nur Hadi Sholihin dan Ibu Faizah, serta adik Muhammad Sulthonur Robih yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang dan dorongan semangat menuntut ilmu kepada penulis selama ini.

8. Laboran dan staff administrasi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
9. Seluruh teman-teman Biologi angkatan 2013 terima kasih atas kerja sama, motivasi, serta bantuannya selama menempuh studi di Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, yang telah memberikan sumbangan pemikiran, tenaga dan doa hingga terselesaikannya skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan dengan sebaik-baik balasan dan selalu dalam ridlo-Nya. Sebagai akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca. *Aamiin Yaa Robbal 'Aalamiin.*

Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Malang, 22 Desember 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTACT	xvii
الملخص	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Batasan Masalah	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Keanekaragaman Tumbuhan dalam Islam	10
2.2 Cagar Alam	13
2.3 Analisis Vegetasi	15
2.3.1 Indeks Keanekaragaman	18
2.3.2 Indeks Nilai Penting	23
2.4 Tumbuhan Bawah	24
2.5 Identifikasi Jenis	27
2.6 Deskripsi Wilayah	28
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Jenis Penelitian	31
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	31
3.4 Prosedur Penelitian	32
3.5 Analisis Data	34
3.5.1 Indeks Keanekaragaman	34
3.5.2 Indeks Nilai Penting	36
3.6 Analisis Integrasi	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Jenis-Jenis Tumbuhan Bawah yang Ditemukan di CA Gunung Abang	39

4.2 Indeks Keanekaragaman	95
4.2.1 Jenis-Jenis Tumbuhan Bawah	95
4.2.2 Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Bawah.....	98
4.3 Indeks Nilai Penting	106
4.4 Dialog Hasil penelitian dalam Perspektif Islam	111
BAB V PENUTUP	119
5.1 Kesimpulan	119
5.2 Saran	120
DAFTAR PUSTAKA	121
LAMPIRAN	127



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Tumbuhan Bawah.....	96
Tabel 4.2 Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Bawah.....	99
Tabel 4.3 Indeks Nilai Penting Rumput dan Herba	106
Tabel 4.4 Indeks Nilai Penting Semak atau Perdu	107



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lokasi Cagar Alam Gunung Abang	29
Gambar 3.1 Metode <i>Belt Transect</i>	33
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian	33
Gambar 4.1 Spesimen 1	39
Gambar 4.2 Spesimen 2	41
Gambar 4.3 Spesimen 3	42
Gambar 4.4 Spesimen 4	44
Gambar 4.5 Spesimen 5	45
Gambar 4.6 Spesimen 6	47
Gambar 4.7 Spesimen 7	49
Gambar 4.8 Spesimen 8	51
Gambar 4.9 Spesimen 9	53
Gambar 4.10 Spesimen 10	55
Gambar 4.11 Spesimen 11	56
Gambar 4.12 Spesimen 12	58
Gambar 4.13 Spesimen 13	60
Gambar 4.14 Spesimen 14	61
Gambar 4.15 Spesimen 15	63
Gambar 4.16 Spesimen 16	65
Gambar 4.17 Spesimen 17	66
Gambar 4.18 Spesimen 18	68
Gambar 4.19 Spesimen 19	69
Gambar 4.20 Spesimen 20	71
Gambar 4.21 Spesimen 21	73
Gambar 4.22 Spesimen 22	74
Gambar 4.23 Spesimen 23	76
Gambar 4.24 Spesimen 24	77
Gambar 4.25 Spesimen 25	79
Gambar 4.26 Spesimen 26	80
Gambar 4.27 Spesimen 27	82
Gambar 4.28 Spesimen 28	84
Gambar 4.29 Spesimen 29	85
Gambar 4.30 Spesimen 30	87
Gambar 4.31 Spesimen 31	89
Gambar 4.32 Spesimen 32	90
Gambar 4.33 Spesimen 33	92
Gambar 4.34 Spesimen 34	94

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengamatan Tumbuhan Bawah.....	127
Lampiran 2. Hasil Perhitungan Indeks Keanekaragaman.....	145
Lampiran 3. Foto Kegiatan yang Berkaitan Penelitian.....	146
Lampiran 4. Surat Izin Masuk Kawasan Konservasi.....	147
Lampiran 5. Bukti Konsultasi.....	148



ABSTRAK

Tsauri, Moh. Shufyan. 2017. **Analisis Vegetasi Tumbuhan Bawah di Cagar Alam Gunung Abang Kabupaten Pasuruan**. Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Dr. Dwi Suheriyanto, M.P, Pembimbing II: M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I.

Kata Kunci: Tumbuhan bawah, Cagar Alam Gunung Abang, transek sabuk (*belt transect*)

Keanekaragaman sumber daya hayati di hutan tropis tidak hanya terbatas pada jenis pohon atau menahun, namun juga ditumbuhi tumbuhan bawah dengan keanekaragaman jenis yang tinggi. Tumbuhan bawah adalah vegetasi dasar yang terdapat di bawah tegakan hutan kecuali permudaan pohon hutan. Komunitas tumbuhan bawah terdiri dari rumput, herba dan semak. Komposisi jenis dan struktur tumbuhan bawah dapat diketahui melalui analisis vegetasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis tumbuhan bawah, mengetahui indeks keanekaragaman dan indeks nilai penting tumbuhan bawah di Cagar Alam Gunung Abang Kabupaten Pasuruan.

Penelitian ini dilakukan di Cagar Alam Gunung Abang Kabupaten Pasuruan, bulan Juli 2017, menggunakan metode transek sabuk (*belt transect*). Dibuat transek 30 dan antar transek berjarak 200 m. Tiap transek dijadikan lima plot, sehingga jumlah seluruhnya 150 plot. Setiap plot berukuran 2 x 2 m, lalu dibuat sub plot berukuran 1 x 1 m. Diidentifikasi jenis tumbuhan bawah di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Identifikasi menggunakan kunci identifikasi *Flora of Java* (Backer and Brink, 1963), *Flora* (Steenis, 2006) dan *Centre for Agriculture and Biosciences International* (Cabi.org, 2017). Analisis data menggunakan Program PAST 3.14.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumbuhan bawah yang ditemukan sebanyak 16 famili, 33 genus dan 34 spesies. Indeks keanekaragaman diperoleh: indeks Shanon-Wiener (H') 2,846 menunjukkan keanekaragaman tumbuhan bawah tergolong sedang dan keadaan komunitas cukup stabil; indeks kekayaan (R) Margalef 4,141 menunjukkan tingkat kekayaan tumbuhan bawah tergolong sedang; dan indeks kemerataan (E) 0,5066 menunjukkan distribusi tumbuhan bawah dalam kondisi cukup merata. Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan bawah tertinggi pada tumbuhan rumput dan herba adalah *Cynodon dactylon* sebesar 32,2478%, sedangkan terendah adalah *Commelina diffusa* dan *Curcuma longa* sebesar 0,3631%. INP tertinggi pada tumbuhan semak atau perdu adalah *Tithonia diversifolia* sebesar 56,3000%, sedangkan terendah adalah *Solanum nigrum* sebesar 4,7651%.

ABSTRACT

Tsauri, Moh. Shufyan. 2017. **Vegetation Analysis of Lower Plants in Nature Reserve of Mount Abang Pasuruan Regency**. Skripsi. Biology Department, Science and Technology Faculty, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor I: Dr. Dwi Suheriyanto, M.P, Advisor II: M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I.

Keywords: Lower plants, Nature Reserve of Mount Abang, belt transect

The diversity of biological resources in tropical forests is not only limited to the kinds woody plants, but also it is grown by variety lower plants that have a high diversity. Lower plants are the basic vegetation that is found under the stands of the forest except young forest trees. Lower plants community consists of grass, herbaceous and bush or shrubs. The composition of types and structure of lower plants below can be revealed through analysis of vegetation. The purpose of this research is to identify the lower plants, knowing the diversity index and the important value index of lower plants in the Nature Reserve of Mount Abang Pasuruan Regency.

This research was conducted in the Nature Reserve of Mount Abang Pasuruan Regency, in July 2017, using the belt transect method. Made transect 30 and the distance of each transect is 200 m. Each transect made five plot, bringing the total to 150 entirely plot. Each plot measuring 2 x 2 m, then created a sub plot measuring 1 x 1 m. Lower plants that are found in the Laboratory of Ecology Department of biology, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Identification used key Identification the Flora of Java (Backer and Brink, 1963), Flora (Steenis, 2006) and Centre for Agriculture and Biosciences International (Cabi.org, 2017). Data analysis used the Program PAST 3.14.

The results showed that the lower plants that are found as many as 16 families, 33 genera and 34 species. Index of diversity acquired: Shanon-Wiener index (H') of 2,846 indicates the lower plants diversity belongs to medium and community circumstances are quite stable; richness index (R) Margalef of 4,141 indicates the wealth level of lower plants the classified medium; and evenness index (E) of 0,5066 indicates the distribution of lower plants in conditions quite evenly. The highest Important Value Index (IVI) of grass and herbaceous plants was *Cynodon dactylon* of 32,22478%, while the lowest was *Commelina diffusa* and *Curcuma longa* at 0,3631%. The highest IVI in bush or shrubs is *Trimonium diversifolia* of 56,3000%, while the lowest is *Solanum nigrum* of 4,7651%.

المُلخَص

محمد صفيان ثوري. 2017. تحليل الغطاء النباتات السفلية في محمية الطبيعية الجبل الاحمر منطقة فسوروان. رسالة كلية، شعبة البيولوجيا، كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الاسلاميه الحكوميه مولانا مالك إبراهيم بمالاج. المشرف الاول: الدكتور ديوي سوهيريانتو الماجستير. المشرف الثاني: محمد مخلص فحر الدين الماجستير.

الكلمات الرئيسية: النباتات السفلية، جبل الاحمر، *belt transect*

ولا يقتصر تنوع الموارد البيولوجية في الغابات المدارية علي نوع الشجرة أو التسلسل الزمني ، ولكن النباتات متضخومة النباتات السفلية بتنوع الاعلى. النباتات السفلية هي أساس الغطاء الموجود تحت الغابات الأ أشجار الغابات الحرجية. مجتمع النباتات السفلية يتكون من العشب والأعشاب والشجيرات. تكون نوع و هيكل النباتات السفلية يعرف من تحليل الغطاء. والغرض من هذا البحث هو تحديد النباتات السفلية، والعلم مؤشر التنوع ومؤشر القيمة الهامة النباتات السفلية في محمية الطبيعية الجبل الاحمر منطقة فسوروان.

هذا البحث في محمية الطبيعية الجبل الاحمر منطقة فسوروان، في شهر جولي 2017، البحث هو الأسلوب باستخدام (*belt transect*). يفعل transek 30 بين 200م تقريبا، كل transek يصنع خمسا plot، كلها 150 جملة. كل plot قياس 2 × 2 م، ثم يصنع قياس 1 × 1 م. النباتات السفلية التي توجد في مختبر شعبة البيولوجيا، كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الاسلاميه الحكوميه مولانا مالك إبراهيم بمالاج. باستخدام المفتاح فلورا جاوة *Flora* (Steenis, 2006), *Flora of Java* (Backer and Brink, 1963) dan Centre for Agriculture and Biosciences International (*cabi.org*, 2017). تحليل البيانات باستخدام برنامج الماضي 3.14.

نتائج البحوث ان النباتات السفلية الذي توجد جملة 16 *famili* 33 *genus* 34 *spesies*، مؤشر التنوع المكتسبة : *Shanon-Wiener* (H') 2,846 ينتمي إلى الظروف المجتمعية ومستقره تماما ؛ مؤشر الثروة *Margalef* (R) 4,141 البيئة بالنباتات في الوسط السري، ويبين الانصاف والمؤشر 0,5066 في ظروف متساوية. وكان أعلى مؤشر قيمة هام (INP) للنباتات العشبية والعشبية *Cynodon dactylon* 32,22478%، في حين أدنى *Commelina diffusa* و *Curcuma longa* 0,3631%. أعلى إنب في الأدغال أو الشجيرات هو *Tithonia diversifolia* 56,3000%، في حين أن أدنى هو *Solanum nigrum* 4,7651%.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang terletak di Asia Tenggara. Indonesia dikenal sangat indah dan kaya akan berbagai sumber daya alamnya. Berdasarkan statistik Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2015, total daratan Indonesia yang ditafsir adalah sebesar $\pm 187.918,3$ juta ha, dengan hasil, luas areal berhutan 96.490,8 juta ha (51,53%) dan luas areal tidak berhutan 91.427,5 juta ha (48,7%). Kawasan hutan tersebut tersebar di berbagai pulau seperti Kalimantan, Jawa, Sumatra, Irian Jaya dan Sulawesi serta pulau-pulau kecil lainnya.

Hutan memiliki beberapa fungsi antara lain: untuk pengembangan dan penyediaan atmosfer yang baik dengan komponen oksigen yang stabil; memproduksi air bersih dan memproteksi daerah aliran sungai terhadap erosi; memproduksi bahan bakar fosil (batu bara); pengembangan dan proteksi lapisan tanah; penyediaan habitat dan makanan untuk berbagai jenis hewan; penyediaan material bangunan, bahan bakar dan hasil hutan; manfaat penting lainnya seperti nilai estetis, rekreasi, kondisi alam asli, dan taman. Semua manfaat tersebut kecuali produksi bahan bakar fosil, berhubungan dengan pengolahan hutan. Maka keberadaan hutan di dunia sangat dibutuhkan untuk menunjang kehidupan manusia dan makhluk hidup yang lain (Daniel et al., 1992).

Aneka ragam jenis tumbuhan yang tumbuh dan berkembang di Indonesia bukanlah suatu hal yang terjadi begitu saja, akan tetapi memiliki arti dan tujuan. Semua itu merupakan sebuah tanda (kekuasaan) adanya Sang Pencipta, bagi orang yang berakal (Rossidy, 2008). Dalam Al-Qur'an surat Asy-Syu'ara' ayat 7-8 Allah menyebutkan tentang penciptaan bermacam-macam tumbuhan:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً وَمَا كَانَ أَكْثَرُهُمْ مُؤْمِنِينَ ﴿٨﴾

Artinya: 7. Dan Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik? 8. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat suatu tanda kekuasaan Allah, dan kebanyakan mereka tidak beriman. (Q. S. Asy-Syu'ara': 7-8)

Tafsir Al-Mishbah menjelaskan terkait Q.S. Asy-Syu'ara' ayat 7 bahwa apakah mereka ada yang akan terus mempertahankan kekufuran dan pendustaan serta tidak merenungi dan mengamati sebagian ciptaan Allah di bumi ini? Sebenarnya, apabila mereka bersedia merenungi dan mengamati hal itu, niscaya mereka akan mendapatkan petunjuk. Kamilah yang mengeluarkan dari bumi ini beranekaragam tumbuh-tumbuhan yang mendatangkan manfaat. Dan itu semua hanya dapat dilakukan oleh Tuhan Yang Maha Esa dan Maha Kuasa. Selanjutnya ayat 8 dijelaskan bahwa sesungguhnya adanya beranekaragam tumbuhan di bumi merupakan bukti yang jelas akan adanya Sang Pencipta Yang Maha Kuasa, tetapi kebanyakan kaum ternyata tidak mau beriman (Shihab, 2005).

Penjelasan tafsir surat Asy-Syu'ara' ayat 7-8 di atas menunjukkan bahwa di bumi ini Allah menciptakan berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang banyak diambil manfaatnya. Seperti manfaat untuk mempelajari jenis-jenis tumbuhan

tertentu dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh kalangan akademisi. Dari adanya aneka jenis tumbuhan tersebut sebagai salah satu bukti kekuasaan Allah yang Maha Pencipta segalanya.

Setiap spesies tumbuhan memerlukan kondisi lingkungan yang sesuai untuk hidup, sehingga persyaratan hidup setiap spesies berbeda-beda, dimana mereka hanya menempati bagian yang cocok bagi kehidupannya (Djufri, 2002). Hal ini dapat mempengaruhi aneka jenis tumbuh-tumbuhan untuk tetap tumbuh dan berkembang dengan baik. Sekitar 11% tumbuhan di dunia dijumpai di kawasan hutan di Indonesia. Jumlah tersebut menjadikan Indonesia berada di urutan lima dunia dengan jumlah 38.000 jenis dan 55% dari jumlah tersebut merupakan jenis endemik (Setyowati, 2007).

Keanekaragaman sumber daya hayati di hutan tropis tidak hanya terbatas pada jenis tumbuhan berkayu atau menahun, namun juga ditumbuhi oleh beranekaragam tumbuhan bawah yang memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi. Tumbuhan bawah merupakan komponen paling penting dalam ekosistem hutan yang harus diperhitungkan perannya. Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah yang sangat tinggi menyebabkan adanya kemungkinan masih banyak jenis-jenis tumbuhan bawah lainnya yang belum teridentifikasi, sehingga kita tidak mengetahui dengan jelas bagaimana keanekaragaman dan struktur komunitas tumbuhan bawah yang sebenarnya (Santoso, 1994).

Tumbuhan bawah adalah komunitas tanaman yang menyusun stratifikasi bawah dekat permukaan tanah (Aththorick, 2005). Soerianegara dan Indrawan (2008) dalam Hilwan dkk. (2013) menambahkan, tumbuhan bawah adalah suatu

tipe vegetasi dasar yang terdapat di bawah tegakan hutan kecuali permudaan pohon hutan, yang meliputi rerumputan, herba dan semak belukar. Dalam stratifikasi hutan hujan tropika, tumbuhan bawah menempati stratum D yakni lapisan perdu, semak dan lapisan tumbuhan penutup tanah pada stratum E.

Kehadiran tumbuhan bawah dapat mengurangi gangguan terhadap hutan sejenis dan seumur yang secara ekologis sangat rentan terhadap penguasaan tumbuhan sejenis. Komposisi dan keanekaragaman tumbuhan bawah ikut menentukan struktur hutan yang pada akhirnya akan berpengaruh pada fungsi ekologis hutan (Santoso, 1994). Tumbuhan bawah juga mempunyai peranan yang penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem alam. Tumbuhan bawah sebagai penutup tanah yang menjaga kelembaban sehingga proses dekomposisi dapat berlangsung lebih cepat (Indriyanto, 2006).

Tumbuhan bawah memiliki sifat melindungi tanah dari butir-butir hujan yang jatuh ke permukaan tanah. Tumbuhan bawah juga dapat memperbaiki susunan atau struktur tanah dengan bantuan akar-akarnya. Adanya curah hujan yang tinggi, lamanya hujan dan banyaknya hujan dapat dihambat oleh vegetasi tumbuhan bawah (Santoso, 1994). Ernawati dkk. (2013) menambahkan bahwa fungsi tumbuhan bawah yaitu untuk menahan daya perusak butir-butir hujan yang jatuh dan derasnya aliran air di atas permukaan tanah, karena tumbuhan bawah menambah bahan organik tanah dan melakukan transfer yang dapat memperbesar kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air hujan yang jatuh.

Suharti (2015) menyatakan, tumbuhan bawah di zona pemanfaatan Taman Nasional Gunung Merapi oleh masyarakat sekitar hutan bahwa di antara berbagi

pemanfaatan yang dilakukan masyarakat yaitu kirinyuh (*Chromolaena odorata*) paling banyak dimanfaatkan untuk pakan ternak, obat, campuran pupuk kompos dan sebagai alas tidur sapi. Sementara itu selain untuk alas tidur sapi dan campuran pakan ternak, rebusan tumbuhan ireng-ireng (*Eupatorium riparium*) sudah banyak dimanfaatkan sebagai minuman penyegar (seperti teh). Sedangkan Hilwan dan Masyrafina (2015) menyatakan bahwa tumbuhan bawah yang ditemukan di Cagar Alam Gunung Papandayan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, obat-obatan, tanaman hias dan pakan ternak.

Jenis tumbuhan bawah dan keanekaragamannya dapat diketahui dengan menggunakan suatu analisis vegetasi secara kuantitatif, yaitu mengetahui nilai frekuensi dan kerapatan dari tumbuhan tersebut. Data yang diperoleh digunakan untuk mendapat nilai kepentingan tumbuhan bawah di dalam komunitasnya. Menurut Soerianegara dan Indrawan (2008), tumbuhan bawah dalam ekosistem perlu dipelajari karena tumbuhan bawah tersebut merupakan tumbuhan indikator, sebagai penutup tanah dan penting dalam pencampuran serasah serta pembentukan humus.

Hasil analisis vegetasi dasar di bawah tegakan jati emas (*Tectona grandis* L.) dan jati putih (*Gmelina arborea* Roxb.) di Universitas Andalas yang dilakukan Asmayannur dkk. (2012) menunjukkan tingkat penguasaan (dominansi) jenis tumbuhan bawah yang dijumpai di lokasi penelitian terbagi menjadi tiga macam, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Sebagian besar tumbuhan memiliki tingkat penguasaan jenis yang rendah, beberapa jenis tumbuhan memiliki tingkat penguasaan sedang dan lima jenis tumbuhan memiliki tingkat penguasaan tinggi

yaitu *Melastoma malabathricum*, *Clitorea laurifolia*, *Wedelia biflora*, *Gleichenia linearis*, dan *Nephrolepis biserrata*.

Hasil identifikasi Ghozali (2011) pada tumbuhan bawah yang ditemukan di Taman Hutan Raya Cagar Malang dibedakan ke dalam dua stadium, yaitu herba dan semak, dimana tumbuhan semak 19 jenis dan herba sebanyak 40 jenis. Berdasarkan hasil analisis vegetasi pada komunitas herba diketahui bahwa jenis yang paling mendominasi pada area penelitian yaitu *Axonopus compressus* dengan nilai INP 14,60%. Sedangkan pada habitus semak adalah *Microsorium zippelii* dengan nilai INP 32,48%.

Penelitiannya Al-Fajri (2014) tentang tumbuhan bawah yang ditemukan di Cagar Alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri, hasilnya terdiri dari 16 famili dan 24 spesies yang terbagi dalam 5 tumbuhan perdu dan 19 tumbuhan herba. Kemudian dalam penelitiannya Sutomo (2015) terdapat 69 spesies tumbuhan bawah yang termasuk ke dalam 47 famili yang ditemukan di dalam plot permanen 1 ha di Gunung Pohen, Cagar Alam Batukahu Bali. Rata-rata diversitas jenis tumbuhan bawah berdasarkan Shannon Index adalah $\pm 2,62$. Hal ini menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis di Cagar Alam Batukahu tergolong sedang.

Pengertian Cagar Alam dalam Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 bahwasanya Cagar Alam didefinisikan sebagai kawasan suaka alam dengan keadaan alamnya yang mempunyai kekhasan tumbuhan, satwa dan ekosistemnya atau ekosistem tertentu yang perlu dilindungi dan perkembangannya berlangsung

secara alami. Di Indonesia terdapat banyak sekali cagar alam yang sebagian besar tersebar di wilayah daratan Pulau Jawa.

Cagar Alam (CA) Gunung Abang merupakan kawasan konservasi sumber daya alam Jawa Timur yang terletak di wilayah Kabupaten Pasuruan. Minimnya pengawasan dan keamanan petugas di sana menyebabkan sering terjadi aktivitas masyarakat secara ilegal dalam kawasan Cagar Alam Gunung Abang. Kondisi ini mengakibatkan ekosistem di cagar alam tersebut kurang seimbang.

Menurut Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Timur (2017), secara geografis Cagar Alam Gunung Abang terletak pada posisi $112^{\circ}48'48''$ BT dan $7^{\circ}46'54''$ LS dan memiliki luas 50,4 ha. Secara administratif pemerintahan, kawasan ini terletak di tiga desa dalam dua kecamatan yaitu Desa Kedung Pengaron Kecamatan Kejayan, Desa Sapulante dan Desa Ampelsari Kecamatan Pasrepan Kabupaten Pasuruan.

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian tentang Analisis Vegetasi Tumbuhan Bawah di Cagar Alam Gunung Abang Kabupaten Pasuruan. Penelitian ini dilakukan karena sejauh ini belum diperoleh informasi atau data awal tentang susunan (komposisi jenis) dan bentuk (struktur) vegetasi bawah di Cagar Alam Gunung Abang.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja jenis tumbuhan bawah yang ditemukan di Cagar Alam Gunung Abang Kabupaten Pasuruan?

2. Berapa indeks keanekaragaman tumbuhan bawah di Cagar Alam Gunung Abang Kabupaten Pasuruan?
3. Berapa Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan bawah di Cagar Alam Gunung Abang Kabupaten Pasuruan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi jenis tumbuhan bawah yang ditemukan di Cagar Alam Gunung Abang Kabupaten Pasuruan.
2. Untuk mengetahui indeks keanekaragaman tumbuhan bawah di Cagar Alam Gunung Abang Kabupaten Pasuruan.
3. Untuk mengetahui Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan bawah di Cagar Alam Gunung Abang Kabupaten Pasuruan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi ilmiah tentang komposisi dan struktur tumbuhan bawah yang ada di Cagar Alam Gunung Abang bagi kalangan akademisi.
2. Membantu penyediaan data tentang tumbuhan bawah yang diperlukan sebagai referensi bagi pihak pengelola Cagar Alam Gunung Abang.
3. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

4. Memberikan informasi bagi akademisi, lembaga pemerhati lingkungan atau masyarakat agar turut serta dalam menjaga kelestarian Cagar Alam Gunung Abang.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Lokasi penelitian di Cagar Alam Gunung Abang Desa Kedung Pengaron Kecamatan Kejayan, serta Desa Sapulante dan Desa Ampelsari Kecamatan Pasrepan Kabupaten Pasuruan.
2. Tumbuhan yang diamati adalah tumbuhan bawah meliputi rumput, herba, semak atau perdu.
3. Metode penelitian menggunakan metode transek sabuk (*belt transect*).
4. Analisis data berupa indeks keanekaragaman meliputi indeks Shannon-Wiener (H'), indeks kekayaan jenis (*species richness index*) Margalef dan indeks pemerataan jenis (*species evenness index*) kemudian analisis Indeks Nilai Penting (INP).

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Keanekaragaman Tumbuhan dalam Islam

Biodiversitas merupakan suatu keanekaragaman berbagai macam makhluk hidup yang ditinjau dari keanekaragaman genetik, keanekaragaman jenis dan keanekaragaman ekosistem. Timbulnya keanekaragaman hayati di alam raya ini merupakan suatu bukti kekuasaan Yang Maha Pencipta alam raya yaitu Allah, supaya manusia yang diberi-Nya akal pikiran mampu mentafakkuri sehingga semakin bertambah tingkat ketakwaannya. Berkaitan keanekaragaman tumbuhan, Allah berfirman dalam Al-Qur'an surat Thaahaa ayat 53:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَّكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً
فَأَخْرَجْنَا بِهَآءِ آزْوَآجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّىٰ ﴿٥٣﴾

Artinya: “Dia yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam” (Q. S. Thaahaa: 53).

Menurut tafsir Al-Mishbah, Dialah Tuhan yang menganugerahkan nikmat kehidupan dan pemeliharaan kepada hamba-hamba-Nya. Dengan kekuasaan-Nya, Dia telah menjadikan bumi sebagai hamparan untukmu, membuka jalan-jalan untuk kamu lalui dan menurunkan hujan di atas bumi sehingga terciptalah sungai-sungai. Dengan air itu Allah menumbuhkan tumbuh-tumbuhan yang berbeda-beda warna, rasa dan manfaatnya. Ada yang berwarna putih dan hitam, ada pula yang rasanya manis dan pahit (Shihab, 2005).

Berkaitan tafsir surat Thaahaa ayat 53, tumbuhan yang diciptakan Allah berbeda-beda warna, rasa dan manfaatnya dapat dipahami sebagai jenis-jenis tumbuhan yang beranekaragam seperti tumbuhan berpembuluh yaitu monokotil dan dikotil. Kemudian adanya penciptaan jenis tumbuhan yang beranekaragam di suatu kawasan luas yaitu hamparan bumi seperti cagar alam. Dalam penelitian ini besar kemungkinan banyak ditemukan berbagai jenis tumbuhan bawah yang terdapat di kawasan cagar alam. Karena hakikatnya perkembangan cagar alam berlangsung secara alami tanpa campur tangan atau pengelolaan manusia.

Berkesinambungan dengan firman Allah surat Thaahaa ayat 53, untuk meyakinkan suatu bukti kekuasaan-Nya akan keanekaragaman tumbuhan di bumi, Allah berfirman dalam surat Al-An'am ayat 99:

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرَجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ النَّخْلِ قِنَوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ ۗ أَنْظِرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۗ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

Artinya: “Dan dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan. Maka kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman” (Q. S. Al-An'Am: 99).

Menurut tafsir Al-Qur'an Al-Aisar, surat Al-An'am ayat 99 menjelaskan bahwa Allah telah menurunkan air hujan dan menumbuhkan bermacam-macam jenis tumbuh-tumbuhan yang beraneka warna, rasa, bau dan keistimewaannya. Firman Allah ini sebagai penyempurnaan dari peringatan bagi penduduk Mekkah yang belum mengenal Allah beserta hak-haknya dalam tauhid, diturunkannya air hujan dan menumbuhkan beragam tumbuhan yang menjadi makanan bagi manusia dan hewan, terdapat tanda-tanda kekuasaan Allah (Al-Jazairi, 2007). Selain menjadi makanan, tumbuhan bisa menjadi objek penelitian bagi kalangan akademisi atau instansi keilmuan yang dapat menunjukkan keanekaragaman jenis tumbuhan dan kestabilan komunitasnya.

Rossidy (2008) menyebutkan bahwa surat Al-An'am ayat 99 menjelaskan bahwa tumbuhan-tumbuhan itu dihidupkan atau ditumbuhkan oleh Allah dengan air. Artinya ada hubungan yang sangat erat antara air dengan tumbuhan. Interaksi yang terjalin antara tumbuhan dan air adalah sebuah fenomena ekologis yang terdapat di alam, yaitu interaksi antar organisme (tumbuhan) dan organisme dengan lingkungannya.

Hal ini menandakan bahwa tidak ada ciptaan Allah yang sia-sia. Semua yang diciptakan Allah memiliki peranan masing-masing, baik peranannya itu secara langsung atau pun tidak langsung. Penelitian tentang tumbuhan bawah ini sebagai salah satu bukti keesaan Allah dan kekuasaan-Nya. Allah berfirman dalam surat Al-Anbiya ayat 16:

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لَعِبِينَ ﴿١٦﴾

Artinya: "Dan tidaklah kami ciptakan langit dan bumi dan segala yang ada di antara keduanya dengan bermain-main" (Q. S. Al-Anbiya: 16).

Menurut tafsir Al-Mishbah, tidak wajar bagi Kami melakukan selain apa yang telah Kami lakukan itu, yakni menepati janji Kami dan menyiksa para pembangkang karena tidaklah Kami ciptakan langit dan bumi dan segala yang ada di antara keduanya dengan tata aturan yang demikian rapi, indah dan harmonis dengan bermain-main untuk membuktikan keesaan dan kekuasaan Kami serta untuk kepentingan makhluk-mahluk Kami (Shihab, 2005).

2.2 Cagar Alam

Kawasan konservasi mempunyai peran sangat besar terhadap perlindungan keanekaragaman hayati. Kawasan konservasi juga merupakan pilar dari hampir semua strategi konservasi nasional dan internasional yang berfungsi sebagai penyedia jasa ekosistem, melindungi spesies yang terancam dan migrasi akibat perubahan iklim (Dudley, 2008).

Penguatan kawasan konservasi di Indonesia diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990. Penguatan kawasan konservasi di Indonesia merupakan upaya konservasi sumber daya alam hayati yang dilakukan melalui perlindungan sistem penyangga kehidupan, pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya dan pemanfaatan secara lestari sumber daya alam dan ekosistemnya. Kawasan Konservasi di Indonesia meliputi Kawasan Suaka Alam, Kawasan Pelestarian Alam dan Taman Buru. Kawasan Suaka Alam di sini meliputi Cagar Alam dan Suaka Margasatwa dimana berperan penting dalam usaha konservasi sumber daya alam hayati dan penyedia jasa

ekosistem yang tentunya bermanfaat luas bagi masyarakat khususnya di sekitar kawasan.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 1998, kriteria suatu kawasan dapat ditunjuk dan ditetapkan sebagai Kawasan Cagar Alam adalah apabila: mempunyai keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa dan tipe ekosistem; mewakili formasi biota tertentu dan atau unit-unit penyusunnya; mempunyai kondisi alam, baik biota maupun fisiknya yang masih asli dan tidak atau belum diganggu manusia; mempunyai luas yang cukup dan bentuk tertentu agar menunjang pengelolaan yang efektif dan menjamin keberlangsungan proses ekologis secara alami; mempunyai ciri khas potensi dan dapat merupakan contoh ekosistem yang keberadaannya memerlukan upaya konservasi; dan atau mempunyai komunitas tumbuhan dan atau satwa beserta ekosistemnya yang langka atau yang keberadaannya terancam punah.

Cagar Alam didefinisikan sebagai kawasan suaka alam dengan keadaan alamnya yang mempunyai kekhasan tumbuhan, satwa dan ekosistemnya atau ekosistem tertentu yang perlu dilindungi dan perkembangannya berlangsung secara alami. Definisi Cagar Alam tersebut terdapat dalam Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990. Berdasarkan definisi ini tentunya pemanfaatan yang ada di kawasan cagar alam sangat terbatas dan tidak diperbolehkan adanya campur tangan dari luar yang dapat mengganggu proses perkembangan alami yang ada di dalamnya.

Cagar Alam menjadi kawasan yang dilindungi maka terdapat kontrol yang sangat ketat terhadap penjagaan, pemanfaatan dan pengaruh dari luar. Kawasan

ini juga cocok digunakan sebagai lokasi penelitian. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam. Pada pasal 33 disebutkan bahwa suatu cagar alam dapat dimanfaatkan untuk kegiatan penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan; pendidikan dan peningkatan kesadartahuan konservasi alam; penyerapan dan/atau penyimpanan karbon; dan pemanfaatan sumber plasma nutfah untuk penunjang budidaya.

2.3 Analisis Vegetasi

Vegetasi merupakan kumpulan tumbuh-tumbuhan, biasanya terdiri dari beberapa jenis yang hidup bersama-sama pada suatu tempat. Dalam mekanisme kehidupan bersama tersebut terdapat interaksi yang erat, baik di antara sesama individu penyusun vegetasi itu sendiri maupun dengan organisme lainnya sehingga menjadikan suatu sistem yang hidup dan tumbuh serta dinamis (Marsono, 1997).

Suatu vegetasi merupakan asosiasi nyata dari semua jenis tumbuhan yang menempati suatu habitat. Selain itu vegetasi juga terkait dengan jumlah individu dari setiap spesies organisme yang akan menyebabkan kelimpahan relatif suatu spesies sehingga mempengaruhi fungsi suatu komunitas, distribusi individu antar spesies dalam komunitas, bahkan dapat berpengaruh pada keseimbangan sistem dan akhirnya berpengaruh pada stabilitas komunitas hutan tersebut (Indriyanto, 2006).

Vegetasi, tanah dan iklim berhubungan erat dan pada tiap-tiap tempat mempunyai keseimbangan yang spesifik. Vegetasi di suatu tempat akan berbeda dengan vegetasi di tempat lain karena berbeda pula faktor lingkungannya. Vegetasi hutan memiliki suatu sistem yang dinamis, selalu berkembang sesuai dengan keadaan habitatnya (Marsono dan Surachman, 1990).

Nilai analisis vegetasi memiliki nilai ekonomi dan nilai biologi. Nilai ekonomi suatu vegetasi dapat dilihat dari potensi vegetasi-vegetasi tersebut untuk mendatangkan devisa seperti vegetasi yang berupa pohon yang diambil kayunya atau vegetasi padang rumput yang dapat dijadikan padang pengembangan ternak dan lain-lain. Nilai biologi suatu vegetasi dapat dilihat peranan vegetasi tersebut, seperti vegetasi hutan yang dapat dijadikan sumber pakan, relung ekologi (tempat istirahat atau bermigrasi beberapa jenis hewan), pengatur iklim, pengatur tata aliran air dan indikator untuk beberapa unsur tanah dan lain-lain.

Analisis vegetasi atau studi komunitas adalah suatu cara mempelajari susunan (komposisi jenis) dan bentuk (struktur) vegetasi atau komunitas tumbuh-tumbuhan. Cain dan Castro (1959) menyatakan bahwa penelitian yang mengarah pada analisis vegetasi, titik berat penganalisisan terletak pada komposisi jenis. Struktur masyarakat hutan dapat dipelajari dengan mengetahui sejumlah karakteristik tertentu di antaranya, kepadatan, frekuensi, dominansi dan nilai penting (Soerianegara dan Indrawan, 2008).

Menurut Ewusie (1990) bahwa analisis vegetasi atau komunitas dapat secara kualitatif maupun kuantitatif. Ciri kualitatif yang terpenting pada komunitas adalah susunan flora dan fauna; kemampuan hidup bersama sebagai ungkapan

gambaran yang luas mengenai fase pola ruangan unsur penyusunnya; pelapisan berbagai unsur dalam komunitas, daya hidup, bentuk kehidupan (sosok tumbuhan/bentuk pertumbuhan), dan keberkalaan termasuk fenologi (tentang hubungan timbal balik antara iklim dengan fenomena biologis). Selanjutnya dikatakan bahwa ciri kuantitatifnya meliputi beberapa parameter yang langsung dapat diukur seperti kekerapan (frekuensi), kepadatan danutupan.

Komunitas vegetasi dikelompokkan dalam tiga kategori berdasarkan tujuan pendugaan kuantitatif, yaitu: pendugaan komposisi vegetasi dalam suatu areal dengan batas-batas jenis dan membandingkan dengan areal lain atau areal yang sama namun waktu pengamatan berbeda; menduga tentang keragaman jenis dalam suatu areal; dan melakukan korelasi antara perbedaan vegetasi dengan faktor lingkungan tertentu atau beberapa faktor lingkungan (Greig-Smith, 1983).

Pembuatan petak contoh harus bisa mewakili seluruh daerah penelitian sehingga sampel tumbuhan yang diambil dapat mewakili daerah tersebut. Ukuran petak contoh yang diambil sesuai dengan ukuran tumbuhan yang dianalisis. Ukuran petak contoh tidak boleh lebih kecil dari minimal area yang cocok bagi vegetasi yang akan dianalisis (Suin, 2002).

Mempelajari komposisi vegetasi dapat dilakukan berbagai metode yang sesuai dengan kondisi lapangan. Metode yang dipilih memiliki kekurangan dan kelebihan tersendiri. Metode tersebut yaitu metode berpetak (teknik sampling kuadrat: petak tunggal atau ganda, metode garis berpetak dan metode jalur atau transek), serta metode tanpa petak (metode berpasangan acak, metode titik pusat kwadran, metode titik sentuh, metode garis sentuh dan metode bitterlich).

Metode jalur atau transek sabuk (*belt transect*) biasa digunakan untuk mempelajari suatu kelompok hutan yang luas dan belum diketahui keadaan sebelumnya. Cara ini juga paling efektif untuk mempelajari perubahan keadaan vegetasi menurut keadaan tanah, topografi dan elevasi. Transek dibuat memotong garis-garis topografi, dari tepi laut ke pedalaman, memotong sungai atau menaiki dan menuruni lereng pegunungan (Soegianto, 1994).

Lebar transek yang digunakan adalah 10-20 meter, dengan jarak antar transek 200-1.000 meter tergantung pada intensitas yang dikehendaki. Untuk kelompok hutan yang luasnya 10.000 ha, intensitas yang digunakan adalah 2%, dan hutan yang luasnya 1.000 ha atau kurang intensitasnya 10% (Soerianegara dan Indrawan, 2008).

2.3.1 Indeks Keanekaragaman

a) Indeks Shannon-Wiener (H')

Indeks Shannon-Wiener (H') untuk diversitas atau keanekaragaman umum (Odum, 1998). Fachrul (2007) menyatakan bahwa indeks keanekaragaman merupakan parameter vegetasi yang sangat berguna untuk membandingkan berbagai komunitas tumbuhan, terutama untuk mempelajari pengaruh gangguan faktor-faktor lingkungan atau abiotik terhadap komunitas atau untuk mengetahui keadaan suksesi atau stabilitas komunitas. Karena dalam suatu komunitas pada umumnya terdapat berbagai jenis tumbuhan, maka semakin stabil keadaan suatu komunitas, makin tinggi keanekaragaman jenis tumbuhannya.

Keanekaragaman jenis yang terdapat dalam komunitas dapat diketahui melalui indeks keanekaragaman jenis dari Shannon, biasanya disebut juga

dengan indeks Shannon-Wiener. Keuntungan dari indeks Shannon-Wiener yaitu dapat memperhitungkan jumlah spesies dan kerataan spesies apakah tergolong rendah, sedang atau tinggi. Nilai indeks ini dapat meningkat jika ditemukan spesies tambahan. Indeks Shannon-Wiener (H') dihitung dengan persamaan atau rumus yang menurut Odum (1998) adalah:

$$H' = -\sum \frac{n_i}{N} \log \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

H' : indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

n_i : jumlah individu dari suatu jenis i

N : jumlah total individu seluruh jenis

Besarnya nilai Indeks Keanekaragaman jenis menurut Shannon-Wiener didefinisikan sebagai berikut (Fachrul, 2007):

- a. Nilai $H' > 3$ menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah melimpah tinggi.
- b. Nilai $H' 1 \leq H' \leq 3$ menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah sedang melimpah.
- c. Nilai $H' < 1$ menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah sedikit atau rendah.

Hasil identifikasi Subro (2012) tentang struktur komunitas tumbuhan bawah di kawasan hutan Taman Nasional Gunung Halimun-Salak, Jawa Barat menunjukkan keanekaragaman jenis tumbuhan bawah di lokasi penelitian tergolong tinggi. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan hasil analisis Indeks

Shannon-Wiener total keseluruhan tercatat cukup tinggi ($H' = 4.23$). Semakin besar nilai H' menunjukkan semakin tinggi keanekaragaman jenis.

b) Indeks Kekayaan Jenis (*Species Richness Index*)

Indeks kekayaan jenis (R) merupakan ukuran kekayaan jenis yang bergantung pada hubungan langsung antara jumlah spesies dan logaritma jumlah seluruh individu. Indeks kekayaan dipengaruhi oleh ukuran sampel dan waktu yang diperlukan untuk mencapainya. Kekayaan jenis (spesies) menunjukkan banyaknya spesies dalam suatu komunitas apakah tergolong rendah, sedang atau tinggi. Karena hubungan antara jumlah spesies (S) dan jumlah total individu (n) dapat meningkat dengan meningkatnya ukuran sampel.

Indeks kekayaan jenis (*species richness index*) dihitung dengan formulasi Margalef (Fachrul, 2007) dengan menggunakan persamaan atau rumus:

$$R = \frac{S-1}{\ln(n)}$$

Keterangan:

R : indeks kekayaan jenis

S : jumlah jenis

n : jumlah seluruh individu

Berdasarkan Magurran (1988) dalam Hilwan dkk. (2013), besaran nilai $R < 3,5$ menunjukkan kekayaan jenis tergolong rendah; $R 3,5 - 5,0$ menunjukkan kekayaan jenis tergolong sedang; dan $R > 5,0$ menunjukkan kekayaan jenis tergolong tinggi.

Adakalanya kekayaan suatu jenis (spesies) berkorelasi positif dengan keanekaragaman, tetapi kondisi lingkungan di sepanjang areal kajian sangat

tidak homogen, sehingga dapat menurunkan kekayaan spesies disertai dengan peningkatan keanekaragaman spesies. Hal tersebut dapat terjadi karena setiap stasiun pengamatan mempunyai jumlah individu yang sangat bervariasi.

Indeks kekayaan jenis dalam hasil penelitiannya Hilwan dkk. (2013) tentang keanekaragaman jenis tumbuhan bawah pada tegakan sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb.) dan trembesi (*Samanea saman* Merr.) di lahan pasca tambang batubara PT Kitadin, Embalut, Kutai Kartanagara, Kalimantan Timur. Disebutkan bahwa kekayaan jenis tumbuhan bawah pada tegakan sengon buto dan trembesi tergolong rendah dengan Indeks Kekayaan Jenis (R) pada tegakan sengon buto (2,56) dan pada tegakan trembesi (1,96).

c) Indeks Kemerataan Jenis (*Species Evenness Index*)

Odum (1998) menyebutkan, penilaian keanekaragaman jenis dengan menggunakan indeks kemerataan jenis, dapat digunakan sebagai petunjuk kemerataan kelimpahan individu di antara setiap jenis. Melalui indeks ini pula dapat dilihat adanya gejala dominansi yang terjadi di antara setiap jenis dalam suatu komunitas.

Indeks ini menunjukkan pola sebaran flora, yaitu merata atau tidak. Jika nilai indeks kemerataan relatif tinggi maka keberadaan setiap jenis flora di suatu habitat dalam kondisi merata. Menurut Fachrul (2007), indeks kemerataan jenis (*species evenness index*) Pielou dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$R = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Keterangan:

E : kemerataan jenis

H' : indeks keanekaragaman jenis

S : jumlah jenis

Berdasarkan Magurran (1988) dalam Hilwan dkk. (2013), besaran nilai $E < 0,3$ menunjukkan kemerataan jenis tergolong rendah; $E 0,3 - 0,6$ menunjukkan kemerataan jenis tergolong sedang; dan $E > 0,6$ menunjukkan kemerataan jenis tergolong tinggi.

Suatu jenis yang memiliki tingkat kestabilan yang tinggi mempunyai peluang yang lebih besar untuk mempertahankan kelestarian jenisnya. Untuk menilai kemantapan atau kestabilan jenis dalam suatu komunitas dapat digunakan nilai indeks kemerataan jenis (e'). Semakin tinggi nilai e' , maka keanekaragaman jenis dalam komunitas semakin stabil dan semakin rendah nilai e' , maka kestabilan keanekaragaman jenis dalam komunitas tersebut semakin rendah (Odum, 1998).

Indeks kemerataan jenis dalam hasil penelitiannya Hilwan dkk. (2013) tentang keanekaragaman jenis tumbuhan bawah pada tegakan sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb.) dan trembesi (*Samanea saman* Merr.) di lahan pasca tambang batubara PT Kitadin, Embalut, Kutai Kartanagara, Kalimantan Timur. Disebutkan bahwa indeks kemerataan jenis (E), nilai yang ditunjukkan pada kedua tegakan tidak jauh berbeda. Nilai kemerataan jenis pada tegakan sengon buto sebesar 0,72 dan pada tegakan trembesi sebesar 0,74. Berdasarkan klasifikasinya kemerataan jenis pada tegakan sengon buto dan trembesi tergolong tinggi karena keduanya memiliki nilai $E > 0,6$.

2.3.2 Indeks Nilai Penting (*Important Value Index*)

Menurut Fachrul (2007), Indeks Nilai Penting (INP) atau *important value index* merupakan indeks kepentingan yang menggambarkan pentingnya peranan suatu jenis vegetasi dalam ekosistemnya. Apabila INP suatu jenis bernilai tinggi, maka jenis itu sangat mempengaruhi kestabilan ekosistem tersebut. Agar INP dapat ditafsirkan maknanya maka digunakan kriteria berikut: Nilai INP tertinggi dibagi tiga, sehingga INP dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu tinggi (T), sedang (S) dan rendah (R).

INP ini berguna untuk menentukan dominansi jenis tumbuhan terhadap jenis tumbuhan lainnya, karena dalam suatu komunitas yang bersifat heterogen data parameter vegetasi sendiri-sendiri dari nilai frekuensi, kerapatan dan dominansinya tidak dapat menggambarkan secara menyeluruh, maka untuk menentukan nilai pentingnya yang mempunyai kaitan dengan struktur komunitasnya dapat diketahui dari indeks nilai pentingnya (Fachrul, 2007).

Penelitian Hilwan dan Masyrafina (2015) tentang keanekaragaman jenis tumbuhan bawah di gunung Papandayan bagian timur, Garut, Jawa Barat yang dilakukan di lima lokasi. Salah satu di antara hasil identifikasinya pada lokasi Pasir Bui yaitu jenis yang paling dominan adalah teklan (*Eupatorium riparium*) dengan INP tertinggi sebesar 26.27%. Sementara jenis kodominan yang ditemukan yaitu kirinyuh (*Austroeupatorium inulifolium*) dengan INP sebesar 22.35%. Jenis rumput-rumputan dari suku Poaceae dan Cyperaceae merupakan jenis yang termasuk dalam $INP \geq 10\%$.

2.4 Tumbuhan Bawah

Struktur vegetasi merupakan suatu organisasi individu-individu dalam habitat atau ruang yang membentuk sebuah tegakan. Komposisi vegetasi adalah susunan dan jumlah individu yang terdapat dalam suatu komunitas tumbuhan. Struktur vegetasi dan komposisi salah satunya dipengaruhi oleh faktor tempat tumbuh (habitat) yang berupa situasi iklim dan keadaan tanah.

Keanekaragaman sumber daya hayati di hutan tropis tidak hanya terbatas pada jenis tumbuhan berkayu atau menahun, namun juga ditumbuhi oleh beranekaragam tumbuhan bawah yang memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi. Tumbuhan bawah merupakan komponen paling penting dalam ekosistem hutan yang harus diperhitungkan perannya. Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah yang sangat tinggi menyebabkan adanya kemungkinan masih banyak jenis-jenis tumbuhan bawah lainnya yang belum teridentifikasi, sehingga kita tidak mengetahui dengan jelas bagaimana keanekaragaman dan struktur komunitas tumbuhan bawah yang sebenarnya (Santoso, 1994).

Salah satu komponen dalam masyarakat tumbuh-tumbuhan adalah adanya tumbuhan bawah. Dalam hutan alam tumbuhan bawah sangat beragam jenisnya dan sulit untuk diidentifikasi. Masyarakat tumbuhan bawah selalu menjadi bagian dari komponen komunitas hutan serta mampu hidup dan berkembang biak secara alami. Soerianegara dan Indrawan (2008) menyatakan, sebagai bagian dari suatu komunitas, tumbuhan bawah mempunyai korelasi yang nyata dengan tempat tumbuh (habitat) dalam hal penyebaran jenis, kerapatan dan dominansinya.

Tumbuhan bawah adalah komunitas tanaman yang menyusun stratifikasi bawah dekat permukaan tanah (Aththorick, 2005). Soerianegara dan Indrawan (2008) dalam Hilwan dkk. (2013) menambahkan, tumbuhan bawah adalah suatu tipe vegetasi dasar yang terdapat di bawah tegakan hutan kecuali permudaan pohon hutan, yang meliputi rerumputan, herba dan semak belukar. Dalam stratifikasi hutan hujan tropika, tumbuhan bawah menempati stratum D yakni lapisan perdu, semak dan lapisan tumbuhan penutup tanah pada stratum E.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), rumput adalah tumbuhan jenis ilalang yang berbatang kecil, banyak jenisnya, batangnya beruas, daunnya sempit panjang, bunganya berbentuk bulir dan buahnya berupa biji-bijian. Herba adalah tumbuhan dengan batang lunak tidak berkayu atau hanya mengandung jaringan kayu sedikit sekali sehingga pada akhir masa tumbuhnya mati sampai ke pangkalnya tanpa ada bagian batang yang tertinggal di atas tanah. Semak adalah tumbuhan seperti perdu, tetapi lebih kecil dan rendah, rimbun dan batang utamanya tidak nampak atau sulit dibedakan antara batang utama dengan percabangannya. Sedangkan perdu adalah tumbuhan berkayu yang bercabang-cabang, tumbuh rendah dekat permukaan tanah dan dapat dibedakan batang utama dengan percabangannya.

Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah sangat dipengaruhi oleh berbagai macam faktor lingkungan seperti kelembaban, pH tanah, cahaya, jenis tanah, tutupan tajuk dari pohon di sekitarnya dan tingkat kompetisi dari masing-masing jenis. Dalam hutan alam tumbuhan bawah sangat beragam jenisnya dan sulit untuk diidentifikasi. Menurut Aththorick (2005), vegetasi tumbuhan bawah

banyak terdapat di tempat-tempat terbuka, tepi jalan, tebing sungai, lantai hutan, lahan pertanian dan perkebunan.

Tumbuhan bawah juga mempunyai peran yang penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem alam. Tumbuhan bawah berfungsi sebagai penutup tanah yang menjaga kelembaban sehingga proses dekomposisi dapat berlangsung lebih cepat. Proses dekomposisi yang cepat dapat menyediakan unsur hara untuk tanaman pokok, guguran daun yang jatuh sebagai serasah dikembalikan lagi ke pohon dalam bentuk unsur hara yang sudah diuraikan oleh bakteri ataupun mikroba (Indriyanto, 2006).

Struktur komunitas tumbuhan bawah dapat berubah-ubah dalam waktu tertentu. Perubahan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya adalah; pertama pergantian musim, dimana Indonesia mempunyai musim kemarau yang membuat kadar air dalam tanah menurun dan sebagian tumbuhan bawah mati karena kekurangan air, musim yang lain adalah musim penghujan, pada waktu musim hujan tumbuhan bawah mulai bermunculan kembali karena kadar air tanah melimpah. Hal ini wajar terjadi karena air sangat dibutuhkan dalam proses perkecambahan dan pertumbuhan tumbuhan bawah (Tjitrosoedirdjo dkk., 1984).

Faktor penentu perubahan komunitas tumbuhan bawah selanjutnya adalah penyebaran dan interaksi jenis. Tumbuhan bawah dapat tersebar dengan bantuan angin, air, binatang maupun manusia. Bagian yang dapat terbawa oleh pelaku penyebaran adalah berupa biji, spora atau bagian vegetatif. Sedangkan faktor interaksi jenis yang mempengaruhi perubahan komunitas tumbuhan bawah antara lain alelopati, kompetisi dan bentuk-bentuk dari simbiosis.

2.5 Identifikasi Jenis

Menurut Tjitrosoepomo (2009), identifikasi tumbuhan yang tidak kita kenal, tetapi telah dikenal oleh dunia ilmu pengetahuan, pada waktu ini tersedia beberapa sarana, antara lain:

- a. Menanyakan identitas tumbuhan yang tidak kita kenal kepada seorang yang kita anggap ahli dan kita perkirakan mampu memberikan jawaban atas pertanyaan kita. Dengan membawa spesimen tumbuhan yang ingin kita ketahui identitasnya kepada seorang ahli. Sang ahli yang mungkin karena memang berpengetahuan luas secara langsung di luar kepala dapat menyebutkan dengan tepat nama dan klasifikasi tumbuhan yang ditanyakan.
- b. Mencocokkan dengan spesimen herbarium yang telah diidentifikasi. Cara ini merupakan cara yang terjadi di mana-mana di seluruh dunia, yang berupa pengiriman spesimen tumbuhan ke herbarium atau lembaga penelitian biologi yang tenar untuk diidentifikasi. Ini tidak hanya dilakukan oleh orang awam, tetapi juga antar para ilmuwan dalam rangka upaya memperoleh kepastian mengenai identifikasi tumbuhan, terutama bila identifikasi yang telah dilakukan diinginkan adanya pengecekan silang (*cross checking*) atau konfirmasi.
- c. Mencocokkan dengan candra dan gambar-gambar yang ada dalam buku-buku flora atau monografi. Selain penguasaan ilmu hayati, pelaku identifikasi dengan cara ini harus pula menguasai peristilahan yang lazim digunakan dalam mencandra tumbuhan. Selain itu, dalam rangka pencocokan ciri-ciri itu mungkin diperlukan pula peralatan tertentu seperti misalnya perangkat alat

pengurai (*dissecting kit*), kaca pembesar, bahkan mungkin sebuah kaca praksana (mikroskop).

- d. Penggunaan kunci identifikasi dalam identifikasi tumbuhan. Pada dasarnya identifikasi dengan menggunakan kunci identifikasi pun mencocokkan ciri-ciri yang terdapat pada tumbuhan yang akan diidentifikasi dengan ciri-ciri tumbuhan yang telah dikenal yang telah dibuat kuncinya. Kunci identifikasi merupakan serentetan pertanyaan-pertanyaan yang jawabnya harus ditemukan pada spesimen yang akan diidentifikasi.
- e. Penggunaan lembar identifikasi jenis (*species identification sheet*). Penerapan sistem “lembar identifikasi jenis” ini merupakan hal yang relatif baru, dan ditunjukkan terutama bagi mereka yang sifat tugasnya banyak berhubungan dengan pengenalan tumbuhan, namun tidak memiliki bekal pengetahuan dan kesempatan yang cukup dengan menerapkan metode identifikasi yang lain.

2.6 Deskripsi Wilayah

Pasuruan adalah salah satu kabupaten yang ada di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Daerah yang terletak di sebelah utara Malang ini merupakan daerah dataran rendah. Di wilayah Pasuruan terdapat Cagar Alam Gunung Abang yang merupakan kawasan hutan suaka alam dan dikelola oleh Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam (BBKSDA) Jawa Timur.

Gunung Abang ditunjuk sebagai cagar alam berdasarkan Surat Keputusan (SK) Gubernur Jenderal Hindia Belanda Nomor 12 Stbl 1937 Nomor 579 tanggal 25 Oktober 1937 dengan luas 50,4 ha. Pada tahun 1978 Menteri Pertanian RI

menetapkan kembali Cagar Alam Gunung Abang melalui Surat Keputusan No : 458/Kpts/Um/1978 tanggal 24 Juli 1978 (Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Timur, 2017).



Gambar 2.1 Lokasi Cagar Alam Gunung Abang (dokumentasi pribadi)

Secara geografis Cagar Alam Gunung Abang terletak pada posisi $112^{\circ}48'48''$ BT dan $7^{\circ}46'54''$ LS. Secara administratif pemerintahan, kawasan ini terletak di tiga desa dan dua kecamatan yaitu Desa Kedung Pengaron Kecamatan Kejayan, Desa Sapulante dan Desa Ampelsari Kecamatan Pasrepan Kabupaten Pasuruan (Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Timur, 2017).

Tipe ekosistem hutan hujan tropika dataran rendah dengan jenis tanah merah (abang) dan adanya tumbuhan sempu (*Dillenia pentagyna*). Vegetasi hutan yang ada di dalam kawasan Cagar Alam Gunung Abang merupakan ekosistem hutan hujan tropika dataran rendah yang terdiri dari hutan alam dan hutan tanaman. Vegetasi yang dapat dijumpai antara lain: sempu (*Dillenia pentagyna*) yang merupakan tanaman langka dan di Pulau Sempu sendiri pun tidak dijumpai tanaman tersebut (Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Timur, 2017).

Jenis tumbuhan yang paling banyak ditemui di kawasan ini yaitu beringin (*Ficus benjamina*), luwing (*Ficus hispida*), saga (*Adenanthera microsperma*), saga manis (*Abrus precatorius*), sengon tekik (*Albizia lebbeckoides*) dan kesambi

(*Scleicera oleosa*). Vegetasi di tebing Sungai Kudu sering ditemui bambu ori (*Bambusa blumeana*), bambu wulung (*Gigantochloa atroviolacea*), kepuh (*Sterculia foetida*) dan bendo (*Artocarpus elasticus*). Sedangkan vegetasi hutan tanaman terdiri dari jenis jati (*Tectona grandis*) (Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Timur, 2017).



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini bersifat deskriptif-kuantitatif. Penelitian deskriptif-kuantitatif dilakukan dengan mendiskripsikan berbagai jenis tumbuhan bawah yang ditemukan di Cagar Alam Gunung Abang sesuai pengamatan dan kunci identifikasi. Selanjutnya dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman yang meliputi indeks Shannon-Wiener (H'), indeks kekayaan jenis Margalef dan indeks pemerataan jenis, kemudian analisis Indeks Nilai Penting (INP).

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2017 di Cagar Alam Gunung Abang Desa Kedung Pengaron Kecamatan Kejayan, serta Desa Sapulante dan Desa Ampelsari Kecamatan Pasrepan Kabupaten Pasuruan. Identifikasi hasil penelitian dilakukan di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran, kamera, pisau, kompas offline (GPS status), tali rafia, patok kayu, kalkulator, pengenalan jenis tumbuhan (kunci identifikasi), alat tulis dan gunting. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah plastik, kertas koran dan alkohol 70%.

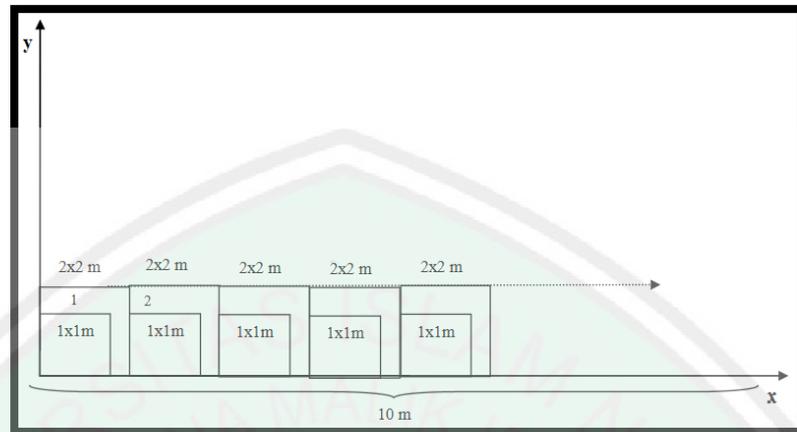
3.4 Prosedur Penelitian

Setelah dilakukan survei lokasi dan perizinan kemudian disesuaikan dengan kondisi di lapangan maka dibuatlah metode dengan menggunakan metode transek sabuk (*belt transect*). Soegianto (1994) menjelaskan bahwa metode *belt transect* biasa digunakan untuk mempelajari suatu kelompok hutan yang luas dan belum diketahui keadaan sebelumnya.

Metode *belt transect* sebagaimana telah dilakukan dalam penelitian Ghozali (2011) bahwa panjang transek yang digunakan adalah 10 meter. Kemudian pada garis transek tersebut dibuat segmen-segmen plot berukuran 1×1 m untuk habitus herba dan rumput serta ukuran 2×2 m untuk habitus semak atau perdu. Adapun cara pengambilan petak contoh dan pengukuran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Digunakan kompas untuk menentukan arah sumbu X dan Y berdasarkan arah mata angin dengan memperhatikan lokasi yang dipilih.
2. Ditentukan titik nol awal, kemudian tali rafia ditarik ke arah sumbu X dan Y dengan membuat sudut 90^0 .
3. Dilakukan pengukuran pada titik sumbu Y menggunakan kompas 90^0 dan bergerak searah sumbu X, dengan ditarik tali sepanjang 10 m dan diberi patok (XY). Selanjutnya didapat plot berukuran 2×2 m. Kemudian dalam plot 2×2 m dibuat sub plot berukuran 1×1 m (Gambar 3.1).
 - a) Plot ukuran 2×2 m digunakan untuk tumbuhan bawah golongan semak atau perdu.

- b) Plot ukuran 1 x 1 m digunakan untuk tumbuhan bawah golongan herba dan rumput.



Gambar 3.1 Metode *Belt Transect* (Ghozali, 2011)

4. Dibuat transek sebanyak 30 dan antar transek diberi jarak 200 m. Setiap transek dijadikan lima plot, sehingga jumlah seluruhnya terdapat 150 plot (Gambar 3.2).



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian (Google Earth, 2017)

Keterangan: ■ : Transek (jumlah 30)
— : Jarak antar transek (200 m)

5. Difoto spesimen tumbuhan bawah yang diperoleh yaitu bagian akar, batang, daun, bunga dan buah (jika memungkinkan). Jika perlu diambil

sampel tumbuhannya, dibersihkan dari kotoran, disiram dengan alkohol 70%, dimasukkan dalam lipatan kertas koran dan dibungkus plastik.

6. Diidentifikasi spesies tumbuhan bawah yang ditemukan dalam plot menggunakan kunci identifikasi yaitu *Flora of Java* (Backer and Brink, 1963), *Flora* (Steenis, 2006) dan *Centre for Agriculture and Biosciences International* (Cabi.org, 2017).
7. Dilakukan analisis data indeks keanekaragaman meliputi indeks Shannon-Wiener (H'), indeks kekayaan jenis (*species richness index*) Margalef dan indeks pemerataan jenis (*species evenness index*), kemudian analisis Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan bawah.

3.5 Analisis Data

3.5.1 Indeks Keanekaragaman

a) Indeks Shannon-Wiener (H')

Nilai indeks keanekaragaman dapat meningkat jika ditemukan spesies tambahan. Keanekaragaman jenis dalam komunitas dapat diketahui melalui indeks keanekaragaman jenis dari Shannon, biasanya disebut indeks Shannon-Wiener, melalui program PAST 3.14 atau menurut Odum (1998) yaitu:

$$H' = -\sum \frac{n_i}{N} \log \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

H' : indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

n_i : jumlah individu dari suatu jenis i

N : jumlah total individu seluruh jenis

Besarnya Indeks Keanekaragaman jenis menurut Shannon-Wiener (H') didefinisikan sebagai berikut (Fachrul, 2007):

- a. Nilai $H' > 3$ menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah melimpah tinggi.
- b. Nilai $H' 1 \leq H' \leq 3$ menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah sedang melimpah.
- c. Nilai $H' < 1$ menunjukkan bahwa keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah sedikit atau rendah.

b) Indeks Kekayaan Jenis (*Species Richness Index*)

Indeks kekayaan jenis (*species richness index*) dihitung dengan formulasi Margalef melalui program PAST 3.14 atau dengan menggunakan persamaan yang menurut Fachrul (2007) yaitu:

$$R = \frac{S-1}{\ln(n)}$$

Keterangan:

R : indeks kekayaan jenis

S : jumlah jenis

n : jumlah seluruh individu

Berdasarkan Magurran (1988) dalam Hilwan dkk. (2013), bahwa besaran nilai $R < 3,5$ menunjukkan kekayaan jenis tergolong rendah; $R 3,5 - 5,0$ menunjukkan kekayaan jenis tergolong sedang; dan $R > 5,0$ menunjukkan kekayaan jenis tergolong tinggi.

c) Indeks Kemerataan Jenis (*Species Evenness Index*)

Menurut Fachrul (2007), indeks kemerataan jenis (*species evenness index*) dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Keterangan:

E : kemerataan jenis

H' : indeks keanekaragaman jenis

S : jumlah jenis

Berdasarkan Magurran (1988) dalam Hilwan dkk. (2013), bahwa besaran nilai $E < 0,3$ menunjukkan kemerataan jenis tergolong rendah; $E 0,3 - 0,6$ menunjukkan kemerataan jenis tergolong sedang; dan $E > 0,6$ menunjukkan kemerataan jenis tergolong tinggi. Indeks kemerataan (*evenness index*) jenis juga dapat dihitung menggunakan program PAST 3.14.

3.5.2 Indeks Nilai Penting (INP)

Jenis anak-anak pohon yang baru berkecambah, semak dan herba, nilai pentingnya dihitung hanya dari nilai frekuensi relatif dan kerapatan relatifnya (Fachrul, 2007). Perhitungan nilai penting untuk mengetahui dominansi suatu spesies dalam komunitas tumbuhan yang menjadi objek penelitian dengan persamaan yang tercantum dalam bukunya Soegianto (1994) sebagai berikut:

a. Kerapatan (K)

$$K = \frac{N}{A}$$

K : Kerapatan suatu spesies

N : Jumlah individu suatu spesies

A : Luas petak ukur

b. Kerapatan Relatif (KR)

$$KR = \frac{K}{\Sigma K} \times 100\%$$

KR : Kerapatan relatif suatu spesies

K : Kerapatan suatu spesies

ΣK : Jumlah kerapatan seluruh spesies

c. Frekuensi (F)

$$F = \frac{J}{K}$$

F : Frekuensi suatu spesies

J : Jumlah plot penemuan suatu spesies

K : Jumlah total plot yang dibuat

d. Frekuensi Relatif (FR)

$$FR = \frac{F}{\Sigma F} \times 100\%$$

FR : Frekuensi relatif suatu spesies

F : Frekuensi suatu spesies

ΣF : Jumlah frekuensi seluruh spesies

e. Indeks Nilai Penting

$$INP = FR + KR$$

FR : Frekuensi relatif

KR : Kerapatan relatif

3.6 Analisis Integrasi

Hasil penelitian selanjutnya diintegrasikan dengan ayat-ayat Al-Qur'an dan Hadits sebagai bentuk kesatuan yang utuh antara bidang keilmuan biologi dengan Islam. Manusia diciptakan sebagai khalifah di bumi salah satunya ditugaskan untuk berbuat baik pada alam yang sesuai dengan prinsip konservasi, yaitu penjagaan, pengawetan atau pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya alam secara lestari.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Jenis-Jenis Tumbuhan Bawah yang Ditemukan di Cagar Alam Gunung

Abang

Jenis-jenis tumbuhan bawah yang ditemukan di Cagar Alam Gunung Abang Kabupaten Pasuruan berdasarkan kunci identifikasi adalah sebagai berikut:

Spesimen 1



Gambar 4.1 Spesimen 1 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 1 didapatkan ciri-ciri: tumbuhan berupa rumput. Batang berbentuk agak pipih, berongga, berwarna hijau dan tumbuh menjalar di permukaan tanah. Daun berwarna hijau tua, sering terlihat berbaris dua, berhadapan dan bagian tepi kasar.

Cynodon dactylon merupakan tumbuhan rumput menahun dengan tunas yang banyak menjalar dengan tinggi 0,1-0,4 m. Batang berbentuk sedikit pipih, yang tua terdapat rongga kecil. Daun sering terlihat dua baris yang memiliki lidah daun sangat pendek. Helaian daun ada bentukan garis dengan tepi kasar berwarna

hijau-kebiruan, berbulu atau gundul dengan panjang 0,2-0,7 cm. Bulir berjumlah 3-9, mengumpul dengan panjang 1,5-6 cm. Poros bulir ada tonjolan. Anak bulir berdiri sendiri, berseling kiri-kanan, menghadap ke satu sisi, menutup satu dengan yang lain dan bentuknya elips memanjang, sering berwarna keungu-unguan. Benang sari berjumlah tiga. Tangkai putik berjumlah dua, kepala putik berwarna ungu dan muncul di tengah-tengah anak bulir. Tumbuhan ini berada di daerah musim kemarau dan di daerah cerah matahari pada ketinggian 1-1.650 m (Steenis, 2006).

Cynodon dactylon mampu bertahan hidup di lahan yang tandus dalam musim kemarau sehingga *Cynodon dactylon* menjadi gulma yang sangat merugikan pada lahan pertanian maupun perkebunan (Yulifrianti dkk., 2015). Spesies ini mampu bertahan dan menyebar di kawasan Cagar Alam Gunung Abang yang relatif panas sehingga sering ditemukan keberadaannya.

Klasifikasi dari *Cynodon dactylon* sebagai berikut (Steenis, 2006):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Poales
Famili	Poaceae
Genus	<i>Cynodon</i>
Spesies	<i>Cynodon dactylon</i>

Spesimen 2



Gambar 4.2 Spesimen 2 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 2 didapatkan ciri-ciri: tumbuhan berupa rumput. Batang tegak, bentuknya segitiga, membentuk umbi dan berwarna kehijauan. Daun berbentuk tipis seperti garis, berwarna hijau mengkilat dan bagian tepinya kasar serta memiliki banyak helaian daun yang terpusat pada pangkal batang.

Cyperus rotundus merupakan tumbuhan herba menahun dengan tinggi 0,1-0,8 m. Batang berbentuk persegitiga. Daun berjumlah 4-10 berjejal pada pangkal batang dengan pelepah daun yang tertutup tanah, helaian daun ada bentukan garis, dari atas berwarna hijau tua mengkilat dengan panjang 0,2-0,6 cm. Daun pelindung berjumlah 3-4 dengan tepi kasar dan tidak merata. Anak bulir terkumpul dalam bentuk panjang menjadi bulir yang pendek dan tipis. Anak bulir berjumlah 3-10 terkumpul dalam bulir, duduk, sangat gepeng, berwarna coklat, panjangnya 1-3 cm dan berbunga sebanyak 10-40. Benang sari berjumlah tiga dengan kepala sari berwarna kuning cerah. Tangkai putik memiliki cabang tiga. Buah memanjang sampai bulat telur terbalik, persegitiga dan berwarna coklat.

Tumbuhan ini menyebar pada berbagai keadaan tanah dengan ketinggian 1-1.000 m (Steenis, 2006).

Klasifikasi dari *Cyperus rotundus* sebagai berikut (Steenis, 2006):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Poales
Famili	Cyperaceae
Genus	Cyperus
Spesies	<i>Cyperus rotundus</i>

Spesimen 3



Gambar 4.3 Spesimen 3 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 3 didapatkan ciri-ciri: tumbuhan berupa rumput. Batang berongga, berbentuk bulat, berwarna hijau, sering tumbuh menjalar dan kadang tumbuh ke atas. Daun berwarna hijau, bagian tepi kasar dan

berbulu. Bunga terdapat banyak bulir dan berbulu putih yang sebagian darinya berukuran panjang seperti jarum.

Oplismenus burmannii merupakan tumbuhan rumput menahun, bagian pangkal menjalar dengan tinggi 0,1-0,3 m. Batang semakin ke bawah berongga dan bergaris beralur. Pelepah daun berbulu halus. Lidah daun berukuran pendek. Helaian daun memiliki pangkal yang tidak sama sisi, bagian tepi daun kasar, berbulu dengan panjang 0,4-1,5 cm. Karangan bunga berjumlah 2-12 bulir. Bulir-bulir semakin ke atas semakin pendek. Anak bulir terkumpul berpasangan, kadang-kadang sebagian tumbuh tidak sempurna dan berbulu putih. Jarum sangat langsing, tertutup dengan rambut sikat yang tidak pernah rekat. Benang sari berjumlah tiga. Tangkai putik berjumlah dua, kepala putik muncul di atas ujung anak bulir, berwarna ungu merah, jarang berwarna putih. Tumbuhan ini menyukai hidup di atas tanah kering dan tempat yang teduh (Steenis, 2006).

Klasifikasi dari *Oplismenus burmannii* sebagai berikut (Steenis, 2006):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Poales
Famili	Poaceae
Genus	<i>Oplismenus</i>
Spesies	<i>Oplismenus burmannii</i>

Spesimen 4



Gambar 4.4 Spesimen 4 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 4 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa semak. Batang berbentuk bulat, bercabang dan berduri. Daun majemuk menyirip, berwarna hijau, berbulu dan berduri. Helai daun berbentuk lanset dengan ujung yang meruncing dan sensitif jika diberi sentuhan. Bunga majemuk, bentuknya bongkol membulat dan berwarna merah muda.

Mimosa pudica menurut Steenis (2006) merupakan jenis tumbuhan setengah perdu dengan tinggi 0,3-1,5 m dan memiliki akar pena yang kuat. Batang terdapat rambut sikat yang mengarah miring ke bawah dan duri tempel bengkok yang tersebar. Daun penumpu berbentuk lanset dengan panjang 1 cm. Daun yang disentuh akan menjadi lipatan yang menyirip rangkap. Sirip terkumpul rapat dengan panjang 4-5,5 cm. Anak daun tiap sirip terdapat 5-26 pasang, tepi daun sering berwarna ungu, beumbai dengan panjang 1-3 mm. Bongkol memanjang 1 cm dan 2-4 bongkol menjadi satu, tangkai berbulu sekat yang panjangnya 2-5 cm.

Kelopak sangat kecil, bertoreh tumpul dan tidak dalam dengan tonjolan lancip yang berjumlah empat, seperti selaput putih. Tabung mahkota berukuran

kecil, helaianya empat, seperti selaput putih. Benang sari ada empat, lepas dan berwarna ungu. Polongan berbentuk pipih, ada bentukan garis, di antara biji-biji menyempit tidak dalam, pada sambungan biji terdapat banyak rambut sekat panjang yang pucat, beruas 2-4 dengan panjang 1-2 cm dan lebar 4 mm, pada waktu masak pecahan berbiji satu akan lepas ke dalam. Biji berbentuk bulat dan pipih. Tumbuhan ini menyebar terutama di daerah tanah perkebunan yang kering pada ketinggian 1-1.200 m (Steenis, 2006).

Klasifikasi dari *Mimosa pudica* sebagai berikut (Steenis, 2006):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Fabales
Famili	Fabaceae
Genus	Mimosa
Spesies	<i>Mimosa pudica</i>

Spesimen 5



a



b

Gambar 4.5 Spesimen 5 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 5 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa herba. Batang tegak, berbentuk bulat, berwarna hijau-kecoklatan dan berbulu putih. Daun bertangkai, bagian tepinya bergerigi, beberapa daun berhadapan dan helaiannya berbentuk bulat telur. Bunga majemuk berbentuk malai rata, berwarna putih dan tangkainya berbulu.

Ageratum conyzoides menurut Steenis (2006) merupakan jenis tumbuhan herba satu tahun, tegak atau berbaring dan dari bagian ini keluar akarnya dengan tinggi 0,1-1,2 m. Batangnya berbentuk bulat berbulu jarang. Daun bawah berhadapan dan bertangkai cukup panjang, yang teratas tersebar dan bertangkai pendek, helaian daun berbentuk bulat telur, bertoreh lancip dan tidak dalam dengan tonjolan yang tumpul dengan panjang 0,5-6 cm, kedua sisinya berbulu panjang, sisi bawah juga terdapat kelenjar.

Bongkol bunga berkelamin satu, ada tiga atau lebih bongkol berkumpul menjadi karangan bunga dengan bentuk malai rata yang terminal. Panjang bongkol 6-8 mm, pada tangkainya berbulu. Dasar bunga tanpa sisik. Bunga sama panjang dengan adanya pelindung. Mahkota memiliki tabung sempit dan pinggiran sempit berbentuk lonceng, berlekuk lima dan panjang 1-1,5 mm. Buahnya keras bersegilima runcing, panjangnya 2 cm. Rambut sisik pada buah ada lima, berwarna putih dengan panjang 2-3,5 mm. Di Indonesia merupakan salah satu tumbuhan pengganggu yang banyak ditemukan (Steenis, 2006).

Ageratum conyzoides memiliki rasa sedikit pahit, pedas dan sifatnya netral. Berkhasiat sebagai stimulan, tonik, pereda demam, anti toksin, menghilangkan pembengkakan dan menghentikan pendarahan. Mengobati demam, malaria, sakit

tenggorokan, radang paru, radang telinga tengah, pendarahan, diare, muntah, perut kembung, keseleo, pegal linu, mencegah kehamilan, badan lelah sehabis bekerja berat, produksi air seni sedikit, tumor rahim serta untuk perawatan rambut (Redaksi Agromedia, 2008).

Klasifikasi dari *Ageratum conyzoides* sebagai berikut (Steenis, 2006):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Asterales
Famili	Asteraceae
Genus	<i>Ageratum</i>
Spesies	<i>Ageratum conyzoides</i>

Spesimen 6



a



b

Gambar 4.6 Spesimen 6 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 6 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa perdu. Batang berbentuk bulat, berkayu dan bercabang. Daun bertangkai,

bagian tepi bertoreh, bagian ujung runcing, berwarna hijau dan pertulangan menyirip. Bunga majemuk, kelopak bentuk tabung berwarna hijau, mahkota bentuk pita berwarna kuning, benang sari berwarna kuning bentuk bulat, putik melengkung berwarna kuning juga dan terletak di ujung ranting.

Tithonia diversifolia menurut Steenis (2006) merupakan jenis tumbuhan perdu yang tegak, bertunas menjalar dalam tanah, tingginya 1-3 m. Batang bulat dengan empulur putih, dekat pangkal setiap daun terdapat dua daun penumpu oval melintang yang panjangnya 2 cm. Daun bertangkai berbentuk bangun bulat telur, berangsur runcing hingga pangkal. Berlekuk dangkal 3-5 hingga dalam atau bercangap 3-5, bertoreh maupun tonjolan lancip, berbulu dan berketeljang satu berwarna putih, jarang, berbentuk bola dengan panjang 6-25 cm dan mahkota meruncing tajam. Bongkol kebanyakan terminal, berdiri sendiri dan bertangkai panjang. Tangkai mendukung beberapa daun pelindung, di bagian puncaknya membesar dan berongga.

Dasar bunga berbentuk kerucut lebar. Tabung bunga berbulu rapat, pendek, helaian berbentuk lanset, bertoreh tumpul dan tidak dalam dengan tonjolan yang lancip, berwarna kuning keemasan. Bunga cakram sangat banyak, berkelamin dua, berwarna kuning. Tabung kepala sari coklat tua, cabang tangkai putik ada dua, melengkung dan berwarna kuning. Buah keras sering kosong, bentuk biji sempit, memiliki cawan kecil, terdapat dua mahkota berbentuk jarum. Di Indonesia merupakan tanaman pagar dan hias serta tumbuhnya sering liar (Steenis, 2006).

Tithonia diversifolia termasuk tanaman penutup tanah yang umumnya tumbuh liar di tempat-tempat curam, juga ditanam sebagai tanaman hias, untuk

dijadikan pagar dan mencegah kelongsoran. Sangat mudah tumbuh pada ketinggian 5-1500 m di atas permukaan laut, sangat menyukai tempat terang dan banyak sinar matahari secara langsung (Sulistijowati dan Didik, 1999).

Klasifikasi dari *Tithonia diversifolia* sebagai berikut (Steenis, 2006):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Asterales
Famili	Asteraceae
Genus	Tithonia
Spesies	<i>Tithonia diversifolia</i>

Spesimen 7



a



b

Gambar 4.7 Spesimen 7 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 7 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa herba. Batang tumbuh tegak, berwarna hijau dan bercabang banyak. Daun berbentuk bulat memanjang, tersebar, berwarna hijau dan bertangkai pendek. Bunga mengelompok dan berwarna ungu yang bagian tabungnya berwarna hijau.

Cyanthillium cinereum atau yang bersinonim *Vernonia cinerea* menurut Steenis (2006) merupakan jenis tumbuhan herba yang sangat berubah-ubah, tegak, sering bercabang sejak dari pangkal dengan akar tombak yang kuat dan tingginya 0,1-1,6 m. Batang bersegi berusuk dengan empulur putih. Daun tersebar, yang rendah bertangkai dengan pangkal berangsur menyempit, daun yang atas duduk, helaian daun bulat telur, oval, memanjang, bentuk lanset atau bentuk garis, bertoreh tumpul dan tidak dalam dengan tonjolan yang lancip, ada juga yang toreh maupun tonjolannya lancip, sisi bawah terdapat bintik kelenjar, berbulu halus, ukuran sangat berubah-ubah.

Bongkol kecil, bertangkai, membentuk karangan bunga, bentuk malai rata dan berbunga banyak. Bunga semuanya berkelamin dua. Bunga dalam setiap bongkol lebih panjang dari pelindungnya. Dasar bunga tidak berbulu. Mahkota tingginya 3,5 mm, tabungnya langsing, berwarna putih, helaian lima, berwarna ungu dengan kepala sari berlekatan. Buah keras bersegi 4-5, berwarna coklat, rambut buah sebagian berukuran pendek dan tetap menempel, sebagian lain berukuran panjang dan rontok. Tumbuhan ini berada di daerah cerah matahari, sedikit teduh, tidak terlalu basah dan sering di padang rumput (Steenis, 2006).

Cyanthillium cinereum bersifat manis, pahit dan sejuk. Tumbuhan ini digunakan sebagai penenang (sedatif). Anggota famili Asteraceae ini berfaedah untuk mengatasi demam, panas, batuk, disentri, hepatitis, lelah tak bersemangat (neurasthenia), susah tidur (insomnia). Selain itu, dimanfaatkan untuk obat luar seperti mengobati bisul, gigitan ular, luka terpukul dan keseleo (Hariana, 2006).

Klasifikasi dari *Cyanthillium cinereum* sebagai berikut (Steenis, 2006):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Asterales
Famili	Asteraceae
Genus	<i>Cyanthillium</i>
Spesies	<i>Cyanthillium cinereum</i>

Spesimen 8



Gambar 4.8 Spesimen 8 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 8 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa herba. Batang tegak lurus dan sedikit bercabang, berbentuk bulat padat dan berwarna hijau. Daun banyak mengelompok pada bagian pangkal menyentuh tanah, berbentuk segitiga dan bagian tepinya bergerigi. Bunga berwarna ungu, tangkainya cukup panjang dan berada di bagian ujung.

Emilia sonchifolia menurut Steenis (2006) merupakan jenis tumbuhan herba satu tahun, tegak atau berbaring pada pangkalnya, sangat sering berwarna keunguan dan tingginya 0,1-1,2 m. Batang berbentuk bulat dan massif. Daun tersebar, sering terkumpul rapat pada pangkal. Batang bergigi lemah tidak teratur atau bergigi runcing, kadang-kadang dengan tepi rata, tidak bertoreh atau berbagi menyirip bentuk lira, tidak berbulu dengan panjang 1,5-4 cm, batang yang lebih tinggi duduk dan batang yang lebih rendah sering bertangkai.

Bongkol kecil berjumlah sedikit dan berkumpul dalam karangan bunga bentuk malai rata, terminal dan jarang, bertangkai cukup panjang. Dasar bunga tidak berbulu. Bunga berkelamin dua, sedikit lebih panjang dari pelindungnya. Mahkota berwarna ungu kemerahan, jarang putih dan helaiannya lima dengan kepala sari berlekatan. Buah keras, berusuk, berwarna coklat dengan rambut buah berwarna putih terang. Tumbuhan ini berada di tempat cerah matahari atau agak teduh pada ketinggian 1-2.000 m. Vegetasinya menyebar di tepi jalan, tebing tanah, tepi selokan, tanggul, kebun, padang rumput dan tegalan (Steenis, 2006).

Klasifikasi dari *Emilia sonchifolia* sebagai berikut (Steenis, 2006):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Asterales
Famili	Asteraceae
Genus	<i>Emilia</i>
Spesies	<i>Emilia sonchifolia</i>

Spesimen 9



Gambar 4.9 Spesimen 9 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 9 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa herba. Batang tumbuh tegak dan berwarna hijau tua. Daun tersusun melingkar, saling berimpitan (roset), berbulu, bagian tepi berlekuk dan berwarna hijau tua. Bunga majemuk, berwarna ungu dan tumbuh di antara daun pelindung kecil yang berada di bagian atas batang.

Elephantopus scaber menurut Steenis (2006) merupakan jenis tumbuhan herba menahun, tegak, menyolok karena warnanya yang hijau tua dengan akar berbentuk tombak yang kuat dan tingginya 0,1-0,2 m. Batang berbentuk bulat, kaku dan keras. Daun yang bawah dalam roset akar, pada tangkai daun berbentuk pelepah berukuran pendek, berlekuk tidak teratur atau tidak berlekuk dengan tepi keriting yang bergerigi-bergigi lemah, berbulu dengan panjang 2-7 cm, daun batang berukuran jauh lebih kecil dan berjarak jauh.

Daun yang melindungi bongkol khusus ada delapan, empat yang paling luar jauh lebih pendek dari empat yang terdalam. Tabung mahkota berwarna putih, pinggirannya memutar keluar, helaiannya lima, berwarna ungu-kemerahan, jarang

yang putih, kepala sari berlekatan. Tangkai putik terdapat dua cabang yang panjang dan berbulu. Buah keras berukuran sempit dan bagian ujung terpancung dengan adanya 4-6 rambut sikat yang lurus. Musim bunga terbesar pada bulan April-Oktober. Tumbuhan ini berada pada ketinggian 1-1.200 m. Vegetasinya menyebar di ladang berumput, tepi jalan dan tepi tanggul, galengan, jalan setapak dalam hutan serta tepi hutan (Steenis, 2006).

Elephantopus scaber memiliki sifat dan khasiat yaitu rasa agak pahit, pedas, sifatnya sejuk, astringen. Berkhasiat pereda demam (anti piretik), anti biotik, anti radang, peluruh kencing (diuretik), peluruh dahak, peluruh haid, afrodisiak, menghilangkan bengkak, penawar racun (detoksikan), mempercepat pengeluaran nanah dan pelembut kulit (Dalimartha, 2007).

Klasifikasi dari *Elephantopus scaber* sebagai berikut (Steenis, 2006):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Asterales
Famili	Asteraceae
Genus	<i>Elephantopus</i>
Spesies	<i>Elephantopus scaber</i>

Spesimen 10



Gambar 4.10 Spesimen 10 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 10 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa perdu. Batang bercabang, berwarna hijau-kecoklatan dengan permukaan kasar dan berduri. Daun berwarna hijau berbentuk oval, bertangkai, tepi bergerigi, terdapat bulu dan pertulangan menyirip. Bunga majemuk, bentuknya payung, memiliki warna oranye, kuning dan kemerahan.

Lantana camara menurut Steenis (2006) merupakan jenis tumbuhan perdu yang bercabang banyak dengan tinggi 0,5-5 m. Batang berbentuk segiempat, yang muda penuh dengan rambut, kelenjar kecil dan selalu terdapat duri tempel (kadang-kadang kecil). Daun bertangkai sangat panjang, berbentuk bulat telur dengan pangkal yang tumpul dan ujung yang runcing, bertoreh tumpul dan tidak dalam dengan tonjolan yang lancip, ada juga yang toreh maupun tonjolannya lancip, dari sisi atas berbulu kasar, dari sisi bawah berbulu jarang dengan panjang 3-5,5 cm. Bulir berukuran pendek, berada di ketiak, jumlahnya tunggal dan bertangkai. Daun pelindung berbentuk bulat telur jorong.

Kelopak berbentuk tabung lonceng dan berlekuk tidak dalam. Tabung mahkota membengkok, helaiannya 4-5 tapi besarnya tidak sama, sering bergantian warna, mulai warna oranye, merah muda, merah atau putih. Benang sari berjumlah empat dan yang panjang ada dua. Buah seperti batu yang saling berdekatan, berbentuk bulat telur dan berinti satu. Spesies ini merupakan tumbuhan hias atau pagar yang banyak tumbuh liar di ketinggian 1-700 m. Vegetasinya menyebar di daerah yang cerah hingga cukup teduh (Steenis, 2006).

Klasifikasi dari *Lantana camara* sebagai berikut (Steenis, 2006):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Lamiales
Famili	Verbenaceae
Genus	Lantana
Spesies	<i>Lantana camara</i>

Spesimen 11



a



b

Gambar 4.11 Spesimen 11 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 11 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa perdu. Batang tumbuh tegak dan percabangan ke samping. Daun bagian permukaan kasar, berhadapan, berbentuk bulat telur, bagian tepi bergerigi dan ujungnya meruncing. Bunga tersusun, tidak bertangkai, berwarna ungu-kebiruan dan bagian bawah warnanya putih.

Stachytarpheta jamaicensis menurut Steenis (2006) merupakan tumbuhan perdu yang tegak dengan tinggi 1-2 m. Daun berhadapan, bertangkai agak panjang, berbentuk bulat telur atau bulat telur ellips, pangkal daun menyempit demi sedikit, di atas pangkal yang bertepi rata terdapat toreh lancip dan tidak dalam dengan tonjolan tumpul, juga terdapat toreh tumpul dan tidak dalam dengan tonjolan lancip, tidak berbulu, memiliki panjang 3-6 cm.

Stachytarpheta jamaicensis memiliki bulir bertangkai pendek, panjangnya 20-40 cm. Daun pelindung menempel kuat pada kelopak. Kelopak bertoreh tumpul dan tidak dalam dengan tonjolan lancip berjumlah empat. Tabung mahkota dan sumbunya membengkok dengan panjang hampir 1 cm, bagian tepi terbentang datar. Benang sari berjumlah dua. Tonjolan dasar bunga berbentuk bantal. Buah memiliki biji dua. Tumbuhan ini menyebar di daerah pegunungan dan gunung rendah, terutama di daerah yang cerah cahaya matahari dan cukup terlindung pada ketinggian 1-1.500 m (Steenis, 2006).

Klasifikasi dari *Stachytarpheta jamaicensis* sebagai berikut (Steenis, 2006):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Lamiales
Famili	Verbenaceae
Genus	Stachytarpheta
Spesies	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>

Spesimen 12



Gambar 4.12 Spesimen 12 a. Hasil penelitian b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 12 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa herba. Batang tidak ada tapi terdapat rimpang dan stolon serta berwarna hijau. Daun tersusun dalam roset, bertangkai agak panjang, helaian berbentuk seperti ginjal yang lebar membulat dan bagian tepi daun agak bergerigi.

Centella asiatica merupakan tumbuhan herba menahun, tidak berbatang dengan akar rimpang pendek dan akar menjalar yang panjangnya 0,1-0,8 m. Daun

berjumlah 2-10 dalam roset, berbentuk ginjal dengan pangkal yang melekok lebar ke dalam, bertoreh tidak dalam, memiliki panjang 1,5-9 cm, tangkai daun panjangnya 1-50 cm, pada pangkal daun berbentuk pelepah. Karangan bunga berhadapan dengan daun, berjumlah tunggal, sering berbunga tiga, bertangkai dengan panjang 0,5-5 cm, semula tegak, kemudian membengkok ke bawah. Daun pelindung berjumlah 2-3. Daun mahkota berwarna kemerahan dengan pangkal yang pucat dan panjangnya 1-1,5 mm. Buah lebih lebar 3 mm daripada tingginya, berlekuk dua dan tidak dalam, berwarna merah muda dan kuning. Tumbuhan ini berada pada ketinggian 1-2.500 m (Steenis, 2006).

Tumbuhan pegagan atau lazim pula disebut tumbuhan gagan (*Centella asiatica*) menurut Kartasapoetra (1996), memiliki daun-daun yang diperlukan sebagai bahan obat, daun-daun ini tidak berbau sedangkan rasanya agak pahit. Daun-daun pegagan berkandungan 9% campuran minyak atsiri dan damar dan 12% zat mineral serta zat penyamak. Sebagai daun-daun yang berkhasiat obat, dapat digunakan terhadap penyakit sariawan, astringensia dan sebagai tonikum.

Klasifikasi dari *Centella asiatica* sebagai berikut (Steenis, 2006):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Apiales
Famili	Apiaceae
Genus	Centella
Spesies	<i>Centella asiatica</i>

Spesimen 13



Gambar 4.13 Spesimen 13 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 13 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa perdu. Batang tegak, berkayu dan berwarna coklat. Daun bertangkai, berselang-seling, berbentuk oval dengan dua lekukan di sisi atas serta berbulu. Bunga tumbuh di ketiak daun, memiliki lima helai mahkota berwarna merah muda dan bagian pangkalnya berwarna lebih tua.

Urena lobata menurut Steenis (2006) merupakan jenis tumbuhan perdu kecil tegak dengan tinggi 0,5-2 m. Daun bertangkai atau hampir duduk, berlekuk bersudut menjari dengan bentuk sirip ataupun tidak, bentuknya oval melintang sampai memanjang dengan panjang 0,5-13 cm dan berbulu. Tulang daun tengah pada sisi bawahnya terdapat kelenjar berbentuk alur. Bunga berada di ketiak, bertangkai pendek, berdiri sendiri atau dalam gelendong.

Daun kelopak tambahan ada lima, berbentuk lanset dengan panjang 4-5 mm. Kelopak berbagi lima, terdapat mahkota dengan tulang daun yang menebal. Daun mahkota berbentuk bulat telur terbalik, berwarna merah, bagian pangkal berwarna lebih tua, jarang berwarna putih. Tabung benang sari berukuran pendek, bengkok,

hanya pada ujungnya ada kepala sari. Bakal buah beruang lima. Tangkai putik berjumlah 10 dan pangkalnya bersatu. Buah berlekuk lima, pecah menjadi kendaga berbiji satu yang tidak membuka. Vegetasinya menyebar di tempat cerah cahaya matahari dan tempat yang sedikit teduh pada ketinggian 1-1.750 m (Steenis, 2006).

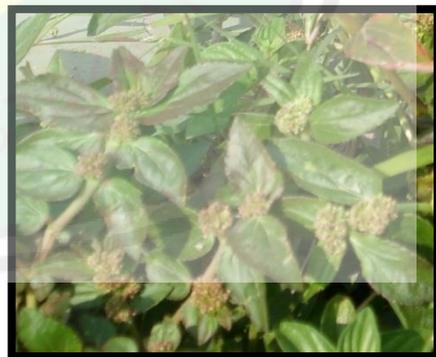
Klasifikasi dari *Urena lobata* sebagai berikut (Steenis, 2006):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Malvales
Famili	Malvaceae
Genus	<i>Urena</i>
Spesies	<i>Urena lobata</i>

Spesimen 14



a



b

Gambar 4.14 Spesimen 14 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 14 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa herba. Batang beruas, berbulu di seluruh permukaannya, berbentuk bulat, bercabang dekat pangkal batang dan berwarna hijau-kecoklatan. Daun berwarna hijau, berhadapan, bertangkai amat pendek dan berbentuk bulat telur. Bunga berada di setiap simpul daun membentuk karangan kecil dan berwarna coklat-kehijauan.

Euphorbia hirta merupakan tumbuhan herba satu tahun dengan batang tegak atau naik demi sedikit dan tingginya 0,1-0,6 m. Batang berbulu terutama pada ujungnya. Daun berbaris dua, memanjang dengan pangkal miring, setidaknya di bagian ujung bertoreh tidak dalam dengan tonjolan yang lancip, pada sisi bawah berbulu jarang, panjangnya 0,5-5 cm. Terdapat seperti bunga berkelamin dua dalam karangan tambahan dengan bentuk (setengah) bola yang terkumpul menjadi karangan bunga bertangkai pendek, duduk di ketiak daun dan berbulu. Buah tingginya 1,5 mm. Di Jawa umumnya tumbuh liar. Vegetasinya menyebar di daerah yang berumput, halaman, tepi jalan, tanggul, tegalan dan kebun pada ketinggian 1-1.400 m (Steenis, 2006).

Patikan kebo atau *Euphorbia hirta* termasuk dalam famili Euphorbiaceae. Tumbuh di berbagai daerah di tanah air kita, sering juga disebut patikan kerbau. Batang, daun, bunga dan buahnya pentig sebagai bahan obat, berbau lemah dan rasanya pahit. Patikan kebo berkandungan alkaloida dan damar, sering digunakan untuk obat batuk, dengan dosis 200-600 mg (Kartasapoetra, 1996).

Klasifikasi dari *Euphorbia hirta* sebagai berikut (Steenis, 2006):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Malpighiales
Famili	Euphorbiaceae
Genus	Euphorbia
Spesies	<i>Euphorbia hirta</i>

Spesimen 15



a



b

Gambar 4.15 Spesimen 15 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 15 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa perdu. Batang berkayu, tumbuh tegak dan bercabang-cabang. Daun berbentuk oval agak memanjang, berwarna hijau tua, pertulangan menyirip dan bertangkai. Bunga dilindungi oleh daun yang berbentuk bulat dan seperti kertas berwarna coklat dengan hijau yang tersusun memanjang.

Flemingia strobilifera merupakan tumbuhan perdu yang tegak atau semak dengan banyak cabang yang menggantung dengan tinggi 0,5-2,5 m. Helai daun bulat telur, oval atau memanjang dengan pangkal membulat atau bentuk jantung, berwarna merah dengan panjang 3,5-12 cm. Daun pelindung bertangkai pendek, membulat lebar, panjangnya 1,5-3,5 cm. Anak karangan bunga berjumlah 4-40 terkumpul dalam tandan. Kelopak berbagi dalam. Benang sari sering tidak melekat, berbentuk bulat telur terbalik atau bentuk lingkaran dengan panjang 6 mm, berwarna putih kekuningan dan bergaris merah. Terdapat tonjolan bergandengan dengan adanya sayap dan ukurannya lebih panjang. Bakal buah terdapat dua biji. Polongan panjangnya 7-12 mm, tebal, berbulu dan kebanyakan berbiji dua. Vegetasinya menyebar di hutan jati, rimba semak, padang rumput dan tanggul pada ketinggian 1-1.200 m (Steenis, 2006).

Klasifikasi dari *Flemingia strobilifera* sebagai berikut (Steenis, 2006):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Fabales
Famili	Fabaceae
Genus	<i>Flemingia</i>
Spesies	<i>Flemingia strobilifera</i>

Spesimen 16



Gambar 4.16 Spesimen 16 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 16 didapatkan ciri-ciri: tumbuhan berupa rumput. Batang dengan percabangan yang menjalar, berbentuk bulat dan berwarna hijau tua. Daun berbentuk pita dan pertulangan memanjang di bagian tengah. Bunga majemuk, berbentuk bulir, berwarna merah-kecoklatan, tersusun dalam tandan dan berada di bagian ujung batang.

Chrysopogon aciculatus merupakan tumbuhan rumput yang menghasilkan tunas menjalar yang tingginya 0,6-3 m. Batang kuat, berbentuk bulat silindris, beralur pada sebuah sisi. Pelepah daun pada pangkalnya berbulu. Lidah daun panjangnya 2-3 mm. Helaian daun berbentuk lanset, bertepi kasar, memiliki ibu tulang daun pucat yang panjangnya 20-100 cm. Malai panjang berukuran 15-50 cm. Anak bulir berkelamin dua, berbentuk oval lebar sampai memanjang, berwarna hijau, coklat atau kehitam-hitaman, pada waktu masak sering melembung. Anak bulir bertangkai lebih kecil, bentuknya lancip, tidak berkelamin dan tidak berjarum. Benang sari berjumlah tiga. Tangkai putik berjumlah dua.

Buah ujungnya sering muncul di luar anak bulir. Tumbuhan ini berada pada wilayah dengan ketinggian 1-1.500 m (Steenis, 2006).

Klasifikasi dari *Chrysopogon aciculatus* sebagai berikut (Steenis, 2006):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Poales
Famili	Poaceae
Genus	Chrysopogon
Spesies	<i>Chrysopogon aciculatus</i>

Spesimen 17



Gambar 4.17 Spesimen 17 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 17 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa herba. Batang bercabang banyak, sebagian besar tumbuh menjalar, berbentuk bulat silindris dan berwarna hijau. Daun berlawanan, bentuk bulat,

berbulu dan pertulangan menyirip. Bunga majemuk, berbentuk bulir, terletak di dekat nodus (tempat duduk daun) dan berwarna putih.

Alternanthera sessilis merupakan umbuhan tahunan, memiliki tinggi 0,2-1 m dengan akar tunggang yang kuat. Batang terkadang mengambang atau naik di bagian ujungnya, umumnya menjalar, berbentuk silindris dan sedikit berbulu, banyak cabang yang tegak. Daun letaknya berlawanan, berukuran panjang 0,6-5 cm dan lebar 0,3-1 cm. Perbungaan mengelompok padat, berwarna putih keperakan di tangkai daun. Daun pelindung (braktea) oval, panjangnya 0,3-1 mm dan bergigi, daun tangkai (brakteola) lonjong-oval, panjangnya 1,5 mm. Separuh panjang bunganya 2-3 mm, berwarna putih atau keunguan, berkilau dengan dasar hijau, terdapat beberapa bulu panjang dan pelepah yang kuat. Buahnya tidak berbentuk, kecil, rata, panjangnya 2-2,5 mm. Benih berwarna coklat tua sampai hitam, berbentuk cakram dan berkilau, berdiameter 0,8-1 mm (Cabi.org, 2017). Menurut Redaksi Agromedia (2008), Daun tumbuhan ini berkhasiat mengobati demam, kejang, sakit kepala dan sebagai kompres.

Klasifikasi *Alternanthera sessilis* sebagai berikut (Backer dan Brink, 1963):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Caryophyllales
Famili	Amaranthaceae
Genus	<i>Alternanthera</i>
Spesies	<i>Alternanthera sessilis</i>

Spesimen 18



Gambar 4.18 Spesimen 18 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 18 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa herba. Batang bentuknya agak persegi, berbulu dan berwarna hijau-kecoklatan. Daun terbagi tiga, berbentuk bulat telur memanjang, berbulu dan bagian tepi bergerigi. Bunga bertangkai panjang, di ujung batang, kelopak warna putih dan benangsari warna kuning. Biji tumbuhan ini berwarna hitam.

Bidens pilosa merupakan tumbuhan tahunan, tegak setinggi 20-150 cm dan bereproduksi dengan biji. Batang persegi, berbulu panjang, berwarna hijau atau dengan strip coklat. Memiliki kotiledon, panjangnya 25 mm dan hipokotil berwarna ungu. Daun sejati pertama mirip dengan daun selanjutnya. Daun berwarna hijau gelap, terletak berlawanan pada batang dan dahan, panjangnya 4-20 cm dan lebar hingga 6 cm, daun bawahnya sederhana, bergerigi, daun atas berjumlah 2-3 pasang yang terminalis. Perbungaan terpisah atau dikelompokkan, muncul dari sumbu daun. Kepala putik berada sendiri di ujung cabang yang panjang, ramping, hampir tidak berdaun, bentuknya cakram dengan lebar 4-6 mm.

Biji berwarna hitam atau coklat tua, panjangnya 1-1,5 cm, rata dan jarang berbulu. Biji mudah menempel pada kulit hewan, mesin dan pakaian (Cabi.org, 2017).

Bidens pilosa menurut Redaksi Agromedia (2008), memiliki khasiat dan manfaat yaitu zat-zat yang terkandung rasanya pahit bersifat mendinginkan, melancarkan peredaran darah, anti inflamasi, anti piretik dan anti septik. Berkhasiat untuk mengobati rematik, usus buntu, wasir, demam, pencernaan tidak baik dan pilek. Akarnya berkhasiat mengobati sakit gigi, bisul dan sakit mata.

Klasifikasi dari *Bidens pilosa* sebagai berikut (Backer dan Brink, 1963):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Asterales
Famili	Asteraceae
Genus	<i>Bidens</i>
Spesies	<i>Bidens pilosa</i>

Spesimen 19



a



b

Gambar 4.19 Spesimen 19 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 19 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa herba. Batang tumbuh menjalar, bentuk bulat, bercabang-cabang dan berwarna hijau muda. Daun berbentuk lanset, bagian pangkal membulat, bagian ujung runcing dan tidak bertangkai. Bunga dilindungi braktea yang menyerupai daun berwarna biru, berada dekat nodus dan berbunga satu sampai tiga berwarna kuning.

Commelina diffusa merupakan tumbuhan tahunan berbulu halus dan jarang dengan batang merambat yang tumbuh ke atas dan bercabang di bawahnya. Mudah berakar pada nodus serta bereproduksi secara vegetatif dan biji. Batang bisa mencapai ukuran 100 cm. Daun berbentuk lanset, panjangnya 4-6 cm, terdapat bulu di bagian sisi daun. Memiliki daun pelindung (braktea) yang luas, secara bertahap meruncing ke atas, panjangnya 2-3 cm. Bunga bersimetri banyak (aktinomorfik), membuka hanya di pagi hari dan berwarna biru dengan tiga benang sari yang fertil. Ada tiga kelopak bunga tambahan. Buahnya berbentuk kapsul dengan lima biji dan panjangnya 4-5 mm. Biji berbulu coklat gelap, bergerigi di satu sisi dan panjangnya 2-3 mm (Cabi.org, 2017).

Commelina diffusa termasuk famili Commelinaceae. Menurut Puspitasari dkk. (2016), dalam salah satu hasil penelitiannya tentang potensi tumbuhan herba yang berkhasiat obat di area kampus Universitas Lampung. Seluruh bagian tumbuhan *Commelina diffusa* dapat digunakan pengobatan untuk anti bakteri, analgesik dan anti kanker.

Klasifikasi *Commelina diffusa* sebagai berikut (Backer dan Brink, 1963):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Commelinales
Famili	Commelinaceae
Genus	Commelina
Spesies	<i>Commelina diffusa</i>

Spesimen 20



a



b

Gambar 4.20 Spesimen 20 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Tropical.theferns.info, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 20 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa herba. Batang bagian permukaan beralur, berwarna hijau dan berambut pendek. Daun bagian permukaan sedikit berbulu, berbentuk lonjong, tidak memiliki tangkai daun, bagian sisi bertoreh tumpul dengan tonjolan lancip. Bunga majemuk, bentukan seperti cawan, mahkota berwarna merah dengan bagian dasar menyatu membentuk tabung.

Crassocephalum crepidioides merupakan tumbuhan aromatik bercabang tegak dengan tinggi 40-100 cm. Batangnya agak tebal, lembut, berbulu pendek dan tebal. Daun berbentuk elips, lonjong atau oval-elips, bergerigi tidak teratur, sangat tipis, jumlahnya sebanyak 8-18 dengan panjang 2-5,5 cm, dasar daun meruncing, sering berurai ke tangkai daun dan daun paling atas lebih kecil. Kepala putik berada di terminal, homogami, banyak yang berbunga, berbentuk silindris, jumlahnya 13-16 dengan panjang 5-6 mm, daun pelindung (braktea) linier dan panjangnya 0,5-10 cm. Bunga sama, biseksual, corolla berwarna kuning dengan panjang 9-11 mm, tabung bunga panjang, sangat ramping, berbentuk corong dan berukuran sekitar 1 mm (Cabi.org, 2017).

Menurut Pasilala dkk. (2016), dalam salah satu hasil penelitiannya bahwa kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak kasar metanol dan fraksi etil asetat dari daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) adalah alkaloid, fenolik, flavonoid, steroid dan triterpenoid. Fraksi n-heksana mengandung senyawa alkaloid, steroid dan triterpenoid.

Klasifikasi *Crassocephalum crepidioides* yaitu (nirurer dan Brink, 1963):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Asterales
Famili	Asteraceae
Genus	<i>Crassocephalum</i>
Spesies	<i>Crassocephalum crepidioides</i>

Spesimen 21



Gambar 4.21 Spesimen 21 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 21 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa herba. Batang berbentuk bulat, beruas dan berwarna hijau pucat. Daun bentuk bulat telur, bagian ujung meruncing, bagian pangkal tumpul, tersebar dan pertulangan menjari. Bunga majemuk, berbentuk untai tegak, berada di ketiak daun dan berwarna berputih.

Piper sarmentosum merupakan tumbuhan yang tahan naungan dan tumbuh rendah. Batang tegak berwarna kecoklatan dan bisa tumbuh setinggi 30-40 cm dan sedikit berbulu. Daunnya berselingan, berwarna hijau tua dengan panjang tangkai daun berukuran hingga 3 cm. Daun memancarkan aroma pedas yang tajam ketika dihancurkan. Perbungaan berbentuk krem putih, bunga tenggelam ke dalam perbungaan dan sebagian menyatu dengannya tetapi tidak menghasilkan buah. Vegetasinya tumbuh di hutan (Cabi.org, 2017). Menurut Diastuti dkk. (2004), *Piper sarmentosum* telah lama digunakan sebagai obat tradisional. Dari hasil penelitiannya diketahui bahwa fraksi etil asetat dari ekstrak metanol akar *P. sarmentosum* memiliki aktivitas terhadap jamur *Candida albicans*.

Klasifikasi *Piper sarmentosum* sebagai berikut (Backer dan Brink, 1963):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Piperales
Famili	Piperaceae
Genus	<i>Piper</i>
Spesies	<i>Piper sarmentosum</i>

Spesimen 22



Gambar 4.22 Spesimen 22 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 22 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa herba. Batang berbentuk bulat, bagian permukaan berbulu dan berwarna hijau-kecoklatan. Daun bagian ujung meruncing, bagian pangkal tumpul dan pertulangan menyirip. Bunga seperti bunga matahari, berwarna kuning, tangkai berbulu, kelopak melingkar, putik dan benang sari dalam lingkaran penuh di tengah kelopak.

Sphagneticola trilobata merupakan tumbuhan memiliki tinggi 45-60 cm. Batang berwarna hijau, berbentuk bulat, memiliki panjang 10-30 cm. Daunnya bertekstur sedang, berdaging, panjang biasanya 4-9 cm dan lebar 2-5 cm, bentuknya oval, tidak bergigi, bergigi atau bergerigi. Susunan daun berlawanan dengan sebagian berhadapan. biasanya berbunga sepanjang tahun. Bunga timbul di tangkai daun pada berbagai ketinggian tapi nampaknya memiliki bunga paling banyak sekitar 10 cm di atas permukaan tanah. Biji terdapat benjolan, panjangnya 4-5 mm dengan penutup buah berwarna coklat, kering dan keras. Buah tumbuhan ini tidak mencolok (Cabi.org, 2017).

Sphagneticola trilobata memiliki nama sinonim *Wedelia trilobata*. Menurut Saptiningsih dkk. (2015) bahwasanya *W. trilobata* memperlihatkan penyebaran dan pertumbuhan vegetatif tinggi yang mampu beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan. Hal tersebut menjadikannya mendominasi berbagai habitat seperti di daerah: pesisir pantai, areal pertanian, perkebunan, kawasan mangrove, tanah berawa dan daerah tepi aliran sungai.

Klasifikasi *Sphagneticola trilobata* yaitu (Backer dan Brink, 1963):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Asterales
Famili	Asteraceae
Genus	<i>Sphagneticola</i>
Spesies	<i>Sphagneticola trilobata</i>

Spesimen 23



Gambar 4.23 Spesimen 23 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 23 didapatkan ciri-ciri: tumbuhan berupa rumput. Batang tumbuh tegak, berbentuk bulat, berwarna hijau cerah, beruas dan agak berbulu. Daun berbentuk pita berukuran panjang, berbulu dan memiliki tulang di bagian tengah.

Pennisetum purpureum merupakan rumput yang kokoh dengan tinggi mencapai 4 m, tumbuh menggerombol dari cabang basal atau rimpang pendek. Batang sering bercabang di atas, sedikit kebiru-biruan, berbulu putih dan halus. Selubung daun biasanya lebih pendek dari ruasnya. Daun lurus meruncing, datar, sering berwarna hijau-kebiruan, panjangnya sampai 1 m dan lebarnya 3 cm. Pertumbuhan pada tunas terminal yang padat, berwarna kecoklatan hingga ungu, panjangnya sekitar 20 cm dan lebar 2 cm. Spikelet memiliki panjang 4-6 mm, dalam kelompok berjumlah 2-6, dikelilingi oleh bulu tipis sampai 2 cm yang jatuh dengan cabang bulir atau spikelet (Cabi.org, 2017). Menurut Seseray dkk. (2013), *Pennisetum purpureum* sebagai tanaman konservasi lahan, terutama di daerah bertopografi pegunungan dan berlereng serta merupakan sumber bioethanol.

Klasifikasi *Pennisetum purpureum* yaitu (Backer dan Brink, 1963):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Poales
Famili	Poaceae
Genus	<i>Pennisetum</i>
Spesies	<i>Pennisetum purpureum</i>

Spesimen 24



a



b

Gambar 4.24 Spesimen 24 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 24 didapatkan ciri-ciri: tumbuhan berupa rumput. Batang tegak, agak berbulu dan berwarna ungu-kemerahan. Daun berwarna hijau muda, berbentuk lanset yang panjang, bagian tepi kasar dan berbulu. Bunga berupa tandan, berukuran agak panjang dan memiliki bulir yang berbulu putih.

Themeda arguens merupakan rumput tahunan yang memiliki batang tegak dengan panjang 20-120 cm. Daun sebagian besar basal, pangkal daun dan ujung daun meruncing (acuminate). Perbungaan terletak terminal dan aksilar. Kelopak spikelet dengan bagian ujung miring. Spikelet steril basal yang diwakili oleh skala tunggal, berjumlah empat, dengan kedua pasang muncul pada tingkat yang hampir sama, panjangnya 6-10 mm. Spikelet lainnya steril dan berkembang dengan baik, berjumlah dua dengan bentuk yang sama dan berbentuk seperti pisau dengan panjang 6 mm (Cabi.org, 2017).

Menurut Iyai dan Yaku (2015), pakan ternak di Manokwari, Papua Barat diambil dari hijauan non pertanian dan perkebunan seperti rumput pakan ternak dan legum. *Themeda arguens* adalah salah satu jenis rumput yang diberikan kepada ternak yang digembalakan maupun ternak yang dipotong. Ternak di daerah sana berupa kambing, sapi, babi dan ayam kampung.

Klasifikasi dari *Themeda arguens* sebagai berikut (Backer dan Brink, 1963):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Poales
Famili	Poaceae
Genus	<i>Themeda</i>
Spesies	<i>Themeda arguens</i>

Spesimen 25



Gambar 4.25 Spesimen a. Hasil pengamatan b. Literatur (Tropical.theferns.info, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 25 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa semak. Batang berbentuk bulat, tumbuh tegak dan berwarna hijau. Daun majemuk, letaknya berseling, bentuk helaian oval, bagian ujung tumpul, bagian pangkal membulat dan pertulangan menyirip.

Phyllanthus niruri merupakan tumbuhan dengan bunga berwarna putih kehijauan yang melekat di ketiak daun dan menghadap ke bawah. Mempunyai bunga jantan dan betina yang berwarna putih. Bunga jantan keluar di bawah ketiak daun, sedangkan bunga betina keluar di atas ketiak daun. Buah berbentuk bulat pipih, berdiameter 2-2,5 cm dan bertekstur licin. Biji seperti bentuk ginjal, keras, dan berwarna coklat. Daun bersirip dan berjumlah genap. Setiap tangkai terdiri dari daun majemuk berukuran kecil yang berbentuk bulat telur. Panjang daun sekitar 5 mm, sedangkan lebarnya 3 mm, di bagian bawah daun terdapat bintik berwarna kemerahan. Batang tumbuh tegak, tidak bergetah, berbentuk bulat, bercabang dan berwarna hijau. Tumbuhan ini tumbuh subur di tempat yang lembab (Backer dan Brink, 1963).

Phyllanthus niruri atau meniran banyak mengandung beberapa senyawa yaitu: *flavonoid*, *tanin*, *alkaloid*, *lignin* dan *saponin*. Meniran merupakan tumbuhan yang berasal dari daerah tropis yang tumbuh liar di tempat yang lembab dan berbatu, serta tumbuh di hutan, ladang, kebun-kebun maupun pekarangan halaman rumah. Pada umumnya tumbuhan ini tidak dipelihara karena dianggap tumbuhan liar (Hariana, 2006).

Klasifikasi *Phyllanthus niruri* sebagai berikut (Backer dan Brink, 1963):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Malpighiales
Famili	Phyllanthaceae
Genus	Phyllanthus
Spesies	<i>Phyllanthus niruri</i>

Spesimen 26



a



b

Gambar 4.26 Spesimen 26 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Tropical.theferns.info, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 26 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa semak. Batang tumbuh tegak, berbentuk bulat, bercabang dan berwarna hijau gelap. Daun tunggal, berbentuk lonjong, bagian tepi ada tonjolan, tersebar, pertulangan menyirip serta bagian pangkal dan ujungnya meruncing. Bunga majemuk, bentuknya bangun bintang, mahkota bertaju lima, berwarna putih, bertangkai dan berbulu.

Solanum nigrum merupakan tumbuhan tahunan atau kadang dua tahunan, tingginya 0,2-1,0 m, hanya dapat tumbuh oleh benih. Batangnya berbentuk bulat, halus atau jarang berbulu, berwarna hijau sampai keunguan. Daun berselingan, berbentuk oval, berada pada tangkai pendek dan panjangnya 2-8 cm. Bunga kecil berbentuk bintang putih, terdapat 5-10 bunga yang terbuka secara berurutan selama beberapa hari. Bunga panjangnya 5-8 mm dan memiliki pusat berwarna kuning yang menonjol. Buah bentuknya bulat, berwarna hijau tua, berdiameter 5-13 mm. Saat matang berwarna hitam dan mengandung banyak biji yang berwarna kuning sampai coklat gelap dengan panjang sekitar 1,5 mm (Cabi.org, 2017).

Ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum*) mengandung efek insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* pada kelompok perlakuan dengan konsentrasi 80%. Selain itu, ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) juga memiliki efek insektisida terhadap nyamuk *Anopheles aconitus* pada kelompok perlakuan dengan konsentrasi 40% (Kandita dkk., 2015).

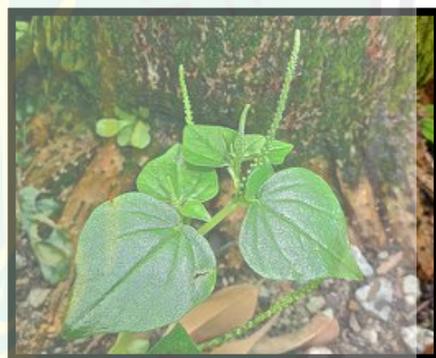
Klasifikasi dari *Solanum nigrum* sebagai berikut (Backer dan Brink, 1963):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Solanales
Famili	Solanaceae
Genus	<i>Solanum</i>
Spesies	<i>Solanum nigrum</i>

Spesimen 27



a



b

Gambar 4.27 Spesimen 27 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 27 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa herba. Batang tumbuh tegak, berbentuk bulat, bercabang dan berwarna hijau. Daun berbentuk oval melebar, bagian ujung runcing dan pertulangan menjari. Bunga berupa kumpulan bulir yang tersusun memanjang, berwarna hijau dan terletak di bagian ketiak daun atau di ujung tangkai.

Peperomia pellucida merupakan tumbuhan yang memiliki daun berbentuk oval-segitiga, berdaging tipis, nampak cerah di bagian atas dan nampak kusam atau sangat pucat di bagian bawahnya, berukuran panjang 2-35 mm dan lebar 2-30 mm. Daun pelindung (braktea) melingkar lebar atau oval dengan panjang 1-5 mm, stigma berbentuk bulat, berdinding tipis dengan panjang 2-4 mm. Batang tumbuhan ini sering kali bercabang. Merupakan tumbuhan tahunan yang berasal dari Amerika tropis dan banyak tersebar. Habitatnya di daerah cerah sampai kondisi yang sedikit teduh (Backer dan Brink, 1963).

Menurut Hariana (2006), *Peperomia pellucida* menghendaki tempat yang cukup matahari dan sedikit terlindungi. Tumbuhan ini kaya kandungan kimia seperti alkaloid, tanin, kalsium oksalat, lemak dan minyak atsiri. Anggota famili Piperaceae ini bersifat pedas dan sejuk.

Klasifikasi *Peperomia pellucida* sebagai berikut (Backer dan Brink, 1963):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Piperales
Famili	Piperaceae
Genus	<i>Peperomia</i>
Spesies	<i>Peperomia pellucida</i>

Spesimen 28



Gambar 4.28 Spesimen 28 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 28 didapatkan ciri-ciri: tumbuhan berupa rumput. Batang tumbuh tegak, bercabang-cabang dan berwarna hijau. Daun dengan helai yang sempit dan panjang, bagian ujung dan pangkal meruncing serta memiliki pelepah daun yang tipis. Bunga berada di bagian ujung tangkai, seperti bulir yang tersusun agak panjang dan berwarna coklat.

Pennisetum polystachion merupakan rumput tegak dan tahunan dengan akar yang luas dan berserabut hingga kedalaman 1 m. Batang ramping cukup kokoh, tumbuh tegak atau naik, panjangnya 0,3-3 m atau lebih tinggi dengan percabangan aksila. Selubung daun tipis, berbentuk seperti pisau, biasanya lebih pendek dari ruasnya, ligula cincin berbulu dan panjangnya 1,5-2,5 mm. Perbungaan kuning sampai coklat atau ungu, satu sampai beberapa tegak lurus seperti malai, poros utama berdiameter 5-35 mm dan berbulu padat di bagian pangkal (Cabi.org, 2017). Menurut Douglas et al. (2004) bahwa *Pennisetum polystachion* merupakan salah satu rumput invasif yang ada di Australia. Namun spesies invasif ini

memiliki biomassa yang tinggi sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan bahan bakar

Klasifikasi *Pennisetum polystachion* yaitu (Backer dan Brink, 1963):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Poales
Famili	Poaceae
Genus	<i>Pennisetum</i>
Spesies	<i>Pennisetum polystachion</i>

Spesimen 29



a



b

Gambar 4.29 Spesimen 29 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 29 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa herba. Batang semu, memiliki rimpang, bentuk bulat, berpelepah, tumbuh menjalar dan berwarna kuning-kehijauan. Daun tunggal, letak berseling, bentuk

lanset panjang, tidak bertangkai, pertulangan menyirip, bagian pangkal dan ujung runcing dan berwarna hijau tua.

Elettaria cardamomum memiliki daun yang memanjang, oval, tumpul, daun tangkai (brakteola) berbulu. Bunga dan buahnya menempel. Buah dimahkotai kelopak yang bergigi, berwarna putih dengan panjang 1-1,5 cm. Biji poligonal, tumpul dan panjangnya 4 mm. Bagian bunga dari perbungaan berbentuk elips atau lonjong, bila berbuah lebih banyak berbentuk oval, berukuran 3-6 cm x 2-2,5 cm. Kelopak mahkota berbulu, berukuran 1,25 cm. Corolla berwarna putih atau kekuningan, lobus lebih panjang dari tabung, tumpul dan ukurannya 8 mm. Benang sari berukuran 1,25 cm, filamen berbulu di pangkal, anter berbentuk elips dan berukuran 2 mm. Daun menempel, jumlahnya 5-7, ukurannya lebar dengan sedikit menyempit dan berwarna hijau. Di semua bagian tumbuhan ini sangat aromatik serta habitatnya di hutan primer dan jati (Backer and Brink, 1963).

Bagian *Elettaria cardamomum* yang dimanfaatkan adalah bijinya yang diambil dari tumbuhan sewaktu buah belum waktunya masak. Biasanya jika warna buah telah mulai berubah dari hijau menjadi kekuning-kuningan. Biji kemudian dilepaskan dari buah, dikeringkan, dalam obat-obatan terkenal sebagai *semen cardomomi*. Bahan itu mengandung 3-7% minyak atsiri yang terdiri atas terpineal, terpinil asetat, sineol, borneol, di samping itu juga minyak lemak, protein, CaC_2O_4 dan kersik. *Semen cardomomi* digunakan sebagai karminatif, aromatikum dan bumbu dalam berbagai masakan (Tjitrosoepomo, 2010).

Klasifikasi *Elettaria cardamomum* yaitu (Backer dan Brink, 1963):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Zingiberales
Famili	Zingiberaceae
Genus	<i>Elettaria</i>
Spesies	<i>Elettaria cardamomum</i>

Spesimen 30



a



b

Gambar 4.30 Spesimen 30 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Tropical.theferns.info, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 30 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa semak. Batang berkayu, berbentuk bulat dan berwarna hijau. Daun berbentuk lonjong, pertulangan menyirip, bagian tepi agak bergerigi dan bagian ujung runcing. Bunga majemuk, berbentuk payung, berada di ketiak daun, kepala sari warna putih-kehijauan. Buah tumbuhan ini berdaging (buni), hitam dan bulat.

Leea indica merupakan tumbuhan yang memiliki daun dengan pertulangan menyirip dua kali atau tiga kali dan panjang, ukurannya 45-60 cm. Bunga berwarna putih kehijauan yang ditemukan dalam cabang, corolla memiliki ukuran panjang dan lebar yang sama. Buah berbentuk bulat berwarna keunguan-hitam ketika matang, lebarnya 5-15 mm dan berisi hingga enam benih. Tinggi pertumbuhan mencapai 15 m dan batang di bagian pangkal sering muncul akar. Spesies ini tumbuh di daerah hutan primer dan sekunder hingga pegunungan (Backer and Brink, 1963).

Tumbuhan girang (*Leea indica*) oleh penduduk di sekitar Taman Nasional Meru Betiri dipercaya sebagai tanaman obat. Diduga efek terapi tanaman girang oleh karena kandungannya yaitu senyawa fenol yang memiliki kepolaran beragam, berpotensi sebagai anti oksidan (Kartikasari, 2015).

Klasifikasi dari *Leea indica* sebagai berikut (Backer dan Brink, 1963):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Vitales
Famili	Vitaceae
Genus	<i>Leea</i>
Spesies	<i>Leea indica</i>

Spesimen 31



Gambar 4.31 Spesimen 31 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 31 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa herba. Batang mempunyai banyak percabangan, bentuknya agak persegi dan berwarna hijau. Daun berhadapan-bersilang, tangkainya pendek, bagian ujung runcing dan pertulangan ada satu di tengah. Bunga kecil, termasuk majemuk, berada di ketiak daun dan berwarna putih.

Oldenlandia corymbosa memiliki buah berukuran 1,75x2 mm sampai 2x2,5 mm (tidak termasuk kelopak bunga), tanpa sayap. Daun berada pada ujung dan pangkal, berwarna hijau pucat di bagian bawahnya, ukurannya 1-3,5 cm, dengan bulu di bagian atas sepanjang tepi dan tangkai daun sangat pendek. Perbungaan berbentuk kapsul bertulang, aksilaris, berjumlah 2-8 bunga, berwarna putih atau ungu sangat pucat dan panjangnya 2 mm. Benang sari disisipkan sedikit di atas dasar tabung mahkota. Batang berbentuk segiempat, gundul atau dengan bulu yang sangat pendek, tumbuh tegak atau naik, sering bercabang dari bagian pangkal. Merupakan tumbuhan tahunan serta habitat spesies ini di daerah cerah tidak terlalu basah, jalan, tanggul dan kebun (Backer and Brink, 1963).

Hariana (2006) menyatakan, bahwa *Oldenlandia corymbosa* mengandung hentriacontane, stigmasterol, *ursolic acid*, sitosterol-D-glukosida, *p-coumaric acid*, *flavonoid glycosides* dan asam olear. Anggota famili Rubiaceae ini bersifat manis, sedikit pahit, lembut netral dan agak dingin. Memiliki manfaat untuk menghilangkan panas dan toksik, anti radang, diuretik, menyembuhkan bisul (*anticarbuncular*) dan mengaktifkan sirkulasi darah.

Klasifikasi *Oldenlandia corymbosa* yaitu (Backer dan Brink, 1963):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Gentianales
Famili	Rubiaceae
Genus	<i>Oldenlandia</i>
Spesies	<i>Oldenlandia corymbosa</i>

Spesimen 32



a



b

Gambar 4.32 Spesimen 32 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Tropical.theferns.info, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 32 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa herba. Batang tumbuh tegak, bercabang banyak dan berwarna coklat. Daun menyebar, helaian berbentuk lonjong, bertangkai, bagian pangkal dan ujung meruncing, pertulangan menyirip dan berwarna hijau gelap.

Ayapana triplinervis memiliki daun yang seluruh bagiannya atau sedikit bergigi, menempel pada tangkai yang berukuran 0-10 cm, berbentuk lonjong, pangkal daun dan ujung daun meruncing (acuminate), agak tebal, berwarna hijau gelap atau sedikit banyak berwarna ungu, dengan beberapa bulu pendek dan berukuran 3-12 cm x 0,5-2,5 cm. Berbunga sebanyak 20-50 dengan panjang 6-7 mm, panjang corolla 3,5-5 mm, berbentuk corong sempit, berwarna kemerahan dengan dasar putih kehijauan, antera sangat longgar dengan panjang 2 mm dan sedikit berbulu. Batang bagian ujung sering tumbuh mendasar. Tumbuhan ini berasal dari Brasil dan sudah lama sekali dikenal di daerah Jawa (Backer and Brink, 1963).

Pattanayak dkk. (2015) menjelaskan dalam jurnalnya, bahwa ekstrak daun *Ayapana triplinervis* untuk mengobati disentri dan radang usus yang berdarah. Secara tradisional tumbuhan ini digunakan sebagai anti septik, mengobati borok, astringen, obat gangguan jantung yg mudah mengeluarkan keringat, stimulan dan pengobat luka.

Klasifikasi *Ayapana triplinervis* sebagai berikut (Backer dan Brink, 1963):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Asterales
Famili	Asteraceae
Genus	<i>Ayapana</i>
Spesies	<i>Ayapana triplinervis</i>

Spesimen 33



a



b

Gambar 4.33 Spesimen 33 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 33 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa herba. Batang dengan percabangan menjalar ke permukaan tanah, berbulu halus dan berwarna hijau cerah. Daun berhadapan, bentuk helainya lonjong, bertangkai pendek dan bagian ujung meruncing. Bunga berwarna putih, terletak di ujung dan berbentuk seperti susunan bulir agak bulat.

Gomphrena celosioides merupakan tumbuhan yang memiliki daun tangkai (brakteola) dengan ujung sangat sempit, tidak mencolok dan panjangnya 6 mm. Perbungaan menempel, bentuknya memanjang, ukurannya 4 cm. Bunga berwarna putih, tepal luar berada di dasar ditutupi dengan bulu putih yang panjang, panjang bunganya 4-5 mm, tabung bunga jantan sempit. Batang tumbuh ke atas dan sering bercabang. Daun menempel, berukuran lonjong dan menyempit di bagian ujungnya, berukuran panjang 1-4,5 cm dan lebar 0,5-1,25 cm. Tumbuhan ini berasal dari Amerika tropis dan menyebar di sekitar wilayah Jawa (Backer and Brink, 1963).

Menurut Tiwari dkk. (2014), ekstrak minyak esensial yang sangat murni dengan kondisi optimal dari *Gomphrena celosioides*, memberikan kesempatan bagi industri farmasi dan kosmetik. Tumbuhan ini memiliki kandungan alkaloid, tanin, saponin, steroid, glikosida dan gula rendah sehingga dapat digunakan untuk anti jamur dan anti bakteri yang baik.

Klasifikasi *Gomphrena celosioides* yaitu (Backer dan Brink, 1963):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Caryophyllales
Famili	Amaranthaceae
Genus	<i>Gomphrena</i>
Spesies	<i>Gomphrena celosioides</i>

Spesimen 34



Gambar 4.34 Spesimen 34 a. Hasil pengamatan b. Literatur (Flickr.com, 2017)

Hasil identifikasi pada spesimen 34 didapat ciri-ciri: habitus tumbuhan berupa herba. Batang semu tumbuh tegak, berwarna hijau, bentuknya bulat dan membentuk rimpang yang bercabang berwarna kuning. Daun berbentuk lonjong yang memanjang, jumlah helainya banyak, bagian ujung runcing, pertulangan menyirip serta berwarna hijau pucat.

Curcuma longa memiliki daun tangkai (brakteola) berwarna putih dengan ujung berwarna merah muda atau kehijauan, ukurannya 2-3 cm. Kelopak berukuran 9-13 mm, corolla di dalam pelindung daun (braktea) berukuran 4,5-6 cm. Tabung bunga berwarna krem dengan panjang 17-24 mm. Daun berukuran 3-8, berbentuk lonjong-elips, sebanyak 2-5 kali dalam dasar yang sama, berwarna hijau (gelap), atau di sisi atas sepanjang siang dengan warna ungu pudar atau permanen, yang lebih besar berukuran 29-85 cm. Rimpang (rhizoma) berkembang dengan baik, bercabang banyak, rimpang dan umbi akar berwarna kuning, oranye-kekuningan hingga keputihan serta berbau aromatik. Batangnya berwarna hijau

agak keunguan. Tumbuhan ini menyebar terutama di hutan jati, tapi jarang tumbuh di daerah lain (Backer and Brink, 1963).

Curcuma longa merupakan tumbuhan asli Asia Tenggara, banyak ditanam di Tiongkok, Vietnam, India dan Indonesia. Dari tumbuhan ini dikumpulkan rimpangnya terutama rimpang induk yang biasanya diiris-iris dalam segmen kemudian baru dikeringkan, sehingga menjadi bahan obat. Bahan ini mengandung kurang lebih 5% minyak atsiri, zat berwarna kuning yang disebut: kurkumin, resin, amilum dan lain-lain. Digunakan sebagai stimulans, pemberi warna dan bumbu-bumbu untuk berbagai masakan. Untuk obat-obat yang dipakai rimpang induk, sedang untuk bumbu anakannya (Tjitrosoepomo, 2010).

Klasifikasi dari *Curcuma longa* sebagai berikut (Backer dan Brink, 1963):

Kingdom	Plantae
Divisi	Tracheophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Zingiberales
Famili	Zingiberaceae
Genus	Curcuma
Spesies	<i>Curcuma longa</i>

4.2 Indeks Keanekaragaman

4.2.1 Jenis-Jenis Tumbuhan Bawah

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Cagar Alam Gunung Abang Kabupaten Pasuruan, jumlah spesies tumbuhan bawah berjumlah 34

spesies. Berikut hasil identifikasi spesies tumbuhan bawah yang disajikan dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Tumbuhan Bawah di Cagar Alam Gunung Abang

No	Famili	Genus	Spesies	Literatur
1	Amaranthaceae	Alternanthera	<i>Alternanthera sessilis</i>	C
2	Amaranthaceae	Gomphrena	<i>Gomphrena celosioides</i>	B
3	Asteraceae	Ageratum	<i>Ageratum conyzoides</i>	A
4	Asteraceae	Ayapana	<i>Ayapana triplinervis</i>	B
5	Asteraceae	Bidens	<i>Bidens pilosa</i>	C
6	Asteraceae	Crassocephalum	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	C
7	Asteraceae	Cyanthillium	<i>Cyanthillium cinereum</i>	A
8	Asteraceae	Elephantopus	<i>Elephantopus scaber</i>	A
9	Asteraceae	Emilia	<i>Emilia sonchifolia</i>	A
10	Asteraceae	Sphagneticola	<i>Sphagneticola trilobata</i>	C
11	Asteraceae	Tithonia	<i>Tithonia diversifolia</i>	A
12	Apiaceae	Centella	<i>Centella asiatica</i>	A
13	Commelinaceae	Commelina	<i>Commelina diffusa</i>	C
14	Cyperaceae	Cyperus	<i>Cyperus rotundus</i>	A
15	Euphorbiaceae	Euphorbia	<i>Euphorbia hirta</i>	A
16	Fabaceae	Flemingia	<i>Flemingia strobilifera</i>	A
17	Fabaceae	Mimosa	<i>Mimosa pudica</i>	A
18	Malvaceae	Urena	<i>Urena lobata</i>	A
19	Piperaceae	Peperomia	<i>Peperomia pellucida</i>	B
20	Piperaceae	Piper	<i>Piper sarmentosum</i>	C
21	Poaceae	Chrysopogon	<i>Chrysopogon aciculatus</i>	A
22	Poaceae	Cynodon	<i>Cynodon dactylon</i>	A
23	Poaceae	Oplismenus	<i>Oplismenus burmannii</i>	A
24	Poaceae	Pennisetum	<i>Pennisetum polystachion</i>	C
25	Poaceae	Pennisetum	<i>Pennisetum purpureum</i>	C
26	Poaceae	Themeda	<i>Themeda arguens</i>	C
27	Phyllanthaceae	Phyllanthus	<i>Phyllanthus niruri</i>	B
28	Rubiaceae	Oldenlandia	<i>Oldenlandia corymbosa</i>	B
29	Solanaceae	Solanum	<i>Solanum nigrum</i>	C
30	Verbenaceae	Stachytarpheta	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	A
31	Verbenaceae	Lantana	<i>Lantana camara</i>	A
32	Vitaceae	Leea	<i>Leea indica</i>	B
33	Zingiberaceae	Curcuma	<i>Curcuma longa</i>	B
34	Zingiberaceae	Elettaria	<i>Elettaria cardamomum</i>	B

Keterangan literatur:

A : *Flora* (Steenis, 2006)

B : *Flora of Java* (Backer and Brink, 1963)

C : *Centre for Agriculture and Biosciences International* (Cabi.org, 2017)

Tumbuhan bawah yang ditemukan di Cagar Alam Gunung Abang terdiri dari 16 famili, 33 genus dan 34 spesies. Sebagian besar memiliki perawakan (habitus) herba. Jumlah jenis tumbuhan bawah tersebut banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti intensitas cahaya, suhu, kelembaban dan pH tanah, serta tidak lepas pula dari faktor alami tumbuhan seperti terjadinya kompetisi antar individu atau antar spesies. Jumlah individu dan jenis tumbuhan bawah menjadi relatif tidak banyak karena adanya tegakan yang menaungi. Namun tumbuhan bawah memiliki cara tersendiri untuk mempertahankan populasi jenisnya dengan pola penyebaran tertentu.

Mekanisme pertahanan pada tumbuhan dapat berupa adaptasi struktural, seperti adanya duri maupun pertahanan kimiawi dengan adanya kandungan senyawa kimiawi yang bersifat toksik. Jenis tumbuhan yang berbeda dapat memiliki senyawa yang berbeda pula. Senyawa ini disebut substansi sekunder atau metabolit sekunder tumbuhan (Leksono, 2007). Senyawa ini biasanya digunakan tumbuhan dalam berkompetisi untuk memperoleh ruang tumbuh dan kebutuhan nutrisi.

Di dalam masyarakat tumbuh-tumbuhan seperti hutan, terjadi persaingan antara individu-individu dari suatu jenis (spesies) atau berbagai jenis, jika mereka mempunyai kebutuhan-kebutuhan yang sama, misalnya dalam hal hara mineral tanah, air, cahaya dan ruang. Persaingan ini menyebabkan terbentuknya susunan masyarakat tumbuh-tumbuhan yang tertentu bentuknya (*life form*), macam dan banyaknya jenis serta jumlah individu-individunya, tergantung dengan keadaan tempat tumbuh (Soerianegara dan Indrawan, 2008).

Maisyaroh (2010) menjelaskan mengenai perbedaan kondisi lingkungan dapat menyebabkan perbedaan jumlah spesies yang tumbuh pada kawasan tersebut. Pada kawasan yang terbuka sinar matahari lebih banyak diperoleh, hal ini menyebabkan spesies tumbuhan yang ada saling bersaing untuk memperoleh sinar matahari. Faktor lain yang mempengaruhi jumlah spesies tumbuhan di bawah tegakan lebih sedikit disebabkan oleh adanya persaingan yang tinggi dengan pepohonan yang lebih besar. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa tumbuhan memerlukan kondisi tertentu untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.

Penelitian tumbuhan bawah di Cagar Alam Gunung Abang dilakukan pada musim kemarau, dimana kondisi kawasan tersebut tidak terlalu basah dan tidak turun hujan. Hal ini membuat kebutuhan air oleh tumbuhan kemungkinan besar menjadi terhambat. Solichatun dkk. (2005) menyatakan, kebutuhan air bagi tumbuhan berbeda-beda, tergantung jenis tumbuhan dan fase pertumbuhannya. Pada musim kemarau, tumbuhan sering mendapatkan cekaman air (*water stress*) karena kekurangan pasokan air di daerah perakaran dan laju evapotranspirasi yang melebihi laju absorpsi air oleh tumbuhan.

4.2.2 Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Bawah

Berikut hasil perhitungan indeks keanekaragaman tumbuhan bawah di Cagar Alam (CA) Gunung Abang melalui program PAST 3.14 yang disajikan dalam tabel 4.2.

Tabel 4.2 Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Bawah di CA Gunung Abang

Parameter	Tumbuhan Bawah
Jumlah Spesies	34
Jumlah Total Individu	2889
Indeks Shannon-Wiener	2,846
Indeks Margalef	4,141
Indeks Kemerataan	0,5066

a) Indeks Shannon-Wiener (H')

Indeks keanekaragaman (*diversity index*) merupakan parameter vegetasi yang sangat berguna untuk membandingkan berbagai komunitas tumbuhan, terutama untuk mempelajari pengaruh gangguan faktor-faktor lingkungan atau abiotik terhadap komunitas atau untuk mengetahui keadaan suksesi atau stabilitas komunitas. Karena dalam suatu komunitas pada umumnya terdapat berbagai jenis tumbuhan, jika semakin tua atau semakin stabil keadaan suatu komunitas, maka semakin tinggi keanekaragaman jenis tumbuhannya, begitu juga sebaliknya (Fachrul, 2007). Indeks keanekaragaman (*diversity index*) secara umum menggunakan indeks Shannon-Wiener (Odum, 1998).

Berdasarkan hasil perhitungan indeks Shannon-Wiener (H') dari tumbuhan bawah di Cagar Alam Gunung Abang melalui program PAST 3.14, dapat diketahui memiliki nilai 2,846. Nilai indeks tersebut menunjukkan bahwa keanekaragaman tumbuhan bawah di Cagar Alam Gunung Abang tergolong sedang melimpah. Jumlah yang diperoleh ada 34 spesies dengan 2889 individu. Sebagian besar individu tumbuh di bawah naungan sehingga cahaya matahari yang masuk ke dalam kawasan cagar alam tidak terlalu banyak. Meskipun demikian, individu-individu tumbuhan bawah ini tumbuh menyebar hampir

menyeluruh. Relatif sering ditemukan (dalam plot) di tepi cagar alam daripada di tengah kawasan cagar alam. Spesies tumbuhan bawah dengan jumlah individu terbanyak adalah *Cynodon dactylon*.

Komunitas yang keanekaragamannya tergolong sedang dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu umur suatu komunitas, tingkat suksesi, tingkat kestabilan, produktivitas, heterogenitas ruang, waktu, persaingan, stabilitas lingkungan dan penyesuaian diri setiap individu terhadap faktor-faktor fisik dan biologi di komunitas tersebut. Menurut Leksono (2007), komunitas satu dengan yang lainnya dapat dibedakan dari jumlah spesies yang dimiliki. Perbedaan keanekaragaman spesies merupakan ciri dari suatu komunitas yang paling mencolok.

Komponen dalam suatu komunitas mempunyai kemampuan untuk hidup dalam lingkungan yang sama di suatu tempat dan untuk hidup saling bergantung yang satu terhadap yang lain (Odum, 1998). Komunitas yang terbentuk atas banyak spesies, beberapa di antaranya akan dipengaruhi oleh adanya atau tidak adanya anggota lain dari komunitas itu.

Suatu komunitas hutan, dalam hal ini adalah cagar alam, penembusan cahaya matahari yang sampai pada lantai hutan umumnya sedikit. Hal ini disebabkan karena terhalang oleh tajuk tegakan atau pohon yang ada pada hutan tersebut, sehingga tumbuhan bawah yang tumbuh dekat permukaan tanah kurang mendapat cahaya. Sebagaimana yang dijelaskan Nahdi (2014), salah satu kondisi lingkungan yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan tumbuhan bawah antara lain cahaya matahari atau naungan. Keanekaragaman tumbuhan bawah

sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang terbentuk seperti kelembaban udara, suhu dan fisik-kimia tanah. Hal tersebut menimbulkan kondisi lingkungan yang menyebabkan hadir atau tidaknya suatu spesies dan tersebar dengan tingkat adaptasi yang beragam.

Tumbuhan bawah dipengaruhi oleh kondisi lingkungan terutama bukaan area cagar alam dengan intensitas cahaya matahari yang cukup, karena cahaya matahari sangat berperan penting terhadap kelangsungan hidup tumbuhan bawah khususnya dalam proses fotosintesis. Leksono (2007) menjelaskan, tumbuhan memerlukan sejumlah cahaya agar dapat memperoleh energi bagi pertumbuhan dan perkembangannya. Setiap daun pada tumbuhan harus memproduksi energi yang cukup besar sehingga dapat dimanfaatkan setelah dikurangi energi untuk respirasi. Jika tumbuhan kekurangan cahaya dalam waktu panjang, maka lambat laun akan mati.

Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak spesies (jenis) dengan kelimpahan spesies yang sama atau hampir sama. Sebaliknya jika komunitas itu disusun oleh sedikit saja spesies yang dominan, maka keanekaragaman jenisnya rendah (Soegianto, 1994). Namun pada penelitian ini komunitasnya disusun oleh jumlah jenis yang tidak terlalu banyak (sedang) dan hanya beberapa jenis dengan jumlah individu yang relatif melimpah atau berjumlah banyak, maka keanekaragaman jenisnya tergolong sedang. Keanekaragaman ini menunjukkan bahwa keadaan komunitas di Cagar Alam Gunung Abang cukup stabil.

Keadaan komunitas yang cukup stabil tidak lepas dari adanya suksesi yang telah mencapai klimaks. Suksesi menjadikan suatu ekosistem di Cagar Alam Gunung Abang dengan prosesnya berfungsi normal dan dapat mempertahankan kestabilan. Sistem-sistem ini cukup stabil karena masih adanya gangguan dari aktivitas ilegal masyarakat di kawasan cagar alam tersebut. Kestabilan yang terjadi meskipun ada gangguan dapat diperoleh dari kemampuan ekosistem untuk mempertahankan keadaan semula walaupun sedang ada gangguan atau kemampuan ekosistem untuk mengembalikan ke keadaan semula setelah terjadi gangguan.

Penelitian ini terdapat 150 plot yang dibuat dalam kawasan Cagar Alam Gunung Abang. Hal ini dilakukan agar peluang mendapatkan spesies (jenis) tumbuhan bawah lebih banyak jumlahnya. Sulitnya menerobos masuk ke dalam area cagar alam merupakan tantangan tersendiri mengingat akses menuju ke tengah kawasan cukup rimbun dan begitu terjal dengan melewati lereng.

b) Indeks Kekayaan Margalef

Indeks kekayaan jenis (R) merupakan suatu ukuran kekayaan jenis yang bergantung pada hubungan langsung antara jumlah spesies dan logaritma jumlah seluruh individu. Indeks kekayaan dipengaruhi oleh ukuran sampel dan waktu yang diperlukan untuk mencapainya. Kekayaan jenis menunjukkan banyaknya spesies dalam suatu komunitas apakah tergolong rendah, sedang atau tinggi. Menurut Odum (1998), indeks kekayaan jenis yang sering digunakan oleh para peneliti ekologi adalah indeks kekayaan jenis Margalef.

Kekayaan spesies menunjukkan jumlah spesies dalam suatu komunitas yang dipelajari. Untuk menentukannya perlu dilakukan suatu kajian intensif agar dapat memperoleh informasi yang tepat mengenai jumlah spesies yang ada. Semakin banyak jumlah spesies yang ada di suatu area, semakin tinggi tingkat kekayaannya (Leksono, 2007).

Nilai $R < 3,5$ menunjukkan kekayaan jenis yang tergolong rendah, $R 3,5-5,0$ menunjukkan kekayaan jenis tergolong sedang dan $R > 5,0$ menunjukkan kekayaan jenis tergolong tinggi. Maka berdasarkan hasil perhitungan dapat diperoleh nilai indeks kekayaan tumbuhan bawah di Cagar Alam Gunung Abang yaitu, kekayaan jenis tumbuhan bawah menunjukkan kategori sedang karena memiliki nilai $R 4,141$. Kekayaan yang tergolong sedang disebabkan dari hasil penelitian ini mendapatkan jumlah 34 spesies dan 2889 individu.

Zhang et al. (2012) menyatakan, kekayaan spesies atau jumlah spesies merupakan ukuran keragaman paling sederhana dan tidak mempertimbangkan perbedaan dalam kelimpahan relatif spesies. Sebagian besar studi melakukan eksplorasi terhadap penyebab dan akibat dari keanekaragaman hayati dengan menggunakan kekayaan spesies untuk mewakili keragaman. Selain itu banyak penelitian juga menunjukkan bahwa kekayaan spesies adalah penyebab umum dari variasi dalam kelimpahan relatif dan keragaman.

Kekayaan spesies dipengaruhi oleh kondisi lingkungan setempat berupa iklim, topografi dan usia geologi. Dalam komunitas daratan, kekayaan spesies cenderung meningkat seiring dengan penurunan elevasi, peningkatan radiasi sinar matahari dan peningkatan curah hujan. Kekayaan spesies dapat lebih tinggi

di daerah topografi yang kompleks, misalnya pegunungan dan lembah. Di samping itu, usia geologis yang lebih tua memberi lebih banyak variasi lingkungan, yang memungkinkan terjadinya isolasi genetik, adaptasi lokal dan spesiasi.

Kekayaan spesies akan tersebar secara konsisten berdasarkan habitat dan lingkungan yang ditempatinya. Adaptasi terhadap gangguan menjadi hal yang utama dalam mempertahankan tingkat kekayaan. Dengan begitu maka kekayaan spesies pada suatu ekosistem menjadi banyak atau tergolong tinggi. Namun penelitian ini diperoleh tingkat kekayaan yang tergolong sedang pada tumbuhan bawah di Cagar Alam Gunung Abang, disebabkan karena kawasan cagar alam tersebut tidak lepas dari gangguan aktivitas ilegal oleh masyarakat sekitar.

c) Indeks Kemerataan

Besaran nilai kemerataan $E < 0,3$ menunjukkan kemerataan jenis rendah, $E > 0,3-0,6$ menunjukkan kemerataan jenis tergolong sedang dan $E > 0,6$ menunjukkan kemerataan jenis yang tinggi. Maka berdasarkan perhitungan indeks kemerataan tumbuhan bawah didapatkan nilai $E = 0,5066$. Hal ini menunjukkan bahwa kemerataan tumbuhan bawah di Cagar Alam Gunung Abang tergolong sedang. Nilai kemerataan yang tergolong sedang menunjukkan keberadaan setiap jenis tumbuhan bawah di lokasi penelitian memiliki distribusi dengan kondisi yang cukup merata.

Arrijani (2008) menjelaskan bahwa nilai kemerataan suatu jenis ditentukan oleh distribusi setiap jenis pada masing-masing plot secara merata. Semakin merata suatu jenis dalam seluruh lokasi penelitian maka semakin tinggi nilai

kemerataannya. Demikian juga sebaliknya jika beberapa jenis tertentu dominan sementara jenis lainnya tidak dominan atau densitasnya lebih rendah, maka nilai pemerataan komunitas tersebut akan lebih rendah. Odum (1998) menambahkan, bahwa semakin tinggi nilai indeks pemerataan (E), maka keragaman jenis dalam komunitas semakin stabil.

Tingginya nilai 'E' menunjukkan struktur komunitasnya relatif seragam sehingga tidak ada jenis-jenis yang sangat mendominasi (Gunawan, 2007). Ketersediaan dan pemanfaatan nutrisi yang berbeda menyebabkan adanya suatu jenis yang mendominasi dalam jumlah individunya, sehingga nilai keragaman dan pemerataan menjadi bervariasi. Pemerataan menurut Djufri (2002) akan menjadi maksimum dan homogen, apabila semua spesies mempunyai jumlah individu yang sama pada setiap satuan sampel. Namun pada hasil penelitian ini jumlah individu semua spesies secara umum tidak sama sehingga pemerataan tidak menjadi maksimum dan heterogen.

Distribusi spesies dipengaruhi oleh kondisi topografi, kompetisi dan laju reproduksinya. Komunitas spesies pada tumbuhan bawah dalam penelitian ini memiliki distribusi atau penyebaran yang cukup merata di Cagar Alam Gunung Abang. Hal ini menunjukkan tingkat kestabilan yang cukup pada ekosistem cagar alam tersebut. Ekosistem selalu dengan interaksi timbal balik antara tumbuhan bawah dan lingkungan, yaitu suhu, karakteristik tanah, ketersediaan air, intensitas dan kualitas cahaya, serta kondisi cuaca.

4.3 Indeks Nilai Penting (INP)

Berikut hasil perhitungan Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan bawah di Cagar Alam Gunung Abang yang disajikan dalam tabel 4.3 untuk tumbuhan rumput dan herba, serta tabel 4.4 untuk tumbuhan semak atau perdu.

Tabel 4.3 Indeks Nilai Penting Tumbuhan Bawah pada Rumput dan Herba di Cagar Alam Gunung Abang

No	Spesies	K	KR (%)	F	FR (%)	INP (%)
1	<i>Alternanthera sessilis</i>	142	5,8897	0,31	7,3986	13,2883
2	<i>Gomphrena celosioides</i>	381	15,8026	0,55	13,1265	28,9291
3	<i>Ageratum conyzoides</i>	17	0,7051	0,03	0,7160	1,4211
4	<i>Ayapana triplinervis</i>	4	0,1659	0,01	0,2387	0,4046
5	<i>Bidens pilosa</i>	269	11,1572	0,52	12,4105	23,5677
6	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	237	9,8299	0,48	11,4558	21,2857
7	<i>Cyanthillium cinereum</i>	54	2,2397	0,17	4,0573	6,2970
8	<i>Elephantopus scaber</i>	106	4,3965	0,25	5,9666	10,3631
9	<i>Emilia sonchifolia</i>	307	12,7333	0,41	9,7852	22,5185
10	<i>Sphagneticola trilobata</i>	6	0,2489	0,01	0,2387	0,4876
11	<i>Centella asiatica</i>	44	1,8250	0,09	2,1480	3,9730
12	<i>Commelina diffusa</i>	3	0,1244	0,01	0,2387	0,3631
13	<i>Cyperus rotundus</i>	32	1,3273	0,07	1,6706	2,9979
14	<i>Euphorbia hirta</i>	29	1,2028	0,07	1,6706	2,8734
15	<i>Peperomia pellucida</i>	29	1,2028	0,06	1,4320	2,6348
16	<i>Piper sarmentosum</i>	22	0,9125	0,03	0,7160	1,6285
17	<i>Chrysopogon aciculatus</i>	30	1,2443	0,05	1,1933	2,4376
18	<i>Cynodon dactylon</i>	438	18,1667	0,59	14,0811	32,2478
19	<i>Oplismenus burmannii</i>	20	0,8295	0,03	0,7160	1,5455
20	<i>Pennisetum polystachion</i>	156	6,4703	0,24	5,7279	12,1982
21	<i>Pennisetum purpureum</i>	40	1,6591	0,07	1,6706	3,3297
22	<i>Themeda arguens</i>	16	0,6636	0,03	0,7160	1,3796
23	<i>Oldenlandia corymbosa</i>	21	0,8710	0,07	1,6706	2,5416
24	<i>Curcuma longa</i>	3	0,1244	0,01	0,2387	0,3631
25	<i>Elettaria cardamomum</i>	5	0,2074	0,03	0,7160	0,9234
Jumlah		2411	100	4,19	100	200

Keterangan: K : Kerapatan
 KR : Kerapatan Relatif
 F : Frekuensi
 FR : Frekuensi Relatif
 INP : Indeks Nilai Penting

Tabel 4.4 Indeks Nilai Penting Tumbuhan Bawah pada Semak atau Perdu di Cagar Alam Gunung Abang

No	Spesies	K	KR (%)	F	FR (%)	INP (%)
1	<i>Flemingia strobilifera</i>	17,8	14,8767	0,17	16,3462	31,2229
2	<i>Lantana camara</i>	3,5	2,9252	0,05	4,8077	7,7329
3	<i>Leea indica</i>	2	1,6715	0,04	3,8462	5,5177
4	<i>Mimosa pudica</i>	14	11,7008	0,11	10,5769	22,2777
5	<i>Phyllanthus niruri</i>	23,8	19,8913	0,15	14,4231	34,3144
6	<i>Solanum nigrum</i>	2,25	1,8805	0,03	2,8846	4,7651
7	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	17	14,2081	0,17	16,3462	30,5543
8	<i>Tithonia diversifolia</i>	36,3	30,3385	0,27	25,9615	56,3000
9	<i>Urena lobata</i>	3	2,5073	0,05	4,8077	7,3150
Jumlah		119,65	100	1,04	100	200

Keterangan: K : Kerapatan
 KR : Kerapatan Relatif
 F : Frekuensi
 FR : Frekuensi Relatif
 INP : Indeks Nilai Penting

Indeks Nilai Penting (INP) atau *important value index* merupakan indeks kepentingan yang menggambarkan pentingnya peranan suatu jenis vegetasi dalam ekosistemnya. Apabila INP suatu jenis bernilai tinggi, maka jenis itu sangat mempengaruhi kestabilan ekosistem tersebut (Fachrul, 2007). INP suatu jenis pada tumbuhan bawah diperoleh dari penjumlahan kerapatan relatif dan frekuensi relatif suatu jenis.

Berdasarkan hasil analisis vegetasi tumbuhan bawah di Cagar Alam Gunung Abang, pada tabel 4.3 dapat diketahui bahwa tumbuhan rumput dan herba memiliki tingkat penguasaan tiap jenis yang berbeda-beda. Kerapatan tertinggi adalah *Cynodon dactylon* sebesar 438 individu/m², sedangkan kerapatan terendah adalah *Commelina diffusa* dan *Curcuma longa* sebesar 3 individu/m². Kemudian frekuensi tertinggi adalah *Cynodon dactylon* sebesar 0,59, sedangkan frekuensi

terendah adalah *Ayapana triplinervis*, *Commelina diffusa*, *Curcuma longa* dan *Sphagneticola trilobata* sebesar 0,01. Pada INP, penguasaan jenis tertinggi tumbuhan rumput dan herba adalah *Cynodon dactylon* dengan nilai 32,2478%, sedangkan INP tumbuhan rumput dan herba yang terendah adalah *Commelina diffusa* dan *Curcuma longa* dengan nilai 0,3631%.

Selanjutnya pada tabel 4.4 dapat diketahui bahwa tumbuhan semak atau perdu memiliki tingkat penguasaan yang berbeda di setiap jenisnya. Kerapatan tertinggi adalah *Tithonia diversifolia* sebesar 36,3 individu/m², sedangkan kerapatan terendah adalah *Leea indica* sebesar 2 individu/m². Kemudian frekuensi tertinggi adalah *Tithonia diversifolia* sebesar 0,27, sedangkan frekuensi terendah adalah *Solanum nigrum* sebesar 0,03. Pada INP, penguasaan jenis tertinggi tumbuhan semak atau perdu adalah *Tithonia diversifolia* dengan nilai 56,3000%, sedangkan INP tumbuhan semak atau perdu yang terendah adalah *Solanum nigrum* dengan nilai 4,7651%.

INP ini dapat menggambarkan adanya penguasaan suatu jenis dalam suatu habitat. Jenis yang paling tinggi indeks nilai pentingnya adalah jenis yang mampu beradaptasi pada lingkungan. *Cynodon dactylon* dari tumbuhan rumput dan herba serta *Tithonia diversifolia* dari tumbuhan semak atau perdu adalah yang paling mampu beradaptasi sehingga masih banyak ditemukan di Cagar Alam Gunung Abang. Hal tersebut dapat diketahui melalui nilai INP sebagaimana menurut Soegianto (1994), semakin besar nilai INP suatu spesies, semakin besar pula tingkat penguasaannya terhadap komunitasnya dan begitu juga sebaliknya. Indriyanto (2006) menambahkan, keberhasilan jenis-jenis ini untuk tumbuh dan

bertambah banyak tidak lepas dari daya mempertahankan diri pada kondisi lingkungan. Jenis-jenis lain yang memiliki nilai tertinggi merupakan kelompok jenis yang mempunyai frekuensi dan kerapatan tinggi pada lokasi tersebut.

Komunitas alami, diketahui bahwa keterdapatan spesies yang jarang lebih banyak daripada spesies yang dominan (Soegianto, 1994). Seperti dalam hasil penelitian ini menunjukkan beberapa spesies tumbuhan bawah yang menguasai atau dominan di antaranya adalah *Cynodon dactylon* dan *Gomphrena celosioides* dari tumbuhan rumput dan herba serta *Tithonia diversifolia* dari tumbuhan semak atau perdu. Ketiga spesies tersebut paling banyak jumlah individunya dibanding spesies-spesies tumbuhan bawah lainnya.

Adanya spesies yang mendominasi ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain adanya persaingan antara tumbuhan yang ada, dalam hal ini berkaitan dengan iklim dan mineral yang diperlukan. Jika iklim dan mineral yang dibutuhkan dapat mendukung maka spesies tersebut akan lebih banyak ditemukan (Syafei, 1993). Persaingan akan meningkatkan daya juang untuk mempertahankan hidup bagi suatu spesies tumbuhan bawah. Spesies yang kuat berpeluang akan menang dan menekan yang lain sehingga spesies yang kalah menyebabkan tingkat reproduksinya rendah dan menjadi kurang adaptif.

Menurut Indriyanto (2006), setiap organisme mempunyai habitat yang sesuai dengan kebutuhannya. Apabila ada gangguan yang menimpa pada habitat akan menyebabkan terjadi perubahan pada komponen habitat, sehingga ada kemungkinan habitat menjadi tidak cocok bagi organisme yang menghuninya. Jika perubahan yang terjadi dalam habitat itu berjalan lambat, misalnya berjalan

selama beberapa generasi, maka organisme yang menghuninya pada umumnya bisa menyesuaikan diri dengan kondisi yang baru.

Besarnya sumber daya yang bisa digunakan oleh suatu spesies ditentukan oleh keberhasilan spesies itu dalam memanfaatkan sumber daya yang tersedia dalam suatu habitat. Spesies yang paling sukses (dominan) akan menempati fraksi sumber daya atau relung (Soegianto, 1994). Maka dari hasil penelitian ini diketahui pada tumbuhan bawah yang paling sukses (menguasai) di Cagar Alam Gunung Abang adalah *Cynodon dactylon* dari tumbuhan rumput dan herba serta *Tithonia diversifolia* dari tumbuhan semak atau perdu, sehingga masing-masing spesies tersebut memiliki banyak jumlah individu dan memiliki indeks nilai penting tertinggi. Dari nilai penting yang diperoleh suatu jenis maka *Cynodon dactylon* dari tumbuhan rumput dan herba serta *Tithonia diversifolia* dari tumbuhan semak atau perdu adalah jenis yang sangat mempengaruhi kestabilan ekosistem Cagar Alam (CA) Gunung Abang.

Sebagian besar spesies tumbuhan bawah memiliki jumlah individu yang relatif tidak terlalu banyak. Hal ini wajar terjadi dalam suatu struktur komunitas. Menurut Soegianto (1994), struktur komunitas tidak hanya dipengaruhi oleh hubungan antar spesies, tetapi juga oleh jumlah relatif organisme dari spesies-spesies itu. Jelaslah bahwa kelimpahan relatif suatu spesies dapat mempengaruhi fungsi pada suatu komunitas, distribusi individu antar spesies dalam komunitas tersebut, bahkan dapat memberikan pengaruh pada keseimbangan komunitas dan akhirnya pada stabilitas komunitas.

Perbedaan penguasaan suatu jenis di wilayah tertentu juga bisa disebabkan oleh kondisi lingkungan yang berkaitan dengan persaingan akan menang dan menekan laju pertumbuhan spesies yang lain hingga spesies yang kalah menjadi tidak adaptif yang menyebabkan tingkat reproduksinya dan kepadatannya juga sedikit (Syamsuri, 1993). Maka dari hasil analisis pada tumbuhan bawah di Cagar Alam Gunung Abang, spesies dengan jumlah individu yang relatif sedikit yaitu *Commelina diffusa* dan *Curcuma longa*.

4.4 Dialog Hasil Penelitian Analisis Vegetasi Tumbuhan Bawah dalam Perspektif Islam

a) Hasil Tumbuhan Bawah

Segala ciptaan Allah memberikan suatu pelajaran serta pengetahuan bagi manusia yang dianugerahi akal pikiran. Banyak firman Allah dalam Al-Qur'an berkaitan tentang keanekaragaman hayati. Hal ini merupakan salah satu bukti nyata betapa pentingnya keanekaragaman hayati untuk dipelajari. Penciptaan Allah tidak serta-merta bisa langsung dipahami oleh manusia, terkadang ada beberapa yang dirahasiakan dan manusia disuruh untuk berfikir atau bahkan melakukan upaya penelitian, supaya mereka dapat mengungkap rahasia yang terkandung di dalam ciptaan-Nya.

Di antara rahasia-rahasia tersebut adalah keanekaragaman jenis tumbuhan bawah di suatu habitat. Dalam hasil penelitian ini ditemukan aneka tumbuhan bawah di Cagar Alam Gunung Abang berupa 16 famili, 33 genus dan 34 spesies. Dengan ditemukannya berbagai jenis tumbuhan bawah tersebut maka dapat

menunjukkan kebenaran firman Allah dalam Al-Qur'an surat Az-Zumar ayat 21, yang menjelaskan tentang adanya keanekaragaman tumbuhan di bumi ini, yaitu:

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنْبِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ نُخْرِجُ بِهِ
 زَرْعًا مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهِيَجُ فَتَرَاهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَمًا إِنَّ فِي ذَلِكَ
 لَذِكْرَى لِيَأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿٢١﴾

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

Syekh `Aidh Al-Qarni menyatakan dalam tafsir Muyassar terkait surat Az-Zumar ayat 21, yaitu apakah kamu tidak memperhatikan bagaimana Allah menurunkan air yang penuh berkah dari awan mendung, kemudian Allah memasukkannya ke dalam pori-pori bumi, lalu darinya Allah menjadikan sumber-sumber air yang memancar dan sungai-sungai yang mengalir? Lantas tumbuhlah tanaman-tanaman yang beraneka warna dan jenis oleh air ini. Setelah menghijau dan subur, tanaman-tanaman ini pun mengering sehingga layu dan menguning kemudian pecah dan remuk. Ciptaan Allah ini mengandung pelajaran yang agung sekaligus nasihat bagi orang-orang yang memiliki akal sehat dan fitrah yang lurus (Al-Qarni, 2007).

Adapun menurut Syekh Imam Al-Qurthubi dalam tafsir Al-Qurthubi menyatakan di antaranya, bahwa اللَّهُ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ yakni Allah tidak mengingkari janji-Nya untuk menghidupkan kembali hamba-hamba-Nya lalu

membedakan antara orang-orang beriman dan orang-orang kafir. Allah mampu untuk melakukan semua itu, sebagaimana Allah mampu untuk menurunkan air hujan dari langit. ماء yakni hujan. فَسَلَّكَهُ yakni Allah memasukkan air tersebut ke dalam bumi dan menyimpannya di sana. As-Sya'bi dan Adh-Dahhak berkata, semua air yang ada di bumi itu turun dari langit. Air hujan itu turun di batu besar lalu memecah mengalir ke mata air-mata air dan sumur (Al-Qurthubi, 2009). Air hujan yang jatuh mampu diserap dan ditahan oleh tanah disebabkan keberadaan vegetasi tumbuhan bawah yang dapat melakukan transfer dan menambah bahan organik tanah.

Allah telah menurunkan air dari langit dan menjadikannya sumber-sumber air di bumi sehingga ditumbuhkanlah berbagai jenis tumbuhan yang bermacam-macam. Semua itu merupakan rahmat dan anugerah besar bagi manusia yang memiliki akal pikiran untuk mengetahui dan merasakan segala manfaat sebagai bentuk kasih sayang Allah kepada umat-Nya. Pemanfaatan tumbuhan di zaman modern ini telah banyak dilakukan oleh berbagai kalangan.

b) Indeks Keanekaragaman

Hasil perhitungan dalam identifikasi penelitian ini menunjukkan bahwa keadaan atau stabilitas komunitas di Cagar Alam Gunung Abang tergolong sedang; tingkat kekayaan spesies di cagar alam tersebut juga tergolong sedang; dan distribusi spesies tumbuhan bawah di lokasi penelitian cukup merata. Hasil ini ada keterkaitan dengan dampak perbuatan masyarakat sekitar kawasan yaitu pembukaan dan pengalihfungsian lahan serta penebangan liar. Pada dasarnya

perlu kesadaran yang dimulai dari diri sendiri agar tidak melakukan berbagai perusakan yang menyebabkan kondisi ekosistem berpotensi menurun.

Keanekaragaman tumbuhan bawah dengan keberadaannya di kawasan Cagar Alam Gunung Abang tentu mempunyai banyak manfaat selain sebagai plasma nutfah untuk penunjang budidaya. Di antara manfaatnya yaitu mampu menjaga keseimbangan ekosistem, mengurangi gangguan terhadap hutan sejenis dan seumur, menjaga kelembaban tanah sehingga proses dekomposisi dapat berlangsung lebih cepat, memperbaiki struktur tanah dengan bantuan akar-akarnya, serta memperbesar kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air hujan yang jatuh. Dengan begitu maka fungsi hutan menjadi maksimal terutama dalam menyerap karbon, memproduksi oksigen, mengatur iklim, menyediakan habitat hewan dan menyediakan cadangan air yang sangat dibutuhkan bagi makhluk hidup di sekitarnya.

Semua manfaat ini merupakan bukti nyata betapa pentingnya mempelajari fenomena penciptaan makhluk Allah berupa aneka jenis tumbuhan bawah. Selain memanfaatkan, manusia juga diharapkan bisa menjaga kelestariannya. Islam sangat menganjurkan untuk melestarikan sumber daya alam yang ada demi kelangsungan hidup manusia itu sendiri dan tidak merugikan makhluk hidup lainnya. Maka dalam memanfaatkan sumber daya alam harus berdasarkan prinsip konservasi yaitu perlindungan, pengawetan atau pengelolaan dan pemanfaatan secara lestari. Allah berfirman dalam surat Al-A'raaf ayat 56 yang berbunyi:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

Artinya: “Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah Amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.”

Menurut KH. Bisri Mustofa dalam tafsir Al-Ibriz terkait surat Al-A’raaf ayat 56, dan kamu semua jangan membuat kerusakan dan kerusuhan di bumi, dengan syirik dan berbuat maksiat, setelah bumi telah diperbaiki dengan diutusnya utusan Tuhan. Dan kamu semua mintalah kepada Allah karena takut datangnya siksaan-Nya, dan karena ingin rahmat-Nya. Sejatinya rahmat Allah itu dekat dengan orang-orang yang berbuat baik (Mustofa, 2015). Kemudian menurut Quraish Shihab dalam tafsir Al-Mishbah menyatakan, jangan kalian membuat kerusakan di muka bumi yang telah dibuat baik dengan menebar kemaksiatan, kezaliman dan permusuhan. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut akan siksa-Nya dan berharap pahala-Nya. Kasih sayang Allah sangat dekat kepada setiap orang yang berbuat baik, dan pasti terlaksana (Shihab, 2005).

c) Indeks Nilai Penting (INP)

Suatu spesies yang memiliki nilai penting tertinggi dalam penelitian ini adalah *Cynodon dactylon* dengan jumlah individu paling banyak dibanding lainnya. Maka spesies ini sangat mempengaruhi kestabilan ekosistem di Cagar Alam Gunung Abang. Dari 34 spesies yang diperoleh dari penelitian, sebagian besar spesies memiliki jumlah individu relatif tidak terlalu banyak dan hanya

beberapa spesies yang dominan. Hal ini wajar terjadi pada suatu komunitas alami seperti cagar alam.

Kita sebagai manusia yang sejatinya menjadi khalifah di bumi perlu untuk meningkatkan usaha-usaha pelestarian ekosistem, atau setidaknya tidak merusak alam (berbuat baik pada alam) sebagai kerangka yang memerlukan penanganan terpadu dan melibatkan semua pihak. Beberapa aksi konservasi yang dilakukan tidak terlepas dari adanya arahan kebijakan yang telah disusun oleh pemerintah (UU RI No. 32 Thn. 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup), terutama untuk spesies-spesies prioritas (terancam punah atau langka) yang akan diberikan usaha konservasi. Di Cagar Alam Gunung Abang sendiri terdapat tumbuhan langka yaitu sempu (*Dillenia pentagyna*).

Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan. Namun di zaman ini sering kali dijumpai sebuah kerusakan, seperti terjadi kerusakan pada sumber daya alam di berbagai wilayah Nusantara. Kerusakan sumber daya alam terutama pada vegetasi seharusnya tidak perlu terjadi. Semua kerusakan tentu akan menimbulkan dampak yang merugikan bahkan sampai jangka panjang. Bisa jadi dampaknya tidak dirasakan langsung, tapi dampaknya dapat timbul dan dirasakan oleh generasi mendatang. Oleh karena itu, kerusakan di bumi telah disinggung oleh Allah dalam Al-Qur'an surat Ar-Ruum ayat 41:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي
عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya: "Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka

sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)."

Syekh Jalaluddin Al-Mahalli dan Syekh Jalaluddin As-Suyuthi dalam tafsir Al-Jalalain menjelaskan terkait surat Ar-Ruum ayat 41, bahwa (*"telah tampak kerusakan di darat"*) disebabkan terhentinya hujan dan menipisnya tumbuh-tumbuhan (*"dan di laut"*) maksudnya di negeri-negeri yang banyak sungainya menjadi kering (*"disebabkan perbuatan tangan manusia"*) berupa perbuatan-perbuatan maksiat (*"supaya Allah merasakan kepada mereka"*) dapat dibaca *liyudziiqahum* dan *linudziiqahum*; kalau dibaca *linudziiqahum* artinya supaya Kami merasakan kepada mereka (*"sebahagian dari akibat perbuatan mereka"*) sebagai hukumannya (*"agar mereka kembali"*) supaya mereka bertaubat dari perbuatan-perbuatan maksiat (Al-Mahalli dan Jalaluddin, 2008).

Sedangkan dalam tafsir Al-Qurthubi di antaranya disebutkan, "telah nampak kerusakan di darat dan di laut". Para ulama berbeda pendapat tentang makna *al-fasad*, *al-barri* dan *al-bachri*. Qatadah As-Suddi berkata makna *al-fasad* yaitu kemusyrikan dan itu adalah kerusakan yang sangat besar. Dan ada yang berpendapat bahwa makna *al-fasad* adalah kekeringan yaitu sedikitnya hasil tanaman dan hilangnya berkah. Selanjutnya makna *al-barri* menurut An-Nuhas yaitu telah nampak kekeringan di daratan, yakni lembah-lembah dan desa-desa juga telah nampak kemaksiatan berupa perampokan dan kazhaliman, sebab inilah kerusakan yang hakiki. Kemudian diriwayatkan dari Ibnu Abbas RA bahwa maksud *al-bachri* adalah kerusakan di laut yaitu habisnya hasil tangkapan ikan disebabkan dosa-dosa anak Adam (Al-Qurthubi, 2009).

Berbagai upaya dalam merevitalisasi konservasi di kawasan Cagar Alam Gunung Abang dapat direkomendasi agar dilakukan: perumusan dan penetapan kebijakan konservasi yang bersifat umum dan mampu memberikan solusi; pengikutsertaan dan mengapresiasi pemerintah daerah serta masyarakat sekitar dalam mensukseskan konservasi; mempertimbangkan kearifan lokal yang ada pada masyarakat Indonesia terkait pemanfaatan ekosistem; mengidentifikasi *stakeholder* terkait isu konservasi; pengizinan komersialisasi sebagai bentuk apresiasi terhadap lembaga atau individu yang membantu upaya konservasi; dan mengatur kebijakan mengenai sumber pendanaan untuk mencetak ahli di bidang taksonomi dan ekologi yang berwawasan ekonomi lingkungan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang Analisis Vegetasi Tumbuhan Bawah di Cagar Alam Gunung Abang Kabupaten Pasuruan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tumbuhan bawah yang ditemukan dalam penelitian terdiri dari 16 famili, 33 genus dan 34 spesies, yaitu: *Alternanthera sessilis*, *Gomphrena celosioides*, *Ageratum conyzoides*, *Ayapana triplinervis*, *Bidens pilosa*, *Crassocephalum crepidioides*, *Cyanthillium cinereum*, *Elephantopus scaber*, *Emilia sonchifolia*, *Sphagneticola trilobata*, *Tithonia diversifolia*, *Centella asiatica*, *Commelina diffusa*, *Cyperus rotundus*, *Euphorbia hirta*, *Flemingia strobilifera*, *Mimosa pudica*, *Urena lobata*, *Peperomia pellucida*, *Piper sarmentosum*, *Chrysopogon aciculatus*, *Cynodon dactylon*, *Oplismenus burmannii*, *Pennisetum polystachion*, *Pennisetum purpureum*, *Themeda arguens*, *Phyllanthus niruri*, *Oldenlandia corymbosa*, *Solanum nigrum*, *Stachytarpheta jamaicensis*, *Lantana camara*, *Leea indica*, *Curcuma longa* dan *Elettaria cardamomum*.
2. Indeks keanekaragaman tumbuhan bawah diperoleh: indeks Shanon-Wiener (H') memiliki nilai sebesar 2,846 yang menunjukkan bahwa keanekaragaman tumbuhan bawah tergolong sedang dan keadaan komunitas cukup stabil; indeks kekayaan (R) Margalef memiliki nilai sebesar 4,141 yang menunjukkan bahwa tingkat kekayaan tumbuhan bawah tergolong sedang; dan indeks pemerataan

(E) memiliki nilai sebesar 0,5066 menunjukkan bahwa distribusi tumbuhan bawah dalam kondisi cukup merata.

3. Indeks Nilai Penting (INP) tumbuhan bawah tertinggi pada tumbuhan rumput dan herba adalah *Cynodon dactylon* dengan nilai 32,2478%, sedangkan INP tumbuhan rumput dan herba terendah adalah *Commelina diffusa* dan *Curcuma longa* dengan nilai 0,3631%. INP tertinggi pada tumbuhan semak atau perdu adalah *Tithonia diversifolia* dengan nilai 56,3000%, sedangkan INP tumbuhan semak atau perdu terendah adalah *Solanum nigrum* dengan nilai 4,7651%.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan di Cagar Alam Gunung Abang pada waktu musim hujan.
2. Keanekaragaman yang ada harus selalu dijaga karena sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem.
3. Perlindungan dan operasi keamanan di kawasan Cagar Alam Gunung Abang perlu ditingkatkan dengan berbagai kebijakan karena setiap tahun kondisi ekosistemnya berpotensi menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Fajri, A. S. 2014. *Analisis Vegetasi Tumbuhan Bawah di Cagar Alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri* (Skripsi). Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim
- Al-Jazairi, A. B. J. 2007. *Tafsir Al-Qur'an Al-Aisar*. Jakarta: Darus Sunnah Press
- Al-Mahalli, J. dan Jalaluddin S. 2008. *Terjemahan Tafsir Jalalain Berikut Asbabun Nuzul*. Bandung: Sinar Baru Algesindo
- Al-Qarni, A. 2007. *Tafsir Muyassar*. Jakarta: Qisthi Press
- Al-Qurthubi. 2009. *Tafsir Al-Qurthubi*, Terjemahan Ahmad Khotib. Jakarta: Pustaka Azzam
- Arrijani. 2008. Struktur dan Komposisi Vegetasi Zona Montana Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. *Biodiversitas*. Vol. 9 No.2. Hal.: 134-141
- Asmayannur, I., Chairul dan Syam Z. 2012. Analisis Vegetasi Dasar di Bawah Tegakan Jati Emas (*Tectona grandis* L.) dan Jati Putih (*Gmelina arborea* Roxb.) di Kampus Universitas Andalas. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. Vol. 1 No. 2. Hal.: 172-177
- Aththorick, T. A. 2005. Kemiripan Komunitas Tumbuhan Bawah pada Beberapa Tipe Ekosistem Perkebunan di Labuhan Batu. *Jurnal Komunikasi Penelitian*. Vol. 17 No. 5. Hal.: 42-48
- Backer, C. A. and R. C. Bakhuizen Van Den Brink. 1963. *Flora of Java*. Netherlands: Groningen
- Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Timur. 2017. Cagar Alam Gunung Abang. <http://bbksdajatim.org/cagar-alam-gunung-abang-2>. Diakses pada 14 Februari 2017
- Cabi.org. 2017. *Centre for Agriculture and Biosciences International*. www.cabi.org. Diakses pada 12 Agustus 2017
- Dalimartha, S. 2007. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 3*. Jakarta: Puspa Swara
- Daniel, T. W., John A. H. and Baker F. S.. 1992. *Prinsip-Prinsip Silvikultur*. Terjemahan Djoko Marsono. Yogyakarta: UGM Press

- Diastuti, H., Sadijah A. dan Enny R. 2004. Fraksinasi dan Uji Aktivitas Ekstrak Akar *Piper sarmentosum* Roxb. ex Hunter terhadap Jamur *Candida albicans*. *Majalah Farmasi Indonesia*. Vol. 15 No. 2. Hal.: 57-61
- Djufri. 2002. Penentuan Pola Distribusi, Asosiasi, dan Interaksi Spesies Tumbuhan Khususnya Padang Rumput di Taman Nasional Baluran, Jawa Timur. *Biodiversitas*. Vol. 3 No. 1. Hal.: 181-188
- Douglas M. M., Setterfield S. A., Rossiter N., Barratt J. and Hutley L. B. 2004. Effects of Mission Grass (*Pennisetum polystachion* (L.) Schult.) Invasion on Fuel Loads and Nitrogen Availability in a Northern Australia Tropical Savanna. *Proceedings of the 14th Australian Weeds Conference*. Hal.: 179-181
- Dudley, N. 2008. *Guidelines for Applying Protected Areas Management Categories*. IUCN. Swiss: Gland
- Ernawati., U. H. dan Sitti R. 2013. Komposisi Jenis dan Penguasaan Ekologi di Wilayah Desa Pangi Kawasan Cagar Alam Pangi Binangga Kabupaten Parigi Moutong. *Warta Rimba*. Vol. 1 No. 1
- Ewusie, J. Y. 1990. *Ekologi Tropika*. Bandung: Penerbit ITB
- Fachrul, M. F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara
- Flickr.com. 2017. *Home to Tens of Billions of Photos and 2 Million Groups*. www.flickr.com. Diakses pada 15 Agustus 2017
- Ghozali. 2011. *Struktur Komunitas Tumbuhan Bawah dan Jenis-Jenis yang Berpotensi sebagai Tanaman Obat di Taman Hutan Raya (TAHURA) R. Soerjo Cagar Kabupaten Malang (Skripsi)*. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim
- Google Earth. 2017. www.earth.google.com. Diakses pada 5 Agustus 2017
- Greig-Smith, P. 1983. *Quantitative Plant Ecology*. Oxford: Blackwell Scientific Publications
- Gunawan, H. 2007. Kondisi Vegetasi Hutan Pinggiran dan Implikasi Pengelolaannya di Taman Nasional Gunung Ciremai. *Info Hutan*. Vol. 4 No. 5. Hal.: 451-462
- Hariana, A. 2006. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya Seri 3*. Jakarta: Penebar Swadaya

- Hilwan, I., D. Mulyana, dan W. G. Pananjung. 2013. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah pada Tegakan Sengon Buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb.) dan Trembesi (*Samanea saman* Merr.) di Lahan Pasca Tambang Batubara PT Kitadin, Embalut, Kutai Kartanagara, Kalimantan Timur. *Jurnal Silvikultur Tropika*. Vol. 4 No. 1. Hal.: 6-10
- Hilwan, I. dan I. Masyrafina. 2015. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah di Gunung Papandayan Bagian Timur, Garut, Jawa Barat. *Jurnal Silvikultur Tropika*. Vol. 6 No. 2. Hal.: 119-125
- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Iyai, D. A. dan A. Yaku. 2015. Identifikasi Sistem Peternakan di Manokwari, Papua Barat-Indonesia. *Jurnal Peternakan Indonesia*. Vol. 17 No. 2. Hal.: 94-104
- Kandita, R. T., Riandini A. dan Wulandari B. P. 2015. Uji Efektivitas Ekstrak Buah Leunca (*Solanum Nigrum* L.) sebagai Insektisida terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti* dan *Anopheles Aconitus*. *Biomedika*. Vol. 7 No. 2. Hal.: 35-42
- Kartasapoetra, G. 1996. *Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Kartikasari, R. 2015. *Perbedaan Potensi Antioksidan Ekstrak Daun Girang (Leea indica) dari Taman Nasional Meru Betiri dengan Pelarut N-Heksan, Etil Asetat dan Metanol* (Skripsi). Jember: Universitas Jember
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2015. *Statistik Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2015*. Jakarta: KLHK
- Leksono, A. S. 2007. *Ekologi Pendekatan Deskriptif dan Kuantitatif*. Malang: Bayumedia Publishing
- Maisyaroh, W. 2010. Struktur Komunitas Tumbuhan Penutup Tanah di Taman Hutan Raya R. Soerjo Cangar, Malang. *Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari*. Vol.1 No. 1. Hal.: 1-9
- Marsono, D. 1997. *Deskripsi Vegetasi dan Tipe-Tipe Vegetasi Tropika. Cetakan Kedua*. Yogyakarta: Penerbit Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan UGM
- Marsono, D. dan Surachman. 1990. *Perilaku Permudaan Alam Cendana di Wanagama I*. Yogyakarta: Institut Pertanian STIPER

- Mustofa, B. 2015. *Tafsir Al-Ibriz Versi Latin*. Wonosobo: Lembaga Kajian Strategis Indonesia
- Nahdi M. S. dan Darsikin. 2014. Distribusi dan Kelimpahan Spesies Tumbuhan Bawah pada Naungan *Pinus mercusii*, *Acacia auticuliformis* dan *Eucalyptus alba* di Hutan Gama Giri Mandiri, Yogyakarta. *Jurnal Natur Indonesia*. Vol. 16 No. 1. Hal.: 33-41
- Odum, E. P. 1998. *Dasar-Dasar Ekologi*. Terjemahan Tjahjono Samingan. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Pasilala, F. B., Daniel dan Chairul S. 2016. Uji Toksisitas (*Brine Shrimp Lethality Test*) dan Aktivitas Antioksidan dari Daun Sintrong (*Crassocephalum Crepidioides*) dengan Metode *2,2-diphenyl-1-picrylhidrazil* (DPPH). *Jurnal Kimia Mulawarman*. Vol. 14 No. 1. Hal.: 13-18
- Pattanayak, S., Tapan K. M. and Susanta K. B. 2015. A Study on Use of Plants to Cure Enteritis and Dysentery in Three Southern Districts of West Bengal, India. *Journal of Medicinal Plants Studies*. Vol. 3 No.5. Hal.: 177-183
- Puspitasari, D., Yulianty dan Martha L. L. 2016. Potensi Tumbuhan Herba yang Berkhasiat Obat di Area Kampus Universitas Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Sains Matematika Informatika dan Aplikasinya IV*. Vol. 4. Hal.: 51-62
- Redaksi Agromedia. 2008. *Buku Pintar Tanaman Obat*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka
- Republik Indonesia. 1990. *Undang Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya*. Jakarta: Sekretariat Negara
- Republik Indonesia. 1998. *Peraturan Pemerintah Nomor 68 Tahun 1998 tentang Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian*. Jakarta: Sekretariat Negara
- Republik Indonesia. 2011. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam*. Jakarta: Sekretariat Negara
- Rossidy, I. 2008. *Fenomena Flora dan Fauna dalam Perspektif Al-Quran*. Malang: UIN Malang Press
- Santoso, B. 1994. *Pelestarian Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup*. Malang: IKIP Malang

- Saptiningsih, E., Kumala D. Santosa dan Yekti A. P. 2015. Adaptasi Morfologi *Wedelia trilobata* L. pada Kondisi Penggenangan. *Prosiding Konser Karya Ilmiah*. Vol. 1. Hal.: 75-82
- Seseray D. Y., Budi S. dan Marlyn N. 2013. Produksi Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) yang Diberi Pupuk N, P dan K dengan Dosis 0, 50 dan 100% pada Devoliasi Hari ke-45. *Sains Peternakan*. Vol. 11 No. 1. Hal.: 49-55
- Setiawan, E. 2012. KBBi Online. www.KBBi.web.id. Diakses pada 17 Februari 2017
- Setyowati, F. M. 2007. Keanekaragaman Pemanfaatan Tumbuhan Masyarakat di Sekitar Taman Nasional Gunung Leuser, LIPI, Bogor. *Journal of Forest and Society*. Vol. 2. Hal.: 5-15
- Shihab, M. Q. 2005. *Tafsir al-Mishbah*. Jakarta: Lentera Hati
- Soegiarto, A. 1994. *Ekologi Kuantitatif: Metode Analisis Populasi dan Komunitas*. Jakarta: Penerbit Usaha Nasional
- Soerianegara, I. dan A. Indrawan. 2008. *Ekologi Hutan Indonesia. Manajemen Hutan*. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB
- Solichatun, Endang A. dan Widya M. 2005. Pengaruh Ketersediaan Air terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Bahan Aktif Saponin Tanaman Ginseng Jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn.). *Biofarmasi*. Vol. 3 No. 2. Hal.: 47-51
- Steenis, C. G. G. J. V. 2006. *Flora*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita
- Subro, I. L. 2012. Struktur Komunitas Tumbuhan Bawah di Kawasan Hutan Taman Nasional Gunung Halimun-Salak, Jawa Barat. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Hal.: 57-67
- Suharti, S. 2015. Pemanfaatan Tumbuhan Bawah di Zona Pemanfaatan Taman Nasional Gunung Merapi oleh Masyarakat Sekitar Hutan. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. Vol. 1 No. 6. Hal.: 1411-1415
- Suin, N. M. 2002. *Metoda Ekologi*. Padang: Universitas Andalas
- Sulistijowati, A. dan Didik, G. 1999. Efek Ekstrak Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* A. Gray) terhadap *Candida albicans* serta Profil Kromatogramnya. *Media Litbangkes Edisi Khusus "Obat Asli Indonesia"*. Vol. 8 No. 3 & 4. Hal.: 32-37

- Sutomo. 2015. Komposisi Komunitas Tumbuhan Bawah di dalam Plot Permanen 1 Ha Gunung Pohen Cagar Alam Batukahu Bali. *Jurnal Metamorfosa*. Vol. 2 No.1. Hal.: 41-49
- Syafei, E. S. 1993. *Pengantar Ekologi Tumbuhan*. Bandung: ITB Press
- Syamsuri, I. 1993. *Pengetahuan lingkungan*. Malang: Proyek OPF IKIP Malang
- Tiwari, A. K., S.R. Geed, R.S. Singh and B.N. Rai. 2014. Extraction of Essential Oil from *Gomphrena Celosioides* by Green Separation Technology. *International Journal of Basic and Applied Biology*. Vol. 2 No. 2. Hal.: 18-22
- Tjitrosoedirdjo, S., I. H. Utomo & J. Wiroatmodjo. 1984. *Pengelolaan Gulma di Perkebunan*. Jakarta: Gramedia
- Tjitrosoepomo, G. 2009. *Taksonomi Umum. Dasar-Dasar Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Tjitrosoepomo, G. 2010. *Taksonomi Tumbuhan Obat-Obatan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Tropical.theferns.info. 2017. *Useful Tropical Plants*. <http://tropical.theferns.info/>. Diakses pada 29 November 2017
- Yulifrianti, E., Riza L. dan Irwan L. 2015. Potensi Alelopati Ekstrak Serasah Daun Mangga (*Mangifera indica* (L.)) terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Grinting (*Cynodon dactylon* (L.)) Press. *Jurnal Protobiont*. Vol. 4 No.1. Hal.: 46-51

LAMPIRAN 1. Hasil Pengamatan Tumbuhan Bawah di Cagar Alam Gunung Abang

No	Nama Spesies	Plot																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	<i>Ageratum conyzoides</i>	4		2																	
2	<i>Alternanthera sessilis</i>								1	2	4										
3	<i>Ayapana triplinervis</i>																				
4	<i>Bidens pilosa</i>	3	2		6	3	3		2	4	5				5			3	3		3
5	<i>Centella asiatica</i>	3	4	3	4	3											7			6	3
6	<i>Commelina diffusa</i>											2									
7	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	7				6		1			3				4		3	4	6	1	
8	<i>Curcuma longa</i>																				
9	<i>Cyanthillium cinereum</i>							1			7	3		1	4						
10	<i>Elephantopus scaber</i>		2	1												6	4				
11	<i>Elettaria cardamomum</i>																				
12	<i>Emilia sonchifolia</i>												7	6			8		7	8	
13	<i>Euphorbia hirta</i>										1										4
14	<i>Gomphrena celosioides</i>						5	3	8		6	5					7	9	8	5	7
15	<i>Oldenlandia corymbosa</i>	1												2							
16	<i>Peperomia pellucida</i>																				
17	<i>Piper sarmentosum</i>																				
18	<i>Sphagneticola trilobata</i>																				
19	<i>Andropogon aciculatus</i>							2													
20	<i>Cyperus rotundus</i>						5							4	2		4	2			

Lanjutan

21	<i>Cynodon dactylon</i>			6	3							7	4	7	9			3	4	4	2
22	<i>Oplismenus burmannii</i>																				
23	<i>Pennisetum polystachion</i>		6																		
24	<i>Pennisetum purpureum</i>	4			5																
25	<i>Themeda arguens</i>																				
26	<i>Flemingia strobilifera</i>																				
27	<i>Lantana camara</i>																				
28	<i>Leea indica</i>					1															
29	<i>Mimosa pudica</i>													3							
30	<i>Phyllanthus niruri</i>												4	8	4						
31	<i>Solanum nigrum</i>														2						
32	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>								3						5						
33	<i>Tithonia diversifolia</i>																				
34	<i>Urena lobata</i>																	1			

Lampiran 1

No	Nama Spesies	Plot																			
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	<i>Ageratum conyzoides</i>																				
2	<i>Alternanthera sessilis</i>										2	5				3		3			
3	<i>Ayapana triplinervis</i>																				
4	<i>Bidens pilosa</i>							4		2		6	2	3	3	5	4	9	3		7
5	<i>Centella asiatica</i>		3						4												
6	<i>Commelina diffusa</i>																				
7	<i>Crassocephalum crepidioides</i>		1				2							8	2	3	9	2			5
8	<i>Curcuma longa</i>																				
9	<i>Cyanthillium cinereum</i>						2					1	2	1		2		2			
10	<i>Elephantopus scaber</i>							1	1			1			2						
11	<i>Elettaria cardamomum</i>																				
12	<i>Emilia sonchifolia</i>	6	8	7	3	3	9		4	7	5		6		8	5			3		
13	<i>Euphorbia hirta</i>																				3
14	<i>Gomphrena celosioides</i>						3		2			9	8	4		4	1	9	8	6	8
15	<i>Oldenlandia corymbosa</i>																				
16	<i>Peperomia pellucida</i>																				
17	<i>Piper sarmentosum</i>																				
18	<i>Sphagneticola trilobata</i>																				
19	<i>Andropogon aciculatus</i>					2										3	9	7			3
20	<i>Cyperus rotundus</i>																				
21	<i>Cynodon dactylon</i>	8						3	5	3	6	10	3	9	7	6	7	11	9	12	9

Lampiran 1

No	Nama Spesies	Plot																			
		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
1	<i>Ageratum conyzoides</i>																				
2	<i>Alternanthera sessilis</i>		1								5	4	8	2	2	3	3				1
3	<i>Ayapana triplinervis</i>																				
4	<i>Bidens pilosa</i>	2	3		6	8					1					3				3	
5	<i>Centella asiatica</i>																				
6	<i>Commelina diffusa</i>																				
7	<i>Crassocephalum crepidioides</i>		8	4	9	8		5		6	3	1	1	2	4	2		6			
8	<i>Curcuma longa</i>																				
9	<i>Cyanthillium cinereum</i>																	1			
10	<i>Elephantopus scaber</i>	1			2		1	2		2	7										
11	<i>Elettaria cardamomum</i>																				
12	<i>Emilia sonchifolia</i>									5	4	7	4	6	7	4	6			3	3
13	<i>Euphorbia hirta</i>												3	4	4	1		3			
14	<i>Gomphrena celosioides</i>	9	9	10	4	5	6	4	8	7	4		1	1							
15	<i>Oldenlandia corymbosa</i>																				
16	<i>Peperomia pellucida</i>																				
17	<i>Piper sarmentosum</i>																				
18	<i>Sphagneticola trilobata</i>																				
19	<i>Andropogon aciculatus</i>	4																			
20	<i>Cyperus rotundus</i>																				
21	<i>Cynodon dactylon</i>	7	12			7	9	7	11	4	2	2	3				1				

Lanjutan

22	<i>Oplismenus burmannii</i>											4					7				
23	<i>Pennisetum polystachion</i>	9		9			5	7	5				2								
24	<i>Pennisetum purpureum</i>			3	9	2															
25	<i>Themeda arguens</i>	6		5																	
26	<i>Flemingia strobilifera</i>			2	7	1															
27	<i>Lantana camara</i>																				
28	<i>Leea indica</i>																				
29	<i>Mimosa pudica</i>			2	5	2															
30	<i>Phyllanthus niruri</i>	1		1				1	4			4									
31	<i>Solanum nigrum</i>																				
32	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>										3										2
33	<i>Tithonia diversifolia</i>				2	1		2									2	2			
34	<i>Urena lobata</i>																				

Lampiran 1

No	Nama Spesies	Plot																				
		61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
1	<i>Ageratum conyzoides</i>																					
2	<i>Alternanthera sessilis</i>							7	5	3						5	4	2				
3	<i>Ayapana triplinervis</i>																					
4	<i>Bidens pilosa</i>							3	4	4	3				6	5	8		6	3		
5	<i>Centella asiatica</i>																					
6	<i>Commelina diffusa</i>																					
7	<i>Crassocephalum crepidioides</i>									2			6	1				5				
8	<i>Curcuma longa</i>																					
9	<i>Cyanthillium cinereum</i>																					
10	<i>Elephantopus scaber</i>																					
11	<i>Elettaria cardamomum</i>																					
12	<i>Emilia sonchifolia</i>						8	6	9	5		3		3	3		7	6	3	9	6	
13	<i>Euphorbia hirta</i>						5															
14	<i>Gomphrena celosioides</i>	4					3	4	5		5	2	2	1	5	5						
15	<i>Oldenlandia corymbosa</i>																					
16	<i>Peperomia pellucida</i>				11	1																
17	<i>Piper sarmentosum</i>	5	9	4		4																
18	<i>Sphagneticola trilobata</i>																					
19	<i>Andropogon aciculatus</i>																					
20	<i>Cyperus rotundus</i>																					
21	<i>Cynodon dactylon</i>	6		3	8	3							3	5	5	9	4	1	7	3	7	9

Lampiran 1

No	Nama Spesies	Plot																			
		81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
1	<i>Ageratum conyzoides</i>																				
2	<i>Alternanthera sessilis</i>				1					2	3	6	4	3	3		2				
3	<i>Ayapana triplinervis</i>																				
4	<i>Bidens pilosa</i>		4	3	2	3	3	3	4		2	1		5	1	3	4	5	1		3
5	<i>Centella asiatica</i>																				
6	<i>Commelina diffusa</i>																				
7	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	5	7	6	4			1	3	2			1								4
8	<i>Curcuma longa</i>																				
9	<i>Cyanthillium cinereum</i>								2	3											4
10	<i>Elephantopus scaber</i>						9	7	1	8		5		4	3	4		1			2
11	<i>Elettaria cardamomum</i>	1	1	1	1																
12	<i>Emilia sonchifolia</i>		6	6	1	2	5	2	5		1			4	2		5	2			
13	<i>Euphorbia hirta</i>										1										
14	<i>Gomphrena celosioides</i>						5	8	4	10	3	6	5			5	6	4	4	2	5
15	<i>Oldenlandia corymbosa</i>																				
16	<i>Peperomia pellucida</i>																				
17	<i>Piper sarmentosum</i>																				
18	<i>Sphagneticola trilobata</i>																				
19	<i>Andropogon aciculatus</i>																				
20	<i>Cyperus rotundus</i>																				
21	<i>Cynodon dactylon</i>	11		2	8	14	4	11		6	8	5	2	6	1	7			4	5	

Lampiran 1

No	Nama Spesies	Plot														
		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115
1	<i>Ageratum conyzoides</i>															
2	<i>Alternanthera sessilis</i>			1			2	2			2					
3	<i>Ayapana triplinervis</i>									4						
4	<i>Bidens pilosa</i>	4			2		4	2	5	4	5	2	2	2		
5	<i>Centella asiatica</i>															2
6	<i>Commelina diffusa</i>															
7	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	3	5	4	3	2	2		2			3	2			
8	<i>Curcuma longa</i>													2		
9	<i>Cyanthillium cinereum</i>		1													
10	<i>Elephantopus scaber</i>	3		5			1		3	2						1
11	<i>Elettaria cardamomum</i>															
12	<i>Emilia sonchifolia</i>			3		5			3		3	3	1	5	2	
13	<i>Euphorbia hirta</i>															
14	<i>Gomphrena celosioides</i>	5	4	4	4	6	2	3	5	5	6	2			3	3
15	<i>Oldenlandia corymbosa</i>															
16	<i>Peperomia pellucida</i>											1	2	4	2	5
17	<i>Piper sarmentosum</i>															
18	<i>Sphagneticola trilobata</i>															
19	<i>Andropogon aciculatus</i>															
20	<i>Cyperus rotundus</i>															
21	<i>Cynodon dactylon</i>			6			4						3			2

Lanjutan

22	<i>Oplismenus burmannii</i>						4	5								
23	<i>Pennisetum polystachion</i>	4	2			5									4	4
24	<i>Pennisetum purpureum</i>															
25	<i>Themeda arguens</i>															
26	<i>Flemingia strobilifera</i>	4	1													
27	<i>Lantana camara</i>						1	3							1	
28	<i>Leea indica</i>		1		1											
29	<i>Mimosa pudica</i>															
30	<i>Phyllanthus niruri</i>					3										
31	<i>Solanum nigrum</i>															
32	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	1			3	2				2		1	2			
33	<i>Tithonia diversifolia</i>				2					3	3	4			4	5
34	<i>Urena lobata</i>															

Lampiran 1

No	Nama Spesies	Plot														
		116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
1	<i>Ageratum conyzoides</i>															
2	<i>Alternanthera sessilis</i>										3					
3	<i>Ayapana triplinervis</i>															
4	<i>Bidens pilosa</i>	2	5	4			2	2			1					
5	<i>Centella asiatica</i>							1					1			
6	<i>Commelina diffusa</i>		1													
7	<i>Crassocephalum crepidioides</i>					1			1	2	1		2	1		1
8	<i>Curcuma longa</i>						1									
9	<i>Cyanthillium cinereum</i>				1											
10	<i>Elephantopus scaber</i>															
11	<i>Elettaria cardamomum</i>						1									
12	<i>Emilia sonchifolia</i>												3			
13	<i>Euphorbia hirta</i>															
14	<i>Gomphrena celosioides</i>	2		4	3		2	2			1	2		2	3	2
15	<i>Oldenlandia corymbosa</i>															
16	<i>Peperomia pellucida</i>					2									1	
17	<i>Piper sarmentosum</i>															
18	<i>Sphagneticola trilobata</i>															
19	<i>Andropogon aciculatus</i>															
20	<i>Cyperus rotundus</i>															1
21	<i>Cynodon dactylon</i>	2	1	2		2	2	1	2	2	2	2	3	2	4	

Lanjutan

22	<i>Oplismenus burmannii</i>																
23	<i>Pennisetum polystachion</i>	3		1	3	3											
24	<i>Pennisetum purpureum</i>																
25	<i>Themeda arguens</i>																
26	<i>Flemingia strobilifera</i>						2	1	3		1		7	4	4		
27	<i>Lantana camara</i>																
28	<i>Leea indica</i>		2								2						
29	<i>Mimosa pudica</i>																
30	<i>Phyllanthus niruri</i>				7												
31	<i>Solanum nigrum</i>																
32	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>		1		1												
33	<i>Tithonia diversifolia</i>							1	2		2						
34	<i>Urena lobata</i>																

Lampiran 1

No	Nama Spesies	Plot														
		131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145
1	<i>Ageratum conyzoides</i>	2	2													
2	<i>Alternanthera sessilis</i>	5			4			4	6	2				2	1	1
3	<i>Ayapana triplinervis</i>															
4	<i>Bidens pilosa</i>			2	5	2	1	1								1
5	<i>Centella asiatica</i>															
6	<i>Commelina diffusa</i>															
7	<i>Crassocephalum crepidioides</i>		1	1	3	1	5	3				1	2			5
8	<i>Curcuma longa</i>															
9	<i>Cyanthillium cinereum</i>		1		4				3			1	1			
10	<i>Elephantopus scaber</i>			1			2			3	3		1			
11	<i>Elettaria cardamomum</i>															
12	<i>Emilia sonchifolia</i>															
13	<i>Euphorbia hirta</i>															
14	<i>Gomphrena celosioides</i>															
15	<i>Oldenlandia corymbosa</i>		2			1		1	1	1		2	5	4		
16	<i>Peperomia pellucida</i>															
17	<i>Piper sarmentosum</i>															
18	<i>Sphagneticola trilobata</i>						2		4							
19	<i>Andropogon aciculatus</i>															
20	<i>Cyperus rotundus</i>						3	2	2	5				2		
21	<i>Cynodon dactylon</i>										2	2			7	1

Lanjutan

22	<i>Oplismenus burmannii</i>																
23	<i>Pennisetum polystachion</i>																
24	<i>Pennisetum purpureum</i>																
25	<i>Themeda arguens</i>		1	4													
26	<i>Flemingia strobilifera</i>																
27	<i>Lantana camara</i>																
28	<i>Leea indica</i>								1								
29	<i>Mimosa pudica</i>	3									4	5					
30	<i>Phyllanthus niruri</i>																
31	<i>Solanum nigrum</i>																2
32	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>																
33	<i>Tithonia diversifolia</i>						2		5		2						
34	<i>Urena lobata</i>		3		1	1					2						

Lampiran 1

No	Nama Spesies	Plot					Jumlah
		146	147	148	149	150	
1	<i>Ageratum conyzoides</i>					7	17
2	<i>Alternanthera sessilis</i>		2	2	4		142
3	<i>Ayapana triplinervis</i>						4
4	<i>Bidens pilosa</i>	4					269
5	<i>Centella asiatica</i>						44
6	<i>Commelina diffusa</i>						3
7	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	2	3	1			237
8	<i>Curcuma longa</i>						3
9	<i>Cyanthillium cinereum</i>	1		1	4		54
10	<i>Elephantopus scaber</i>			1	3		106
11	<i>Elettaria cardamomum</i>						5
12	<i>Emilia sonchifolia</i>						307
13	<i>Euphorbia hirta</i>						29
14	<i>Gomphrena celosioides</i>		1	1	5	3	381
15	<i>Oldenlandia corymbosa</i>					1	21
16	<i>Peperomia pellucida</i>						29
17	<i>Piper sarmentosum</i>						22
18	<i>Sphagneticola trilobata</i>						6
19	<i>Andropogon aciculatus</i>						30
20	<i>Cyperus rotundus</i>						32
21	<i>Cynodon dactylon</i>	2	2	2			438
22	<i>Oplismenus burmannii</i>						20

Lanjutan

23	<i>Pennisetum polystachion</i>					156	
24	<i>Pennisetum purpureum</i>					40	
25	<i>Themeda arguens</i>					16	
26	<i>Flemingia strobilifera</i>	1		1		71	
27	<i>Lantana camara</i>					14	
28	<i>Leea indica</i>					8	
29	<i>Mimosa pudica</i>		3		3	56	
30	<i>Phyllanthus niruri</i>					95	
31	<i>Solanum nigrum</i>			3	2	9	
32	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>					68	
33	<i>Tithonia diversifolia</i>					145	
34	<i>Urena lobata</i>					12	
Total Seluruh Individu							2889

LAMPIRAN 2. Hasil Perhitungan Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Bawah dengan Program PAST 3.14

🍄 Alpha diversity indices

Numbers	Plot	Species	Lower	Upper
Taxa_S		34	34	34
Individuals		2889	2889	2889
Dominance_D		0.08038	0.07727	0.08429
Simpson_1-D		0.9196	0.9157	0.9227
Shannon_H		2.846	2.805	2.875
Evenness_e^H/S		0.5066	0.4862	0.5216
Brillouin		2.816	2.775	2.845
Menhinick		0.6326	0.6326	0.6326
Margalef		4.141	4.141	4.141
Equitability_J		0.8071	0.7955	0.8154
Fisher_alpha		5.412	5.412	5.412
Berger-Parker		0.1516	0.1395	0.1648
Chao-1		34	34	35

LAMPIRAN 3. Foto Kegiatan yang Berkaitan Penelitian



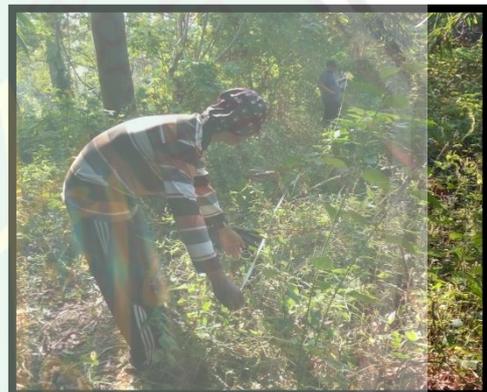
Perizinan di BBKSDA Jatim



Bersama pengelola CA Gn. Abang



Lokasi CA Gunung Abang



Pengukuran transek



Perhitungan individu spesies



Istirahat sejenak di kawasan CA

LAMPIRAN 4. Surat Izin Masuk Kawasan Konservasi



**KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN
DIREKTORAT JENDERAL KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM DAN EKOSISTEM
BALAI BESAR KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM JAWA TIMUR**

Jl. Bandara Juanda, Surabaya 61253 Telp. (031) 8667239 Fax.8671985 E-mail : bbksdajatim@yahoo.co.id

SURAT IZIN MASUK KAWASAN KONSERVASI (SIMAKSI)

Nomor : SI. 07 /K.2/BIDTEK.1/KSA/7/2017

- Dasar : 1. Peraturan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam Nomor : P.7/IV-SET/2011 tentang Tata Cara Masuk Kawasan Suaka Alam Kawasan Pelestarian Alam dan Taman Buru.
2. Surat permohonan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang Nomor : Un.3.6/TL.00/1712/2017 tanggal 12 Juni 2017

Dengan ini memberikan izin masuk kawasan konservasi kepada :

Nama : Moh. Shufyan Tsauri
Alamat : Pedurungan RT 003 RW 001 Desa Dukuhtunggal , Kecamatan Glagah Kabupaten Lamongan
Untuk : Penelitian yang berjudul "Analisis Vegetasi Tumbuhan Bawah
Lokasi : Cagar Alam Gunung Abang
Waktu : 05 – 11 Juli 2017
Peserta : 8 (Delapan) orang

Dengan ketentuan :

1. Sebelum memasuki lokasi wajib melapor kepada Seksi Konservasi Wilayah VI di Probolinggo serta kepada aparat keamanan setempat.
2. Didampingi petugas dari Bidang KSDA Wilayah III atau Seksi Konservasi Wilayah pengelola kawasan yang dikunjungi dengan beban tanggung jawab dari pemegang SIMAKSI ini.
3. Menyerahkan kepada Balai Besar KSDA Jawa Timur paling lambat 1 (satu) bulan setelah selesai pelaksanaan kegiatan berupa :
 - a. Copy laporan tertulis hasil kegiatan penelitian/pendidikan/penjelajahan/cinta alam/jurnalistik.
 - b. Copy film/video/foto jadi untuk pembuatan film/video/pengambilan foto.
4. Pengambilan sampel/spesimen tumbuhan wajib diliput dengan Berita Acara Pemeriksaan yang dilakukan oleh petugas Resort/Seksi Konservasi Wilayah setempat sebagai dasar penerbitan SATS-DN.
5. Segala resiko yang terjadi dan timbul selama berada di lokasi sebagai akibat kegiatan yang dilaksanakan menjadi tanggung jawab pemegang SIMAKSI ini.
6. Khusus untuk pembuatan film/video, dalam film/video yang dibuat wajib memuat tulisan **Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem** dan **Logo Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan**.
7. Mematuhi ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
8. SIMAKSI ini berlaku setelah pemohon membubuhkan materai Rp. 6.000,- (enam ribu rupiah) dan menanda tangannya.
9. Membayar Penerimaan Negara Bukan Pajak sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian Surat Izin Masuk Kawasan Konservasi ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



DIKELUARKAN DI : Surabaya
PADA TANGGAL : 03 Juli 2017
Kepala Balai Besar



Tembusan ; disalin/dicopy oleh pemegang izin dan disampaikan kepada Yth. :

1. Sekretaris Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistem di Jakarta.
2. Direktur Konservasi Kawasan dan Bina Hutan Lindung Ditjen KSDAE di Jakarta.
3. Kepala Bidang KSDA Wilayah III Jember di Jember.
4. Kepala Seksi Konservasi Wilayah VI Probolinggo di Probolinggo
5. Kepala Resort Konservasi Wilayah Pasuruan
6. Kepala Kepolisian Sektor Pasuruan di Pasuruan

LAMPIRAN 5. Bukti Konsultasi



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933
Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: biologi@uin-malang.ac.id

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Moh. Shufyan Tsauri
NIM : 13620124
Program Studi : S1 Biologi
Semester : Ganjil
Pembimbing : Dr. Dwi Suheriyanto, M.P
M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I.
Judul Skripsi : Analisis Vegetasi Tumbuhan Bawah di Cagar Alam Gunung Abang Kabupaten Pasuruan

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	23 Januari 2017	Konsultasi Judul & BAB I	
2.	8 Februari 2017	Konsultasi BAB I	
3.	23 Februari 2017	Konsultasi BAB I & BAB II	
4.	7 Maret 2017	ACC BAB I	
5.	11 April 2017	ACC BAB II & Konsultasi BAB III	
6.	17 April 2017	Revisi BAB III	
7.	26 April 2017	ACC BAB III	
8.	26 April 2017	Konsultasi Integrasi BAB II	
9.	20 Oktober 2017	Konsultasi Data	
9.	6 November 2017	Konsultasi BAB IV	
10.	9 November 2017	Revisi BAB IV	
11.	17 November 2017	Revisi BAB IV	
12.	23 November 2017	Revisi BAB IV	
13.	30 November 2017	ACC BAB IV & ACC BAB V	
14.	22 November 2017	Konsultasi Integrasi	
15.	29 November	ACC Integrasi	

Pembimbing Skripsi,

Dr. Dwi Suheriyanto, M.P
NIP. 19740325 200312 1 001

Malang, 22 Desember 2017
Ketua Jurusan,



ROMAIDI, M, Si., D. Sc
NIP. 19810201 200901 1 019



Kedalaman Spiritual, Keagungan Akhlak, Keluasan Ilmu, Kematangannya Profesional