



**ANALISIS POPULASI TUMBUHAN
SARANGAN, CEMARA LUMUT, DAN KAYU TANEN
DI KAWASAN CAGAR ALAM GEBUGAN
KABUPATEN SEMARANG**

skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Sain Biologi

oleh :

Yusri Widjdati

4450404008

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2009

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul “Analisis Populasi Tumbuhan Sarangan, Cemara Lumut, dan Kayu Tanen di Kawasan Cagar Alam Gebugan Kabupaten Semarang” disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, 06 Agustus 2009

Yusri Widjdati

4450404008



PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

Analisis Populasi Tumbuhan Sarangan, Cemara Lumut, Dan Kayu Tanen Di Kawasan Cagar Alam Gebugan Kabupaten Semarang

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tanggal 06 Agustus 2009.

Panitia Ujian

Ketua

Sekretaris

Drs. Kasmadi Imam S., M.S.
NIP. 195111151979031001

Dra. Aditya Marianti, M.Si.
NIP. 195712171993032001

Penguji Utama

PERPUSTAKAAN

Ir. Nana Kariada TM., M.Si
NIP. 196603161993102001

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Drs. Nugroho Edi K., M.Si.
NIP. 196112131989031001

Drs. F. Putut Martin HB., M.Si.
NIP. 196103071999031001

ABSTRAK

Widjdati, Yusri. 2009. Analisis Populasi Tumbuhan Sarangan, Cemara Lumut, dan Kayu Tanen di Kawasan Cagar Alam Gebugan Kabupaten Semarang. Skripsi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Drs. Nugroho Edi K., M.Si. dan Drs. F. Putut Martin HB., M.Si.

Penelitian terdahulu di kawasan Cagar Alam Gebugan menunjukkan terdapat 3 jenis tumbuhan strata pohon dengan nilai penting terbesar adalah Sarangan 38.15 %, Cemara Lumut 23.84 %, dan Kayu Tanen 20.54 %. Untuk keperluan konservasi ketiga jenis ini selayaknya mendapat perhatian yang memadai karena perannya yang besar dalam mempengaruhi proses-proses ekologis ekosistemnya. Penelitian bertujuan mengetahui distribusi, struktur umur, dan hubungan faktor lingkungan dengan keadaan jenis ini di kawasan Cagar Alam Gebugan.

Penelitian ini menggunakan metode kuadrat, tiga jenis tumbuhan yang hadir pada setiap kuadrat dihitung cacah individunya berdasarkan struktur umur (pohon ($d: \geq 20$ cm), tiang ($d: 10 - 20$ cm), pancang ($d: < 10$ cm dan $t: > 1,5$ m), dan semai ($t: \leq 1,5$ m)), ditandai posisi geografisnya dengan menggunakan GPS. Faktor lingkungan yang diukur berupa pH tanah, kelembaban tanah, kelembaban udara, suhu udara, dan intensitas cahaya serta presipitasi bulanan. Data keberadaan tumbuhan, struktur umur, dan faktor lingkungan dianalisis secara deskriptif. Untuk mengetahui hubungan faktor lingkungan dengan distribusi tumbuhan dilakukan teknik "*Superimpose*".

Hasil penelitian menunjukkan tumbuhan Sarangan dan Kayu Tanen terdistribusi disebagian besar kawasan Cagar Alam, struktur umur menunjukkan jumlah besar pada strata pohon, kemudian pancang, tiang, dan semai. Sedangkan Cemara Lumut terdistribusi pada daerah tertentu dan hanya 5 individu strata pohon dengan tajuk sangat besar. Faktor lingkungan tidak berhubungan dengan keberadaan Sarangan dan Kayu Tanen, sedangkan keberadaan Cemara Lumut menunjukkan adanya hubungan dengan kondisi pH tanah.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah populasi Sarangan dan Kayu Tanen terdistribusi di sebagian besar kawasan, sedangkan Cemara Lumut pada daerah tertentu saja. Sarangan dan Kayu Tanen menunjukkan proses perkembangannya normal, sedangkan Cemara Lumut menunjukkan adanya gangguan pada perkembangan populasinya. Hasil *Superimpose* faktor lingkungan pada peta distribusi menunjukkan tidak ada hubungan dengan keberadaan Sarangan dan Kayu Tanen, sedangkan Cemara Lumut menunjukkan ada hubungan dengan pH tanah.

Kata kunci: gebugan, analisis populasi

KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji hanya untuk Allah Yang Maha Esa dan Yang Merajai Seluruh Alam Semesta. Salam dan Sholawat semoga selalu tercurah kepada Nabi Agung Muhammad SAW beserta pengikut yang setia mengikuti ajaranNYA sampai zaman nanti.

Terselesaikannya skripsi dengan judul ” Analisis Populasi Tumbuhan Sarangan, Cemara Lumut, dan Kayu Tanen di Kawasan Cagar Alam Gebugan Kabupaten Semarang ”, tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari semua pihak terkait. Untuk itu, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan mengikuti pendidikan di Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
3. Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Drs. Nugroho Edi K., M.Si. dan Drs. F. Putut Martin HB., M.Si. selaku dosen pembimbing atas kesabaran, bimbingan dan arahan yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
5. Ir. Nana Kariada TM., M.Si selaku dosen penguji atas saran dan masukan yang sangat berguna dalam memperbaiki penulisan skripsi ini.
6. dr. Nugrahaningsih W.Harini, M.Kes. selaku dosen Wali atas bimbingan dan arahan..
7. Bapak dan Ibu dosen jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Semarang atas ilmu yang diberikan kepada penulis.
8. Bapak dan Ibu serta keluarga saya yang selalu memberikan dorongan moril maupun spiritual.

9. Ahmad Soki yang selalu setia memberikan dukungan, motivasi dan semangat yang tak kenal menyerah.
10. Teman-teman seperjuangan: Pi'an, Asep, Widya, Indah, serta anak-anak Green Comunity atas bantuannya dalam pelaksanaan penelitian ini.
11. Teman-teman sekelas Bio'04 yang selalu memberikan dukungan dan motivasi.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Penulis merasa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun, penulis harapkan dari pembaca sekalian. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

Semarang, 06 Agustus 2009

Penyusun



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan	3
C. Penegasan Istilah	3
D. Tujuan Penelitian.	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Analisis Populasi	5
B. Konservasi Sumber Daya Alam Hayati.....	8
C. Cagar Alam Gebugan	10
D. Tumbuhan Dominan Strata Pohon di Kawasan Cagar Alam Gebugan.....	12
E. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Populasi Tumbuhan	14
F. Metode Kuadrat	17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian	19
B. Populasi dan Sampel	19
C. Variabel Penelitian	19
D. Komponen yang Dimati	20
E. Alat dan Bahan Penelitian	20
F. Prosedur Penelitian	20
G. Metode Analisis Data	22

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	
1. Distribusi Tumbuhan Sarangan, Cemara Lumut, dan Kayu Tanen.....	25
2. Struktur Umur Tumbuhan sarangan, Cemara Lumut, dan Kayu Tanen...	27
3. Kondisi Faktor Lingkungan	29
B. Pembahasan	
1. Distribusi Tumbuhan Sarangan, Cemara Lumut, dan Kayu Tanen	31
2. Struktur Umur Tumbuhan sarangan, Cemara Lumut, dan Kayu Tanen..	32
3. Kondisi Faktor Lingkungan.....	34

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	37
B. Saran	37

DAFTAR PUSTAKA	38
----------------------	----

LAMPIRAN-LAMPIRAN	40
-------------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pengambilan Data Lapangan Berdasarkan Titik Sampling Letak Posisi Geografis 3 Jenis Tumbuhan yang diamati dengan Menggunakan GPS.....	23
2. Pengambilan Data Lapangan Berdasarkan Struktur Umur 3 Jenis Tumbuhan yang diamati.....	23
3. Hasil Perhitungan Jumlah Individu 3 Jenis Tumbuhan yang diamati Berdasarkan Struktur Umur.....	28
4. Hasil Pengukuran Parameter Faktor Lingkungan pada Seluruh Kuadrat Amatan.....	30
5. Letak Posisi Geografis, Diameter Batang, dan Tinggi Pohon 3 jenis Tumbuhan yang Diamati.....	43
6. Hasil Pengukuran Faktor Lingkungan Pada Seluruh Kuadrat Amatan.....	47
7. Curah Hujan Bulanan Rata-rata di Wilayah Kabupaten Semarang pada Kurun Waktu Juli 2008 – Juni 2009.....	48

PERPUSTAKAAN
UNNES

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Peta Distribusi 3 Jenis Tumbuhan yang Diamati	25
2. Peta Distribusi Tumbuhan Sarangan.....	26
3. Peta Distribusi Tumbuhan Cemara Lumut	26
4. Peta Distribusi Tumbuhan Kayu Tanen.....	27
5. Grafik Pertumbuhan pada Tumbuhan Sarangan	28
6. Grafik Pertumbuhan pada Tumbuhan Kayu Tanen	29
7. Peta Wilayah Desa Gebugan Meliputi Kawasan Cagar Alam Gebugan.....	41
8. Peta Topografi Kawasan Cagar Alam Kabupaten Semarang.....	42
9. Grafik Presipitasi Bulanan (mm/bulan) Kabupaten Semarang.....	48
10. <i>Superimpose</i> Intensitas Cahaya Pada Peta Distribusi Tumbuhan Sarangan.....	49
11. <i>Superimpose</i> Suhu Pada Gambar Peta Distribusi Tumbuhan Sarangan	49
12. <i>Superimpose</i> Kelembaban Udara Pada Peta Distribusi Tumbuhan Sarangan	50
13. <i>Superimpose</i> pH Tanah Pada Peta Distribusi Tumbuhan Sarangan.....	50
14. <i>Superimpose</i> Kelembaban Tanah Pada Peta Distribusi Tumbuhan Sarangan	51
15. <i>Superimpose</i> Intensitas Cahaya Pada Peta Distribusi Tumbuhan Cemara Lumut.....	52
16. <i>Superimpose</i> Suhu Pada Peta Distribusi Tumbuhan Cemara Lumut.....	52
17. <i>Superimpose</i> Kelembaban Udara Pada Peta Distribusi Tumbuhan Cemara Lumut.....	53
18. <i>Superimpose</i> pH Tanah Pada Peta Distribusi Tumbuhan Cemara Lumut.....	53
19. <i>Superimpose</i> Kelembaban Tanah Pada Peta Distribusi Tumbuhan Cemara Lumut	54
20. <i>Superimpose</i> Intensitas Cahaya Pada Peta Distribusi Tumbuhan Kayu Tanen.....	55

Gambar	Halaman
21 <i>Superimpose</i> Suhu Pada Peta Distribusi Tumbuhan Kayu Tanen.....	55
22 <i>Superimpose</i> Kelembaban Udara Pada Peta Distribusi Tumbuhan Kayu Tanen.....	56
23 <i>Superimpose</i> pH Tanah Pada Peta Distribusi Tumbuhan Kayu Tanen...	56
24 <i>Superimpose</i> Kelembaban Tanah Pada Peta Distribusi Tumbuhan Kayu Tanen	57
25 Pengukuran Keliling	58
26 Keadaan tumbuhan Sarangan dengan tajuk sedikit terbuka banyak ditemukan semak.....	58
27 Daun Pohon Sarangan (<i>Castanopsis argentea</i> A.Dc.)	59
28 Tajuk Pohon Sarangan (<i>Castanopsis argentea</i> A.Dc.).....	59
29 Tajuk Pohon Cemara Lumut (<i>Casuarina junghuhniana</i> MIQ).....	60
30 Batang Pohon Cemara Lumut (<i>Casuarina junghuhniana</i> MIQ).....	60
31 Daun Pohon Kayu Tanen (<i>Parastemon spicatus</i> Ridley.).....	61
32 Kawasan cagar alam yang didominasi tumbuhan pada strata pohon....	61



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1	Peta Wilayah Desa Gebugan yang Meliputi Kawasan Cagar Alam Gebugan.....	41
2	Peta Topografi Kawasan Cagar Alam Kabupaten Semarang.....	42
3	Daftar Letak Posisi Geografis, Diameter Batang, dan Tinggi Pohon 3 Jenis Tumbuhan Amatan.....	43
4	Daftar Hasil Pengukuran Faktor Lingkungan Pada Seluruh Kuadrat Amatan.....	47
5	Presipitasi Bulanan (mm/bulan) Kabupaten Semarang.....	48
6	<i>Superimpose</i> Faktor Lingkungan Pada Peta Distribusi Tumbuhan Sarangan (<i>Castanopsis argentea</i> A.Dc)	49
7	<i>Superimpose</i> Faktor Lingkungan Pada Peta Distribusi Tumbuhan Cemara Lumut (<i>Casuarina junghuhniana</i> MIQ)	52
8	<i>Superimpose</i> Faktor Lingkungan Pada Peta Distribusi Tumbuhan Kayu Tanen (<i>Parastemon spicatus</i> Ridley.)	55
9	Foto Penelitian.....	58

PERPUSTAKAAN
UNNES

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Cagar Alam Gebugan diresmikan menjadi cagar alam berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jenderal Hindia Belanda No. 36 Stbl. No. 43 tanggal 4 Februari 1924. Secara geografis Cagar Alam Gebugan terletak pada 110° 22' 04" BT dan 7° 10' 48" LS, sedangkan menurut wilayah administrasi pemerintahan terletak di Desa Gebugan, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang. Cagar Alam Gebugan memiliki luas 1,8 hektar dengan topografi bergelombang dan berbukit terletak pada ketinggian ± 1050 m di atas permukaan laut dengan jenis tanah latosol coklat kekuningan. Curah hujan rata-rata 2010 mm/tahun dengan suhu rata-rata 18° C sampai dengan 26° C.

Tipe ekosistem yang ada di Cagar Alam Gebugan adalah hutan hujan tropis dataran tinggi, dengan flora penyusun terdiri dari Jamuju (*Podocarpus imbricata*), Sarangan (*Castanopsis argentea*), Pakis Galar/Paku Tiang (*Cyathea*), Waru Gunung (*Hibiscus macrophylus*), Kantil (*Michelia champaca*), Rengas (*Gluta renghas*), Kina (*Chincona* sp.), Kaliandra (*Calliandra* sp.), dan Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*). Sedangkan fauna penyusun cagar alam adalah jenis Kijang (*Muntiacus muntjak*), Babi Hutan (*Sus scrova*), Trenggiling (*Manis javanica*), Luwak (*Lariscus insignis*), Alap-alap (*Accipitridae*), Elang (*Falconidae*), Raja Udang (*Alcedo* sp.), Tulung Tumpuk (*Megalaima javensis*), Rangkong (*Bucerotidae*), Prenjak (*Prinia subflava*), Gelatik Gunung (*Padda oryzivora*), Dederuk (*Streptopelia* sp.), Burung Pack (*Pitta guajana*), dan Ular Sowo (Anonim, 2005). Hasil inventarisasi tersebut bermanfaat untuk menentukan strategi konservasi yang mungkin dilakukan untuk mempertahankan kelestarian cagar alam, sehingga pengelolaannya dapat berlangsung secara berkelanjutan. Salah satu bentuk pengelolaan cagar alam adalah melaksanakan kegiatan inventarisasi flora dan fauna secara berkala sekurang-kurangnya dilakukan setiap 5 tahun sekali sehingga akan dapat diketahui dinamika populasi di kawasan Cagar Alam Gebugan Kabupaten Semarang.

Pengelolaan kawasan konservasi (cagar alam, taman nasional, suaka margasatwa, dan sebagainya) dengan batas fisik yang ditentukan, harus di dukung oleh data ekologis jenis, dinamika populasi, dan komunitas dengan disertai pula indikator lingkungan yang dicerminkan oleh: 1). Pola kisaran, 2). Distribusi regional, 3). Keterbatasan komunitas, 4). Makna dalam komunitas, dan 5). Struktur populasi dalam komunitas. Oleh karena itu pengelolaan kawasan konservasi yang salah dapat menimbulkan kerugian yang sangat besar baik dari segi ekonomi maupun dari segi keseimbangan, karena jika gagal dalam pengelolaannya akan menimbulkan kerusakan yang pemulihannya tidak hanya memerlukan biaya yang mahal tetapi juga memerlukan waktu yang lama dengan tingkat kesulitan yang tidak sedikit (Sukardjo 1993).

Tahun 2007 telah dilakukan penelitian oleh Tim Peneliti Ekologi UNNES tentang struktur vegetasi strata pohon penyusun komunitas tumbuhan Cagar Alam Gebugan Ungaran Jawa Tengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat tiga jenis tumbuhan strata pohon dengan nilai penting terbesar berturut-turut adalah Sarangan (*Castanopsis argentea* A.Dc.) dengan nilai penting 38.15 %, Cemara Lumut (*Casuarina junghuhniana* MIQ.) dengan nilai penting 23.84 %, dan Kayu Tanen (*Parastemon spicatus* Ridley.) dengan nilai penting 20.54 %. Untuk keperluan konservasi ketiga jenis ini selayaknya mendapat perhatian yang memadai karena perannya yang cukup besar dalam mempengaruhi proses-proses ekologis terhadap ekosistemnya dan dapat digunakan sebagai indikator adanya perubahan lingkungan.

Untuk melengkapi data dasar dari informasi yang telah dimiliki tentang 3 spesies tumbuhan strata pohon yang mendominasi kawasan Cagar Alam Gebugan, maka akan dilakukan studi lanjut terhadap 3 spesies tumbuhan ini (Sarangan, Cemara Lumut, dan Kayu Tanen). Beberapa hal yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah distribusi, struktur umur, dan hubungan faktor lingkungan dengan tiga jenis tumbuhan yang diamati. Bertambah lengkapnya data dasar yang ada dengan dilakukannya penelitian ini akan semakin menambah wawasan kita dalam menentukan tindakan konservasi yang mungkin diperlukan.

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Bagaimana kondisi populasi tumbuhan Sarangan, Cemara Lumut, dan Kayu Tanen dengan pokok kajian distribusi, struktur umur, dan hubungannya dengan faktor lingkungan yang diamati di kawasan Cagar Alam Gebugan Kabupaten Semarang?

C. PENEGASAN ISTILAH

Untuk menghindari adanya perbedaan pengertian dalam penelitian ini maka ada beberapa istilah yang perlu diberikan penjelasan,

1. Analisis Populasi

Analisis populasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah studi populasi tumbuhan Sarangan, Cemara Lumut, dan Kayu Tanen dengan pokok kajian distribusi, struktur umur, dan kondisi faktor lingkungan hidupnya di kawasan Cagar Alam Gebugan Kabupaten Semarang.

2. Distribusi dan Struktur Umur

Distribusi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah sebaran ketiga jenis tumbuhan amatan pada area penelitian, digambarkan dalam bentuk peta distribusi. Sedangkan struktur umur yang dimaksud adalah tingkat atau stadia perkembangan suatu tumbuhan dari mulai semai/seedling, pancang, tiang, dan pohon yang berlangsung secara alami.

3. Faktor Lingkungan

Lingkungan adalah sistem kompleks yang berada di luar individu yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan organisme (Irwan 1997). Faktor lingkungan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pH tanah, kelembaban tanah, suhu udara, kelembaban udara, dan intensitas cahaya serta presipitasi bulanan dengan mengkaji hubungannya terhadap jenis tumbuhan yang diamati melalui *Superimpose*.

D. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan mengetahui kondisi populasi tumbuhan Sarangan, Cemara Lumut, dan Kayu Tanen dengan pokok kajian distribusi, struktur umur populasi, dan hubungannya dengan faktor lingkungan di Kawasan Cagar Alam Gebugan Kabupaten Semarang.

E. MANFAAT PENELITIAN

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai pelengkap data dasar sebelumnya khususnya tentang tumbuhan Sarangan, Cemara Lumut, dan Kayu Tanen yang memiliki peran besar pada komunitas tumbuhan di kawasan Cagar Alam Gebugan Kabupaten Semarang. Lengkapnya data dasar dari suatu kawasan cagar alam dapat menjadi acuan untuk menentukan tindakan yang tepat dalam usaha konservasi.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Analisis Populasi

Odum (1993) mendefinisikan populasi sebagai kelompok kolektif organisme-organisme dari spesies yang sama (atau kelompok-kelompok lain dimana individu-individu dapat bertukar informasi genetiknya) yang menduduki ruang atau tempat tertentu. Menurut (Roesoedarmo 1984, diacu dalam Ngabekti 2006), secara umum populasi dapat dianggap suatu kelompok organisme yang terdiri dari individu yang tergolong dalam satu jenis, atau satu varietas, satu ekotipe, atau satu unit taksonomi lain yang terdapat pada suatu tempat.

Barbour et al (1987) menyatakan bahwa populasi adalah kelompok individu dari satu spesies dan menempati suatu habitat yang cukup kecil yang memungkinkan anggota-anggotanya dapat saling *interbreeding*. Populasi terdiri atas individu-individu dengan ukuran maupun jumlah yang bervariasi baik karena perbedaan umur maupun laju pertumbuhan, sehingga menunjukkan suatu struktur populasi tertentu. Salah satu hal yang nampak jelas dalam populasi adalah perbedaan ukuran populasi yang merupakan manifestasi perbedaan ukuran individu-individu, meskipun pada populasi ramet atau modul ini nampaknya kurang jelas (Hutchings, 1986a). Kajian struktur populasi tumbuhan meliputi: struktur *performance* (penampakan/kinerja), struktur spasial meliputi struktur spasial biji dan semai maupun struktur spasial tumbuhan dewasa yang merefleksikan pola rekrutmen dan pengaruh kematian yang intensitasnya berbeda dari suatu tempat ke tempat lain. Struktur umur meliputi bank biji dan penyebarannya, struktur pertumbuhan populasi, dan struktur modul. Sedangkan struktur genetik meliputi variasi genetik dalam populasi (Hutchings, 1986b).

Populasi memiliki 2 karakteristik dasar, yaitu karakteristik biologis yang merupakan ciri yang dimiliki oleh individu-individu pembangun populasi, dan karakteristik statistik yang merupakan ciri uniknya sebagai himpunan atau kelompok-kelompok individu. Ciri yang termasuk karakteristik biologis

adalah: a. Mempunyai struktur dan organisasi tertentu yang sifatnya ada yang konstan dan ada pula yang mengalami perubahan sejalan dengan waktu (umur), b. Mempunyai ontogeni atau sejarah hidup, c. Dapat dikenai dampak fakto lingkungan dan dapat memberikan respon terhadap faktor lingkungan, d. Mempunyai hereditas, e. Terintegrasi oleh faktor-faktor hereditas. Karakteristik statistik timbul sebagai akibat aktifitas kelompok individu yang berinteraksi. Karakteristik statistik populasi adalah: kelimpahan dan kerapatan populasi, sebaran umur, distribusi atau dispersi individu-individu dalam populasi, potensi biotik, dan bentuk pertumbuhan (Ngabekti 2006).

Populasi memiliki karakteristik lain yaitu: a). Kepadatan populasi, dapat dinyatakan sebagai jumlah rata-rata dari individu suatu populasi pada satuan luas tertentu, kepadatan juga ditentukan oleh kelahiran, kematian, dan migrasi, b). Pertumbuhan populasi, besarnya suatu populasi ditentukan oleh jumlah anggotanya, pola pertumbuhan populasi merupakan ciri penting dari populasi tersebut (Santosa 2004).

Menurut Naughton S.J. Mc dan Larry L. Wolf (1990) kecenderungan individu suatu populasi untuk tetap berada pada populasi yang bersangkutan bersamaan dengan tendensi bahwa anggotanya mengumpul oleh keragaman habitat dan memiliki berbagai konsekuensi revolusioner. Pada kondisi lingkungan yang stabil, genom yang sama akan hidup lama. Pola ini cenderung mengurangi keragaman genetik, sehingga mengurangi kemampuan populasi untuk merespon terhadap perubahan alam yang cepat. Dua faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan populasi (laju kelahiran dan kematian) tidak dipengaruhi oleh migrasi, akan tetapi dipengaruhi oleh seluruh faktor lingkungan dan masing-masing juga memiliki komponen genetik yang telah berevolusi sesuai dengan kondisi lingkungan. Untuk meramalkan laju pertumbuhan secara akurat, perlulah untuk mengetahui distribusi individu dalam kelas-kelas umur yang berbeda yaitu struktur umur dari populasi. Struktur umur dihasilkan oleh laju kelahiran pada waktu yang bermacam-macam pada masa lalu dan oleh laju mortalitas yang

berbeda diantara macam-macam kelompok umur dan variasinya sepanjang waktu (Sunarto 1990).

Tumbuhan di alam biasanya tidak mempunyai jarak yang sama. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan dalam kondisi lingkungan, sumberdaya, tetangga (tumbuhan terdekat), dan gangguan yang kesemuanya hanya merupakan sejumlah kecil faktor yang mempengaruhi dinamika dan populasi tumbuhan. Perbedaan perangkat kondisi lingkungan tidak hanya memodifikasi distribusi dan kelimpahan individu tetapi juga dapat merubah laju pertumbuhan, produksi biji, pola percabangan, area daun, area akar, dan ukuran individu. Distribusi, survival, dan pola pertumbuhan serta reproduksi mencerminkan adaptasi tumbuhan terhadap regim lingkungan tertentu (Sunarto 1990).

Menurut Kusmana (1995) batasan pengukuran yang digunakan dalam inventarisasi tumbuhan adalah sebagai berikut: a). Pohon adalah tumbuhan dengan diameter ≥ 20 cm, b). Tiang adalah tumbuhan dengan diameter antara 10 cm sampai 20 cm, c). Pancang adalah permudaan dengan tinggi 1,5 meter sampai anakan berdiameter < 10 cm, d). Semai adalah permudaan mulai kecambah sampai anakan setinggi $< 1,5$ m. Demografi tumbuhan menurut Sunarto (1990) adalah kajian perubahan dalam populasi tumbuhan melalui waktu. Populasi tumbuhan meningkat atau menurun tidak hanya karena kelahiran atau kematian individu tetapi juga oleh pertumbuhan tidak terbatas yang meliputi kisaran luas ukuran potensial.

Menurut Fachrul (2007) untuk melakukan analisis vegetasi diperlukan berbagai tahap pengamatan melalui serangkaian penelitian sebagai berikut: 1. Penelitian pendahuluan (*reconnaissance*) dan studi habitat, 2. Penentuan sebaran vegetasi dan cara sampling, 3. Penentuan besar dan luas sampling unit, 4. Metode pengamatan, 5. Pengumpulan data atau parameter lingkungan, 6. Tabulasi data, 7. Analisis dan pengujian statistik serta interpretasi data, dan 8. Pengambilan kesimpulan. Sebagai pelengkap diperlukan data atau parameter lingkungan yang mempengaruhi kehidupan pertumbuhan tersebut, antara lain: a). Sifat fisik tanah meliputi: warna tanah, tekstur dan struktur

tanah, rongga pori-pori, dan temperatur tanah, b). Sifat kimia tanah meliputi: materi organik, kandungan kapur, kandungan N, pH tanah, sifat konduktor tanah, c). Sifat udara sekitar meliputi: temperatur udara, kelembaban, tekanan udara, kecepatan angin, intensitas cahaya.

Indeks Nilai Penting (INP) merupakan indeks kepentingan yang menggambarkan besarnya peranan suatu jenis vegetasi dalam ekosistemnya. Agar dapat ditafsirkan maknanya maka digunakan kriteria sebagai 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, densitas (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. Yaitu suatu indeks yang dihitung berdasarkan jumlah seluruh nilai Frekuensi Relatif (FR), Kerapatan Relatif (KR), dan Dominansi Relatif (DR) (Fachrul 2007).

Kerapatan (*density*) merupakan banyaknya individu tumbuhan per satuan luas, nilai ini menggambarkan bahwa jenis dengan nilai kerapatan tinggi memiliki pola penyesuaian yang besar. Frekuensi dipakai sebagai parameter vegetasi yang dapat menunjukkan distribusi atau sebaran jenis tumbuhan dalam ekosistem atau memperlihatkan pola distribusi tumbuhan. Dominansi menyatakan suatu jenis tumbuhan utama yang mempengaruhi dan melaksanakan kontrol terhadap komunitas dengan cara banyaknya jumlah jenis, besarnya ukuran maupun pertumbuhannya yang dominan (Fachrul 2007).

B. Konservasi Sumber Daya Alam Hayati

Kawasan konservasi adalah keanekaragaman persekutuan hidup alam hayati, kekhasan, kelangkaan jenis flora dan fauna serta keunikan gejala alamnya, dan merupakan bagian dari daratan dan lautan yang mengandung salah satu atau

beberapa keistimewaan tipe-tipe ekosistem yang masih utuh dan asli. Dalam usaha pengelolaannya didasarkan pada pendekatan ekologis untuk dipelihara dalam bentuk aslinya (Primack 1998).

Konservasi sumber daya alam hayati merupakan pengelolaan sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya yang pemanfaatannya dilakukan secara bijaksana untuk menjamin kesinambungan ketersediaannya di alam dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas keanekaragamannya serta nilainya. Secara harfiah konservasi memang berasal dari bahasa Inggris namun diterjemahkan menurut Peraturan Pemerintah RI No. 7 Th. 1999 sebagai pengawetan, yaitu suatu upaya untuk menjaga agar keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya baik di dalam maupun di luar habitatnya tidak punah (Fachrul 2007).

Kriteria utama yang perlu diperhatikan sebagai dasar-dasar penentuan suatu kawasan konservasi adalah: 1. Keanekaragaman: kawasan konservasi harus memiliki keanekaragaman baik biota maupun ekosistemnya. Hal ini mempunyai arti yang penting dalam menentukan stabilitas biota dan menjamin adanya sumber genetik yang besar. 2. Keperwakilan: kawasan konservasi harus memiliki formasi biota tertentu dan dapat dipergunakan sebagai pembaku bagi formasi-formasi sejenis di daerah lain. 3. Keaslian: kawasan konservasi harus memiliki kondisi biota maupun fisik sejauh mungkin masih asli dalam arti kata belum atau tidak banyak dipengaruhi oleh kegiatan manusia. 4. Keefektifan: maksudnya efektifitas yang menyangkut segi pengelolaan. Ini berkaitan misalnya dengan luas dan bentuk daerah yang bersangkutan, adanya batas-batas alamiah seperti sungai, pantai, dsb. Sehingga memudahkan pengawasan dan pengamanan. 5. Kekhasaan: kawasan konservasi merupakan daerah yang memiliki sifat-sifat yang khas yang tidak diketemukan di daerah lain, perlu ditetapkan menjadi kawasan konservasi (Jay's 2006).

Adapun strategi konservasi dapat dilakukan melalui kegiatan sebagai berikut:

a. Perlindungan Sistem Penyangga Kehidupan

Kehidupan merupakan suatu sistem yang terdiri dari proses yang terkait dan saling mempengaruhi. Untuk mencegah terjadinya perubahan tak terduga yang akan mempengaruhi kemampuan pemanfaatan sumberdaya alam hayati, proses ekologis yang menyangga kehidupan itu perlu dijaga dan dilindungi, contohnya perlindungan lereng gunung dengan menetapkannya sebagai hutan lindung.

b. Pengawetan Keanekaragaman Jenis Tumbuhan dan Satwa

Sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya terdiri dari unsur hayati (manusia, tumbuhan, satwa, dan jasad renik) serta unsur non hayati (air, mineral, dan lain-lain) yang terkait dan saling mempengaruhi. Punahnya salah satu unsur belum tentu dapat diganti dengan unsur lain. Upaya pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa meliputi konservasi in-situ (di dalam habitat aslinya) dan ex-situ (di luar habitat aslinya) serta pengawasan perdagangan dan eksplorasi flora dan fauna.

c. Pemanfaatan Secara Lestari Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya.

Sumber daya alam hayati merupakan unsur ekosistem yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan mutu kehidupan manusia dengan tetap menjamin kesinambungannya. Pemanfaatan sumber daya alam secara lestari harus dilakukan terus menerus melalui kegiatan pemanfaatan kawasan pelestarian alam untuk rekreasi, pariwisata, penelitian, dan pendidikan serta pemanfaatan tumbuhan dan satwa secara terkendali (Anonim 2005).

C. Cagar Alam Gebugan

Kawasan cagar alam adalah kawasan suaka alam yang karena keadaan alamnya mempunyai kekhasan tumbuhan, satwa, dan ekosistemnya atau ekosistem tertentu yang perlu dilindungi dan perkembangannya berlangsung

secara alami. Adapun kriteria untuk penunjukkan dan penetapan suatu wilayah sebagai kawasan cagar alam adalah: a). Mempunyai keanekaragaman jenis tumbuhan, satwa, dan tipe ekosistem, b). Mewakili formasi biota tertentu dan atau unit-unit penyusunnya, c). Mempunyai kondisi alam, baik biota maupun fisiknya yang masih asli dan tidak atau belum diganggu manusia, d). Mempunyai luas yang cukup dan bentuk tertentu agar menunjang pengelolaan yang efektif dan menjamin keberlangsungan proses ekologis secara alami, e). Mempunyai ciri khas potensi dan dapat merupakan contoh ekosistem yang keberadaannya memerlukan upaya konservasi, f). Mempunyai komunitas tumbuhan dan atau satwa beserta ekosistemnya yang langka atau yang keberadaannya terancam punah (Anonim 2004).

Untuk pengelolaan hutan konservasi seperti taman nasional, cagar alam, taman buru, hutan wisata dan hutan lindung, dilakukan pengelolaan oleh pemerintah melalui unit pelaksana teknis sebagai perwakilan pemerintah di lapangan. Sebagian lokasi kawasan konservasi juga dikelola bersama dengan lembaga konservasi internasional. Hingga saat ini pengelolaan hutan konservasi masih sangat jauh dari sisi pengelolaan hutan oleh rakyat. Suatu kawasan cagar alam dikelola berdasarkan satu rencana pengelolaan yang disusun berdasarkan kajian aspek-aspek ekologi, teknis, ekonomis dan sosial budaya. Rencana pengelolaan cagar alam sekurang-kurangnya memuat tujuan pengelolaan, dan garis besar kegiatan yang menunjang upaya perlindungan, pengawetan dan pemanfaatan kawasan. Adapun upaya perlindungan, pengawetan dan pemanfaatan kawasan cagar alam dapat dilaksanakan dalam bentuk kegiatan perlindungan dan pengamanan kawasan, inventarisasi potensi kawasan, dan penelitian pengembangan yang menunjang pengawetan (Primack 1998).

Beberapa kegiatan yang dilarang karena dapat mengakibatkan perubahan fungsi kawasan cagar alam adalah: a). Melakukan perburuan terhadap satwa yang berada di dalam kawasan, b). Memasukkan jenis-jenis tumbuhan dan satwa bukan asli ke dalam kawasan, c). Memotong, merusak, mengambil, menebang, dan memusnahkan tumbuhan dan satwa dalam dan dari

kawasan, d). Menggali atau membuat lubang pada tanah yang mengganggu kehidupan tumbuhan dan satwa dalam kawasan, atau mengubah bentang alam kawasan yang mengusik atau mengganggu kehidupan tumbuhan dan satwa. Larangan juga berlaku terhadap kegiatan yang dianggap sebagai tindakan permulaan yang berakibat pada perubahan keutuhan kawasan yaitu: a). Memotong, memindahkan, merusak atau menghilangkan tanda batas kawasan. b). Membawa alat yang lazim digunakan untuk mengambil, mengangkut, menebang, membelah, merusak, berburu, memusnahkan satwa dan tumbuhan ke dan dari dalam kawasan Anonim (2004).

D. Tumbuhan Dominan Strata Pohon di Kawasan Cagar Alam Gebugan

1. Sarangan (*Castanopsis argentea* A.Dc.)

Kedudukan tumbuhan Sarangan dalam taksonomi adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Flagales
Familia	: Flagaceae
Genus	: <i>Castanopsis</i>
Spesies	: <i>Castanopsis argentea</i> A.Dc.
Nama Daerah	: Sarangan, Saninten

Jenis tumbuhan ini mempunyai kayu yang kuat dan tahan lama, sehingga baik untuk bahan bangunan rumah akan tetapi kurang bernilai ekonomis tinggi karena seratnya kurang halus. Batang tumbuh agak tegak, tetapi pada bagian bawah batang yang dekat dengan tanah memiliki banyak cabang, rebusan kulitnya dapat digunakan sebagai pewarna hitam pada rotan (Anonim, 2006). Buah berwarna coklat keabu-abuan dianggap sebagai biji, tumbuhan ini berbuah banyak dan musim buah jatuh pada musim hujan. Tinggi pohonnya mencapai 25 m dengan diameter batangnya mencapai 80 - 100 cm, tumbuh secara umum tetapi tidak berkelompok pada ketinggian 200 - 1600 m dpl (Tjitrosoepomo 2003).

Tumbuhan ini termasuk dalam kategori tumbuhan daerah tropis, sehingga jenisnya dapat tahan terhadap perubahan kondisi lingkungan yang mendekati ekstrim. Tumbuhan pada daerah tropis dapat hidup pada kisaran suhu 15-30 °C, pH tanah 6-7 (netral) serta curah hujan rata-rata 2000-2500 mm/tahun (Soerianegara 1988).

2. Cemara Lumut (*Casuarina junghuhniana* MIQ.)

Kedudukan tumbuhan Cemara Lumut dalam taksonomi adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Fagales
Familia	: Casuarinaceae
Genus	: <i>Casuarina</i>
Spesies	: <i>Casuarina junghuhniana</i> MIQ.
Nama Daerah	: Cemara Lumut

Seringkali ditemukan secara mengelompok pada daerah lereng, tanah berpasir dan daerah tersembunyi yang berasosiasi dengan tanah gambut. Jenis ini juga tumbuh pada tanah podsolik sampai ketinggian ± 2000 m dpl. Tumbuhan ini banyak ditemukan di hutan Sumatera (Soerianegara 1988).

Tumbuhan ini biasa hidup pada daerah yang lembab dan pH yang asam seperti pada kelompok famili Casuarinaceae lainnya, sehingga jenis ini sering digunakan sebagai indikator guna mengetahui tingkat keasaman tanah. Tinggi pohonnya mencapai 35 m, batang silindris dengan diameter mencapai 2 m, banir kecil dan berakar tunjang, permukaan kulit bercelah/belah memanjang berwarna coklat muda sampai kemerahan, mudah mengkerut dan sobek, tidak tahan serangan rayap sehingga teksturnya kuat tetapi tidak tahan lama. Batang kuat sampai kuat sekali, kayu dengan serat halus, percabangan ramping dan kuat, daun tereduksi dalam bentuk sisik dalam rangkaian berjumlah 4 dengan buah berwarna coklat kekuningan/keabu-abuan bersayap keras (*samara*), sehingga mudah

terbang terbawa angin. Di Jawa hanya terdapat dibagian tengah dan timur terutama dihutan hampir murni dan sangat jarang dipuncak gunung dan tumbuh paling tinggi (Tjitrosoepomo 2003).

3. Kayu Tanen (*Parastemon spicatus* Ridley.)

Kedudukan tumbuhan Kayu Tanen dalam taksonomi adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Malpighiales
Familia	: Chrysobalanaceae
Genus	: <i>Parastemon</i>
Spesies	: <i>Parastemon spicatus</i> Ridley.
Nama Daerah	: Kayu Tanen

Seringkali ditemukan pada daerah yang miskin hara, tinggi pohon mencapai 35 m dengan tinggi bebas cabang 10-25 m dan diameter mencapai 70 cm. Batang tegak meruncing berwarna kecoklatan, halus, agak pecah dan bercelah. Di tanah rawa pohon ini sering memiliki banyak cabang, komposisi daun majemuk ganda dua dengan tata daun *alternatae*, bentuk daun *lanceolate* dan ujung daun *acuminate*, pangkal daun *obtuse*. Permukaan daun *glabrous* dengan pertulangan menyirip, buah berwarna merah muda pada saat matang (Tjitrosoepomo 2003).

Tumbuhan ini dapat hidup pada ketinggian ± 1000 m dpl dan tidak berkelompok. Suhu udara berkisar 18-22 °C, dan intensitas cahaya dibawah 3000 lux. Jenis ini dapat tumbuh pada jenis tanah latosol coklat, dengan pH tanah yang cenderung asam mendekati normal (Soerianegara 1988)

E. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Populasi Tumbuhan

Organisme dalam suatu lingkungan berhubungan erat sekali dengan sekelilingnya, sehingga mereka membentuk bagian dari lingkungannya sendiri.

Tumbuhan dan hewan sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti iklim dan substrat tempat hidupnya. Interaksi ini timbal balik, karena lingkungan diubah oleh aktifitas biota yang menunjang. Bahan-bahan tertentu akan sangat penting bagi suatu organisme untuk berkembang pesat dalam lingkungan tertentu. Oleh karena itu vegetasi tumbuhan disuatu tempat mempunyai ciri khas tersendiri sesuai dengan lingkungan tempat vegetasi tumbuhan itu berada. Tumbuhan tidak dapat berpindah tempat, sehingga sangat tanggap dan harus menyesuaikan diri dengan lingkungan. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya perubahan-perubahan dalam pola pertumbuhan maupun struktur vegetasi bila lingkungan berubah (Odum 1993).

Hubungan antara tumbuhan dengan faktor lingkungannya dapat diketahui dengan memanfaatkan pola ordinasasi. Pada hakikatnya ordinasasi bertujuan untuk melukiskan tiap tegakan (stand) sehingga dapat memperlihatkan kesamaan atau ketidaksamaan diantara semua tegakan kedalam bentuk model geometri (Muller-Dumbois, D. dan Ellenberg H, 1974). Setiap titik mewakili tegakan dengan jarak antar titik mewakili derajat similaritas dan disimilaritas, dengan demikian dapat menunjukkan tegakan-tegakan (bentuk geometri) sedemikian rupa sehingga tegakan-tegakan yang paling serupa berdasarkan komposisi spesies beserta kelimpahannya mempunyai posisi yang saling berdekatan, sedangkan tegakan-tegakan yang berbeda mempunyai posisi yang berjauhan. Untuk menentukan apakah kondisi faktor lingkungan tertentu yang diamati dapat digunakan untuk menerangkan setidaknya hubungan dengan pola ordinasasi yang diperoleh, maka dilakukan dengan cara *Superimpose* yaitu dengan memplotkan faktor-faktor lingkungan tersebut pada peta distribusi yang diperoleh (Anonim 2005).

Menurut Fachrul (2007), Tiga faktor yang dapat mempengaruhi kehidupan tumbuhan adalah: faktor klimatik, faktor edafik, dan faktor biotik. Faktor klimatik merupakan faktor lingkungan yang menentukan pertumbuhan reproduksi dan distribusi, yang terdiri dari cahaya, temperatur, air, dan angin serta aspek-aspek musiman dari faktor-faktor tersebut. Faktor edafik adalah faktor tanah yang turut

menentukan distribusi antara lain kelembaban tanah, aerasi, pH tanah, kemiringan lereng dan unsur-unsur mineral dalam tanah. Sedangkan faktor biotik adalah tumbuhan dan hewan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan membatasi distribusi tumbuhan.

Menurut Naughton S.J. Mc dan Larry L. Wolf (1990) distribusi geografis merupakan ruang yang ditempati oleh suatu spesies dapat dinyatakan dalam beberapa skala. Populasi tidak secara seragam tersebar pada wilayah tersebut, tetapi terdapat jenjang subdivisi distribusional yang terdiri atas: 1. Wilayah spesies, 2. Daerah konsentrasi dalam wilayah, 3. Kelompok populasi dalam daerah, 4. Populasi individu dalam kelompok, dan 5. Kelompok individu dalam populasi.

Pentingnya berbagai faktor lingkungan bergantung pada bagaimana faktor-faktor tersebut mempengaruhi aspek fisiologis organisme. Suhu merupakan penyebab timbulnya pengaruh utama pada penggunaan energi dan tingkat aktivitas umum dari kebanyakan organisme. Sejumlah interaksi biotik intra dan inter spesifik juga mempengaruhi kemampuan suatu individu untuk bertahan hidup dan bereproduksi (Soegianto 1994).

Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap keberlangsungan hidup tumbuhan antara lain adalah:

1. Suhu Udara

Suhu merupakan faktor intensitas panas. Menurut Dirdjosoemarto (1993) ada beberapa faktor yang mempengaruhi penerimaan panas matahari bumi, yaitu:

- a. Kedudukan matahari atau sudut datang sinar matahari terhadap bumi.
- b. Lamanya penyinaran.
- c. Ujud permukaan bumi (daratan, lautan, hutan, dll).
- d. Banyaknya awan yang menghalangi penyinaran matahari.

Suhu merupakan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Suhu mempengaruhi beberapa proses fisiologis pada tumbuhan, antara lain pembukaan stomata, laju

transpirasi, laju penyerapan air dan nutrisi, fotosintesis, dan respirasi. Suhu merupakan penyebab timbulnya pengaruh utama pada penggunaan energi dan tingkat aktivitas umum dari kebanyakan organisme. Sejumlah interaksi biotik intra dan inter spesifik juga mempengaruhi kemampuan suatu individu untuk bertahan hidup dan bereproduksi. Suhu yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan kelas magnoliopsida yakni dibawah 30 °C, jika suhu terlalu panas tumbuhan kurang bisa bertahan (Irwan 1997).

2. Kelembaban Udara

Kelembaban udara dapat diartikan sebagai jumlah uap air yang terkandung di udara tiap satuan volume. Uap air berasal dari proses transpirasi maupun evaporasi. Kelembaban udara 80-95 % baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan di daerah pegunungan (Dirdjosoemarto 1993)

3. pH Tanah

pH merupakan suatu ukuran keasaman yang berkualitas tinggi dan dapat menunjukkan batas-batas nilai kualitasnya yang tergantung pada kondisi alaminya (Polunin 1986). Tumbuhan dapat tumbuh dengan baik pada pH netral yaitu antara 6-7, karena pada kisaran pH tersebut ketersediaan unsur hara yang penting untuk pertumbuhan dalam jumlah cukup.

4. Kelembaban Tanah

Kelembaban tanah merupakan jumlah molekul air yang terdapat di dalam tanah. Kelembaban tanah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi struktur dan komposisi tumbuhan. Tumbuhan pada fase permudaan akan tumbuh dengan baik pada tanah yang memiliki kelembaban relatif tinggi yakni 60-70 %. Hal ini berkaitan dengan ketersediaan air untuk pertumbuhan alaminya (Irwan 1997).

5. Intensitas Cahaya

Cahaya sangat penting bagi kehidupan organisme, khususnya tumbuhan. Cahaya diperlukan tumbuhan dalam proses fotosintesis. Ada tiga aspek cahaya yang berpengaruh bagi kehidupan yaitu kualitas warna cahaya, intensitas cahaya, dan lamanya penyinaran (Dirdjosoemarto 1993).

F. Metode kuadrat

Untuk memperoleh data kuantitatif vegetasi banyak metode yang dapat digunakan, tergantung keadaan vegetasi dan tujuan pengukurannya. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode kuadrat. Menurut Mueller-Dombois, D. and Ellenberg H, (1974), ada beberapa bentuk kuadrat antara lain: empat persegi panjang, bujur sangkar, dan lingkaran. Pemilihan bentuk kuadrat didasarkan pada nilai kuantitatif yang diharapkan.

Menurut Mueller-Dombois, D. and Ellenberg H, (1974) metode yang baik akan menghasilkan pengukuran yang akurat dan presisi. Akurasi (rata-rata sampel mendekati rata-rata parameter yang sesungguhnya) dapat diperoleh dengan kuadrat berbentuk lingkaran. Presisi (rata-rata sampel saling mendekati satu sama lain) dapat diperoleh dengan kuadrat berbentuk empat persegi panjang. Ukuran kuadrat dapat ditentukan berdasarkan bagian yang akan diukur, misalnya untuk herba umumnya menggunakan kuadrat berukuran 1 meter persegi. Disamping ukuran dan bentuk kuadrat, jumlah kuadrat juga turut menentukan hasil pengukuran. Menurut (Kershaw, diacu dalam Mueller-Dombois, D. and Ellenberg H, 1974) untuk menentukan ukuran sampel/jumlah kuadrat dapat ditentukan dengan cara penentuan jumlah plot berdasarkan rata-rata beruntun (*plotting the running mean*). Namun demikian dalam praktik seringkali digunakan standar 5 atau 10 % dari luas area yang diteliti.

Menurut Fachrul (2007) Pemilihan bentuk kuadrat didasarkan pada nilai kuantitatif yang diharapkan. Kuadrat sampling digunakan untuk pengambilan sampel populasi sebagai berikut: 1. Vegetasi atau tumbuhan, 2. Satwa dengan pergerakan yang lambat, 3. Satwa yang hidup didalam lubang, diatas bukit/di dalam sarang, 4. Biota bentik (di dasar perairan), 5. Fauna di tanah. Ukuran petak berbeda-beda menurut kelompok tumbuhan yang akan dianalisis. Perbandingan panjang dan lebar petak 2:1 merupakan alternatif yang terbaik dari pada bentuk lainnya. Petak contoh berukuran 20 x 20 m digunakan untuk tingkat pohon (diameter pohon > 20 cm), petak contoh berukuran 10 x 10 m digunakan untuk tingkat tiang (diameter pohon 10 - 20 cm), petak contoh berukuran 5 x 5 m

digunakan untuk tingkat pancang (diameter pohon, 10 cm, dan atau tinggi 1,5 m), petak contoh berukuran 2 x 2 m digunakan untuk tingkat semai (*seedling*) untuk (tinggi tumbuhan < 1,5 cm) dan tumbuhan bawah (penutup tanah). Pengukuran diameter batang dilakukan kira-kira setinggi dada atau 1,3 m di atas permukaan tanah.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di kawasan Cagar Alam Gebugan Kabupaten Semarang pada bulan Januari - Februari 2009.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah tumbuhan Sarangan, Cemara Lumut, dan Kayu Tanen yang ada di kawasan Cagar Alam Gebugan Kabupaten Semarang.

2. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tumbuhan Sarangan, Cemara Lumut, dan Kayu Tanen yang hadir dalam 15 kuadrat amatan.

C. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel utama

Sebagai variabel utama dalam penelitian ini adalah distribusi dan struktur umur tumbuhan Sarangan, Cemara Lumut, dan Kayu Tanen di kawasan Cagar Alam Gebugan Kabupaten Semarang.

2. Variabel pendukung

Sebagai variabel pendukung dalam penelitian ini adalah faktor-faktor lingkungan berupa derajat keasaman tanah (pH), kelembaban tanah, temperatur udara (suhu udara), kelembaban udara, dan intensitas cahaya. Serta data presipitasi bulanan pada kawasan penelitian.

D. Parameter yang Diamati

Komponen yang dicatat dalam penelitian ini adalah:

1. Distribusi, parameter yang diamati adalah letak posisi geografis dari tiga jenis tumbuhan yang diamati di kawasan Cagar Alam Gebugan.
2. Struktur umur, parameter yang diamati adalah stadia perkembangan atau tingkatan umur mulai dari pohon ($d \geq 20$ cm), tiang ($d: 10 - 20$ cm), pancang ($d < 10$ cm dan $t: > 1,5$ m), dan semai ($t: \leq 1,5$ m) (Kusmana 1995).
3. Kondisi faktor lingkungan habitat, parameter yang diamati adalah pH tanah, kelembaban tanah, kelembaban udara, suhu udara, dan intensitas cahaya yang diletakkan pada tiap kuadrat (plot). Serta data presipitasi bulanan yang diperoleh dari BMKG Jawa Tengah.

E. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- tali plastik sebagai batas kuadrat
- rol meter untuk mengukur diameter batang
- tangen meter untuk mengukur tinggi pohon
- soil tester untuk mengukur pH tanah dan kelembaban tanah
- termohigrometer untuk mengukur suhu dan kelembaban udara
- lux meter untuk mengukur intensitas cahaya
- GPS untuk menentukan letak posisi geografis
- kamera.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tumbuhan Sarangan, Cemara Lumut, dan Kayu Tanen di kawasan Cagar Alam Gebugan Kabupaten Semarang.

F. Prosedur Penelitian

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuadrat. Adapun langkah kerja yang ditempuh adalah sebagai berikut:

1. Survei lapangan

Kegiatan ini merupakan studi pendahuluan guna memperoleh gambaran secara umum mengenai kondisi tumbuhan Sarangan, Cemara Lumut, dan Kayu Tanen beserta faktor lingkungannya dan kondisi medan yang ada di kawasan Cagar Alam Gebugan Kabupaten Semarang.

2. Pengambilan contoh

- a. Meletakkan 5 garis transek sejajar sesamanya dengan koordinat masing-masing $7^{\circ}10'38''$ LS, $7^{\circ}10'44''$ LS, $7^{\circ}10'50''$ LS, $7^{\circ}10'56''$ LS, dan $7^{\circ}11'02''$ LS pada area penelitian dengan jarak antar transek $\pm 184,8$ m.
- b. Pada masing-masing garis transek mulai dari tepi batas cagar alam, diletakkan kuadrat amatan berukuran 10×10 meter dengan interval jarak 1 meter hingga ujung garis transek pada tepi batas area cagar alam berikutnya.
- c. Tumbuhan Sarangan, Cemara Lumut, dan Kayu Tanen yang hadir dalam kuadrat amatan dicatat dan dihitung jumlah cacah individunya berdasarkan struktur umur masing-masing jenis.
- d. Untuk menentukan struktur umurnya, masing-masing individu yang hadir dalam kuadrat amatan diukur diameter batangnya, tumbuhan yang diameter batangnya < 10 cm diukur tinggi pohonnya.
- e. Untuk menentukan distribusi tumbuhan, setiap kehadiran jenis yang dipelajari dalam kuadrat amatan, ditandai dengan GPS (*Global Positioning System*). Berdasarkan hasil konversi geografis jarak tiap $1^{\circ} = 111$ km, $1^{\circ} = 60'$ (menit), sehingga $1' = 1850$ m, dan $1' (\text{menit}) = 60''$ (detik), jadi $1'' = 30,8$ m.
- f. Sebagai data pendukung pada tiap kuadrat amatan diukur faktor lingkungan berupa: pH tanah, kelembaban tanah, suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya, dan presipitasi bulanan.

3. Pengukuran parameter lingkungan

a. Pengukuran suhu udara

Dilakukan dengan menggantung termohigrometer pada dahan suatu tumbuhan di tiap kuadrat amatan selama ± 5 menit dan dilihat hingga skala termohigrometer tidak bergerak lagi.

b. Pengukuran kelembaban udara

Dilakukan dengan menggantung termohigrometer pada dahan suatu tumbuhan di tiap kuadrat amatan selama ± 5 menit dan dilihat hingga skala termohigrometer tidak bergerak lagi.

c. Pengukuran derajat keasaman tanah (pH tanah)

Soiltester ditancapkan ke dalam tanah hingga seluruh bagian ujung logam terbenam pada area kuadrat amatan kemudian menunggu hingga jarum soiltester menunjukkan skala angka tertentu.

d. Pengukuran kelembaban tanah

Soiltester ditancapkan ke dalam tanah, memencet tombol putih hingga jarum soiltester menunjukan skala angka tertentu.

e. Pengukuran Intensitas Cahaya

Sensor dari Lux meter dipegang secara terbalik (membelakangi cahaya), kemudian mengamati angka pada skala lux meter hingga menunjukan angka tertentu.

f. Data presipitasi bulanan diperoleh dari BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika) Jawa Tengah. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari – Februari 2009 yang termasuk dalam kategori bulan basah (curah hujan > 200 mm/bulan), Tabel secara lengkap disajikan pada lampiran 5.

G. Metode Analisis Data

1. Distribusi tumbuhan

Untuk menentukan distribusi 3 jenis tumbuhan amatan dilakukan dengan cara membuat peta kawasan Cagar Alam Gebugan, data keberadaan ditentukan berdasarkan hasil titik sampling dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*) yang diplotkan pada peta kawasan. Untuk mempermudah pekerjaan dilapangan, digunakan tabel untuk mencatat letak posisi geografis tumbuhan amatan, seperti contoh tabel dibawah ini:

Tabel 1 Pengambilan Data Lapangan Berdasarkan Titik Sampling Letak Posisi Geografis Dengan GPS

No	Nama Tumbuhan	Letak Posisi Geografis
----	---------------	------------------------

2. Struktur Umur

Seluruh individu dari 3 jenis tumbuhan yang hadir pada setiap kuadrat amatan ditabulasikan berdasarkan struktur umur, yang dikelompokkan dalam 4 kategori yaitu: pohon ($d \geq 20$ cm), tiang ($d: 10 - 20$ cm), pancang ($d < 10$ cm dan $t > 1,5$ m), dan semai ($t: \leq 1,5$ m). Untuk permudaan tumbuhan yang diameter batangnya < 10 cm, yang diukur adalah tinggi pohonnya (Kusmana 1995), data lapangan dicatat dalam bentuk tabel seperti dibawah ini:

Tabel 2 Pengambilan data lapangan berdasarkan struktur umur

Tanggal :

Nomor Plot :

NO	Sarangan			Cemara Lumut			Kayu Tanen		
	K	D	T	K	D	T	K	D	T
	(cm)	(cm)	(m)	(cm)	(cm)	(m)	(cm)	(cm)	(cm)

Ket: K : Keliling Pohon

T : Tinggi Pohon

D : Diameter Pohon

$$D = \frac{K}{\pi} \rightarrow \pi = 3,14$$

Setelah didapatkan hasil dari pengolahan data dilapangan selanjutnya data dianalisis secara deskriptif.

3. Hubungan faktor lingkungan dengan tumbuhan yang diamati

Untuk mengkaji hubungan antara distribusi tumbuhan Sarangan, Cemara Lumut, dan Kayu Tanen dengan faktor lingkungan yang diamati, data dianalisis secara diskriptif dengan melakukan *superimpose* faktor lingkungan pada gambar peta distribusi tumbuhan Sarangan, Cemara Lumut, dan Kayu Tanen di kawasan yang dipelajari.

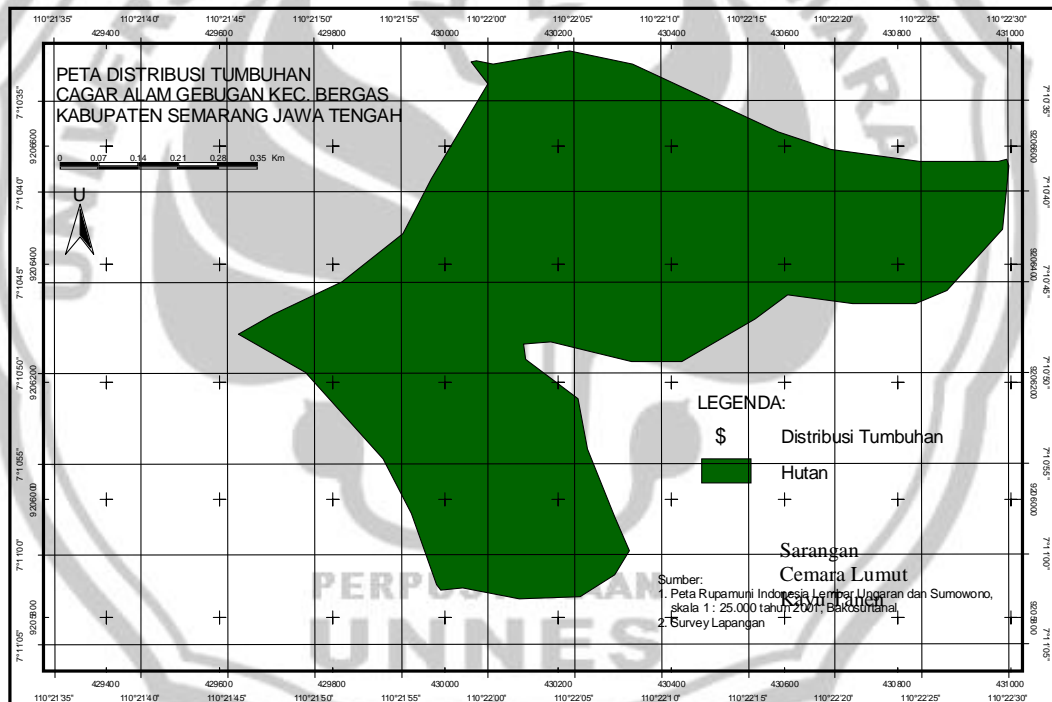


BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

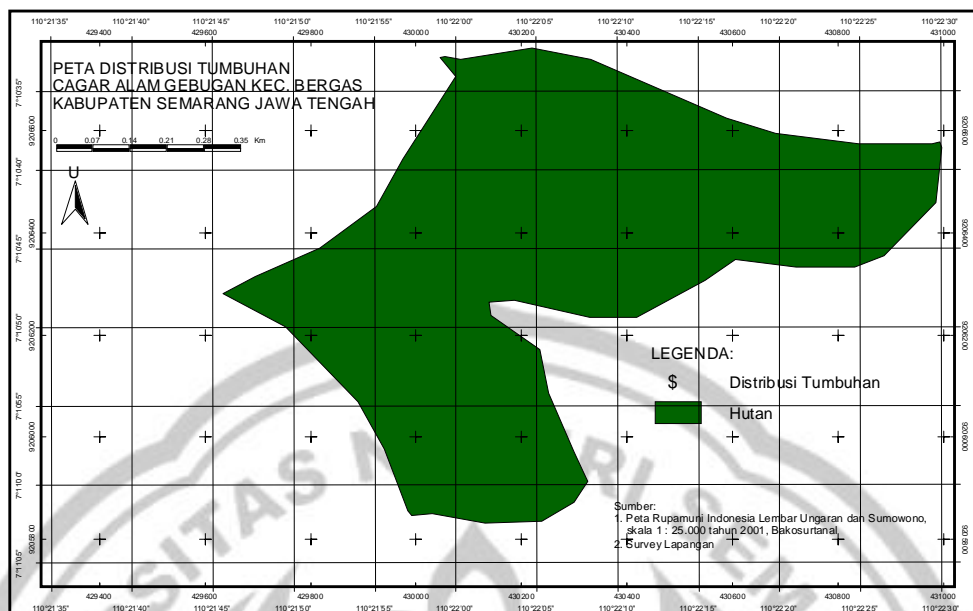
1. Distribusi Tumbuhan

Berdasarkan hasil penentuan letak posisi geografis dengan menggunakan GPS, ditarik 5 garis transek sejajar sesamanya dengan koordinat masing-masing $7^{\circ} 10' 38''$ LS, $7^{\circ} 10' 44''$ LS, $7^{\circ} 10' 50''$ LS, $7^{\circ} 10' 56''$ LS, dan $7^{\circ} 11' 02''$ LS. Tiga jenis tumbuhan yang diamati dapat dijumpai pada posisi $7^{\circ} 10' 33''$ LS dan $110^{\circ} 21' 48''$ BT sampai dengan $7^{\circ} 11' 02''$ LS dan $110^{\circ} 22' 15''$ BT, yang digambarkan dalam bentuk peta distribusi sebagai berikut.



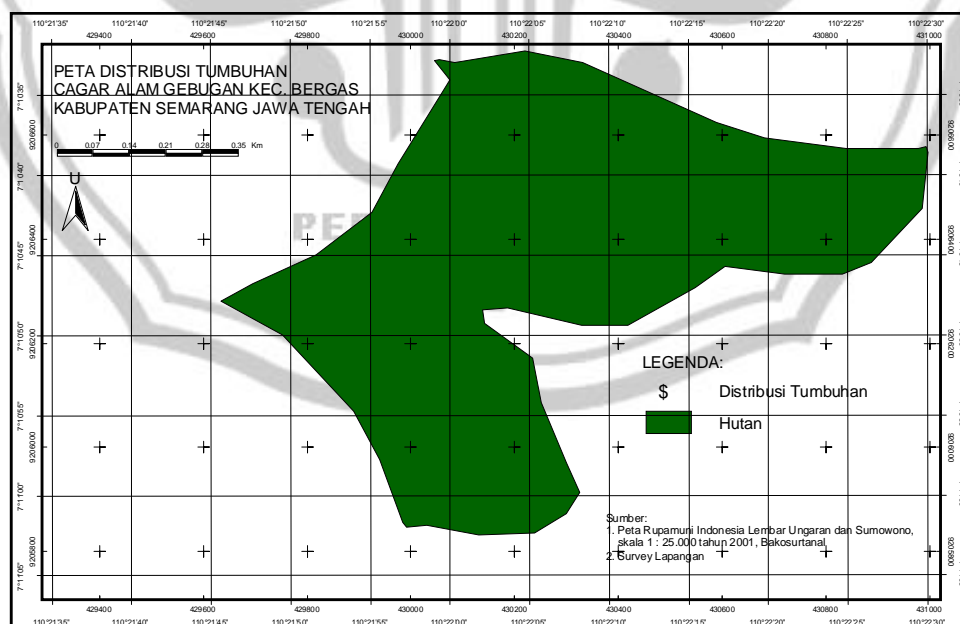
Gambar 1 Peta distribusi 3 jenis tumbuhan yang diamati

Peta diatas menunjukkan distribusi tumbuhan Sarangan dan Kayu Tanen menyebar relatif luas di kawasan penelitian, sedangkan Cemara Lumut hanya terdistribusi pada daerah tertentu saja. Untuk lebih jelasnya distribusi masing-masing jenis tumbuhan yang diamati disajikan pada gambar 2, 3, dan 4 berikut ini.



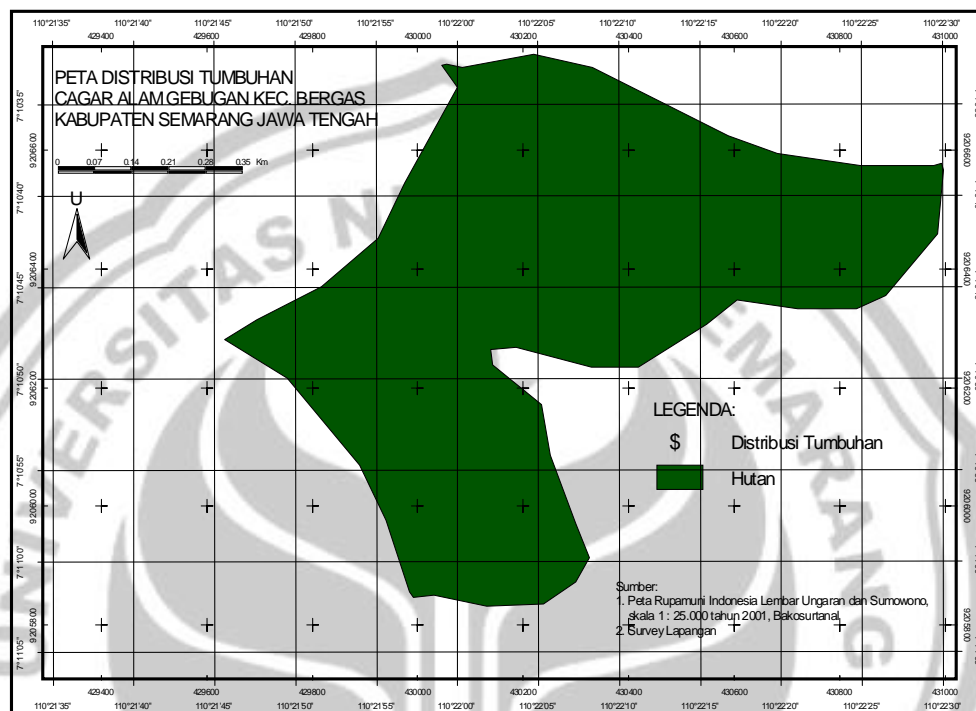
Gambar 2 Peta distribusi tumbuhan Sarangan (*Castanopsis argentea* A.Dc.)

Peta diatas menunjukkan distribusi tumbuhan Sarangan yang menyebar cukup luas di sebagian besar kawasan penelitian. Tumbuhan ini mempunyai jumlah individu terbanyak di kawasan penelitian, sehingga jenis ini relatif tidak sulit ditemukan. Data posisi dari setiap individu secara lengkap disajikan pada tabel 5.



Gambar 3 Peta distribusi tumbuhan Cemara Lumut (*Casuarina junghuhnii* MIQ.)

Peta diatas menunjukkan distribusi tumbuhan Cemara Lumut yang sangat terbatas pada tempat-tempat tertentu saja, yaitu pada posisi $7^{\circ} 10' 47''$ LS dan $110^{\circ} 21' 57''$ BT, $7^{\circ} 10' 52''$ LS dan $110^{\circ} 22' 04''$ BT, $7^{\circ} 10' 54''$ LS dan $110^{\circ} 22' 02''$ BT, $7^{\circ} 10' 55''$ LS dan $110^{\circ} 22' 03''$ BT, $7^{\circ} 10' 51''$ LS dan $110^{\circ} 22' 02''$ BT.



Gambar 4 Peta distribusi tumbuhan Kayu Tanen (*Parastemon spicatus* Ridley.)

Berdasarkan gambar peta diatas menunjukkan bahwa tumbuhan Kayu Tanen menyebar di lebih dari setengah bagian kawasan penelitian.

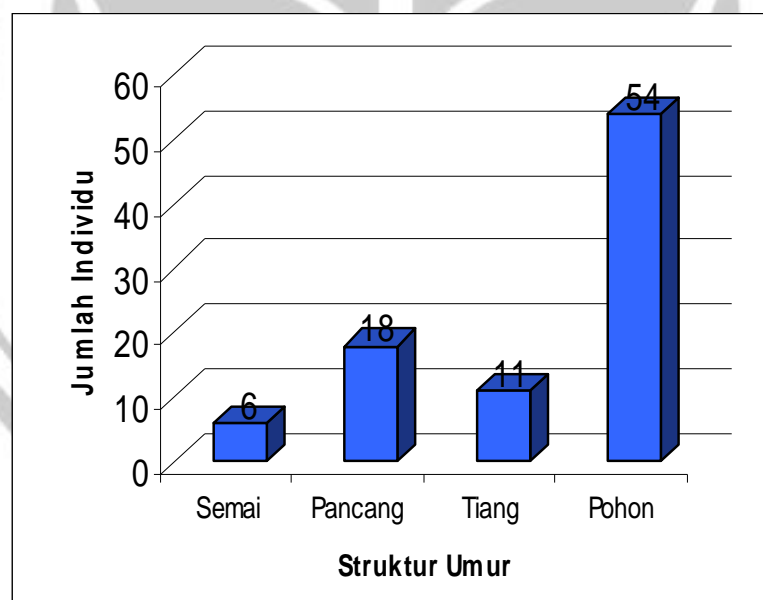
2. Struktur Umur

Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh data tentang struktur umur masing-masing tumbuhan yang diamati di kawasan Cagar Alam Gebungan Kabupaten Semarang. Hasil perhitungan jumlah individu berdasarkan struktur umur (semai, pancang, tiang, dan pohon) untuk masing-masing jenis disajikan pada tabel 3 berikut.

Tabel 3 Hasil Perhitungan jumlah individu 3 jenis tumbuhan yang diamati berdasarkan Tingkatan Umur

Nama jenis	Tingkat				Σ
	Semai	Pancang	Tiang	Pohon	
Sarangan (<i>Castanopsis argentea</i> A.Dc.)	6	18	11	54	89
Cemara Lumut (<i>Casuarina junghuhniana</i> MIQ.)	–	–	–	5	5
Kayu Tanen (<i>Parastemon spicatus</i> Ridley.)	3	13	5	27	48

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa tingkatan umur pada tumbuhan Sarangan dan Kayu Tanen didominasi oleh strata pohon kemudian pancang, tiang, dan semai. Selanjutnya jenis Cemara Lumut di kawasan Cagar Alam Gebugan hanya terdiri dari strata pohon saja. Untuk lebih jelasnya, data masing-masing populasi tumbuhan yang diamati berdasarkan struktur umur di kawasan Cagar Alam Gebugan disajikan dalam gambar 5, dan 6 berikut.

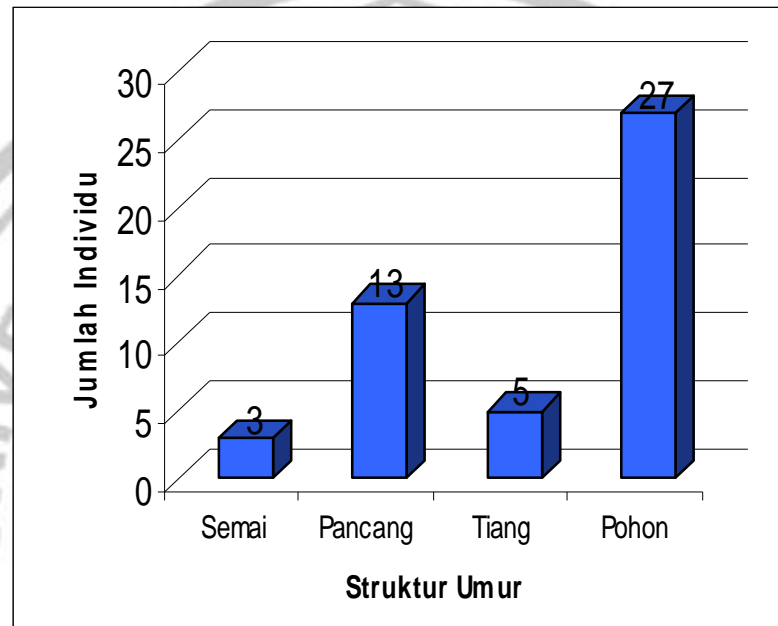


Gambar 5 Diagram hubungan struktur umur tumbuhan Sarangan dengan jumlah individu

Tumbuhan Sarangan merupakan tumbuhan yang paling dominan dikawasan penelitian. Dominansi menyatakan suatu jenis tumbuhan utama yang

mempengaruhi dan melaksanakan kontrol terhadap komunitas dengan cara banyaknya jumlah jenis, besarnya ukuran maupun pertumbuhannya yang dominan (Fachrul 2007).

Tumbuhan Cemara Lumut hanya terdiri dari individu yang termasuk dalam strata pohon saja, sehingga distribusi struktur umur populasi tumbuhan ini tidak dapat ditunjukkan dalam bentuk gambar diagram.



Gambar 6 Diagram hubungan struktur umur tumbuhan Kayu Tanen dengan jumlah individu

Diagram diatas menggambarkan distribusi struktur umur tumbuhan Kayu Tanen yang menunjukkan pola sama dengan distribusi struktur umur tumbuhan Sarangan namun dengan jumlah individu yang berbeda.

3. Kondisis Faktor Lingkungan

Sebagai data pendukung dilakukan pengukuran faktor lingkungan yang berupa intensitas cahaya, kelembaban udara, suhu udara, kelembaban tanah, dan pH tanah, serta data presipitasi bulanan yang diperoleh dari BMKG Jawa Tengah. Adapun hasil pengukuran faktor lingkungan tersebut secara lengkap disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4 Hasil pengukuran parameter lingkungan pada seluruh kuadrat yang diamati

No.	Parameter lingkungan	Kisaran hasil pengukuran
1.	Suhu Udara (°C)	19 – 21
2.	pH Tanah	4,3 – 6,6
3.	Kelembaban Tanah (%)	45 – 70
4.	Kelembaban Udara (%)	82 – 92
5.	Intensitas Cahaya (lux)	1500 - 3000
6.	Presipitasi	267 – 235 mm/bulan

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan pada area pengamatan yang diambil antara pukul 08.00 WIB hingga pukul 11.00 WIB diperoleh gambaran kondisi lingkungan yang diamati, tabel diatas menunjukkan bahwa ketiga jenis tumbuhan amatan mampu hidup pada kisaran suhu 19 - 21 °C, pH tanah yang asam sampai netral (4,3 – 6,6), Kelembaban tanah 45 – 70 %, kelembaban udara 82 - 92 %, dan intensitas cahaya 1500 – 3000 lux. Presipitasi bulanan 267 – 235 mm/bulan menunjukkan penelitian dilakukan pada bulan basah (curah hujan > 200 mm/bulan).

Selanjutnya berdasarkan hasil pengukuran faktor lingkungan pada seluruh kuadrat amatan dilakukan *Superimpose* masing-masing faktor lingkungan pada gambar peta distribusi tumbuhan yang diamati guna mengetahui kemungkinan adanya hubungan antara 3 jenis tumbuhan dengan semua komponen faktor lingkungan yang diamati. Berdasarkan hasil *Superimpose* faktor lingkungan pada gambar peta distribusi tumbuhan Sarangan dan Kayu Tanen menunjukkan bahwa faktor lingkungan yang teramati (intensitas cahaya, suhu udara, kelembaban udara, kelembaban tanah, dan pH tanah) bukan merupakan faktor pembatas untuk pertumbuhan dan perkembangan jenis ini.

Berdasarkan hasil *Superimpose* faktor lingkungan pada gambar peta distribusi tumbuhan Cemara Lumut (*Casuarina junghuhniana* MIQ.), menunjukkan bahwa pH tanah mempunyai hubungan dengan keberadaan

tumbuhan ini di kawasan Cagar Alam Gebugan. Menurut Tjitrosoepomo (2003) tumbuhan cemara biasa hidup pada daerah yang lembab dan pH tanah yang asam seperti pada kelompok famili Casuarinaceae lainnya, sehingga dapat digunakan sebagai indikator tingkat keasaman tanah.

B. PEMBAHASAN

1. Distribusi tumbuhan

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan GPS diperoleh titik-titik geografis yang menggambarkan sebaran ketiga jenis tumbuhan yang diamati di kawasan cagar alam. Hasilnya berupa gambar peta sebaran tumbuhan Sarangan, Cemara Lumut, dan Kayu Tanen di Kawasan Cagar Alam Gebugan Kabupaten Semarang.

Berdasarkan gambar peta distribusi tumbuhan Sarangan (Gambar 2) dan gambar peta distribusi tumbuhan Kayu Tanen (Gambar 4), menunjukkan bahwa keduanya menyebar disebagian besar kawasan penelitian. Menurut Soekardjo (1993) penyebaran yang cenderung merata disebabkan oleh pengaruh negatif dari persaingan diantara individu yang berarti peluang individu berada dimanapun sama, dan kehadiran individu di suatu tempat tidak akan berpengaruh terhadap kehadiran individu lainnya.

Gambar peta distribusi tumbuhan Cemara Lumut (Gambar 3) menunjukkan tumbuhan Cemara Lumut di wilayah penelitian hanya ditemukan 5 individu, yakni berada pada posisi $7^{\circ} 10' 52''$ LS dan $110^{\circ} 22' 04''$ BT, $7^{\circ} 10' 54''$ LS dan $110^{\circ} 22' 03''$ BT, $7^{\circ} 10' 42''$ LS dan $110^{\circ} 22' 02''$ BT, $7^{\circ} 10' 55''$ LS dan $110^{\circ} 22' 04''$ BT, $7^{\circ} 10' 56''$ LS dan $110^{\circ} 22' 01''$ BT. Akan tetapi tajuknya menempati posisi kanopi teratas pada komunitasnya dan menaungi tumbuhan dibawahnya (Gambar 30). Posisi geografis ini pada gambar 3 berada pada daerah lereng. Menurut Soerianegara (1988) daerah dengan tingkat kemiringan tanah tinggi seperti daerah lereng, biasanya didominasi oleh tumbuhan yang tahan terhadap kondisi tanah yang asam. Daerah lereng mempunyai kelembaban yang jauh lebih tinggi, sehingga mempunyai pH tanah

yang lebih asam dari pada daerah dengan permukaan tanah yang datar. Hal ini sesuai dengan kondisi fisiologis jenis ini, yang memang tahan terhadap pH tanah yang asam.

Di kawasan Cagar Alam ini terdapat pengelompokan semak yang sangat lebat, yakni pada kuadrat 6 dan 7 (Gambar 1). Menurut Irwan (1997) tumbuhnya semak diduga karena tumbangnya pohon dominan yang mengakibatkan terbukanya lapisan tajuk yang menyebabkan pertumbuhan semak akan semakin pesat karena mendapatkan sinar matahari langsung. Lebatnya semak belukar dapat menghambat proses permudaan pohon. Hal ini disebabkan biji pohon yang jatuh akan tersangkut dalam semak dan apabila jatuh pada lapisan tanah pun, setelah tumbuh akan ternaungi, sehingga pertumbuhannya terhambat. Meskipun permudaannya kurang akibat lebatnya semak, kegiatan permudaan buatan melalui rehabilitasi tidak disarankan. Hal ini bertujuan untuk mendukung berlangsungnya suksesi alam di kawasan cagar alam. Dalam rangka usaha konservasi di kawasan Cagar Alam Gebugan, perlu kiranya dilakukan pemantauan lebih lanjut untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan strata pohon terutama tumbuhan Cemara Lumut.

Dalam rangka usaha konservasi, peta distribusi 3 jenis tumbuhan ini dapat digunakan sebagai petunjuk keberadaan individunya di kawasan penelitian, dan dapat digunakan sebagai pelengkap data dasar mengenai peta kawasan Cagar Alam Gebugan Kabupaten Semarang.

2. Struktur Umur

Permudaan alami pada suatu kawasan hutan mempunyai peranan yang sangat penting dalam menjaga kelangsungan jenis penyusunnya dan kualitas tegakan pada waktu mendatang. Sebaran umur merupakan proporsi jumlah individu dari berbagai kelompok umur. Perbandingan dari berbagai kelompok umur ini (Pohon, Tiang, Pancang, dan Semai) dalam suatu populasi menentukan status reproduktif yang sedang berlangsung dari populasi, dan dapat menyatakan apa yang diharapkan pada masa yang akan datang (Dirjosoemarto 1993).

Dalam penelitian ini ditemukan individu tingkat dewasa (Pohon dan Pancang) dengan jumlah yang besar pada tumbuhan Sarangan dan Kayu Tanen, dan hanya ditemukan individu strata pohon saja pada tumbuhan Cemara Lumut. Menurut Noughton S.J. Mc and Larry L. Wolf. (1990) faktor utama penyebab rendahnya permudaan alami tumbuhan dibawah tegakan pohon dewasa adalah rapatnya lapisan tajuk yang menyebabkan kecilnya penetrasi cahaya menuju lantai hutan, sehingga menghambat regenerasi jenis tumbuhan tersebut. Rapatnya lapisan tajuk menyebabkan 95 % cahaya akan diserap sebelum mencapai lantai hutan, sehingga permudaan alami dibawah tegakan umumnya sangat sedikit bahkan tidak dapat dijumpai.

Berdasarkan gambar diagram hubungan struktur umur dengan jumlah individu tumbuhan Sarangan dan tumbuhan Kayu Tanen menunjukkan proporsi jumlah individu muda lebih kecil dari pada yang tua (Gambar 5 dan 6). Bentuk pertumbuhan seperti ini dapat pula dikatakan sebagai populasi tua, karena didominasi oleh tumbuhan pada strata pohon. Tumbuhan Sarangan dan Kayu Tanen memiliki jumlah individu terkecil pada strata semai, tiang, kemudian pancang dan yang terbesar adalah strata pohon (Tabel 3). Menurut Odum (1993) hal ini dimungkinkan karena daya dukung lingkungannya yang sudah sesuai. Organisme dalam suatu lingkungan berhubungan erat sekali dengan sekelilingnya, sehingga mereka membentuk bagian dari lingkungannya sendiri. Tumbuhan tidak dapat berpindah tempat, sehingga sangat tanggap dan harus menyesuaikan diri dengan lingkungan. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya perubahan-perubahan dalam pola pertumbuhan maupun struktur vegetasi bila lingkungan berubah.

Populasi tumbuhan Cemara Lumut tidak dapat digambarkan dalam bentuk diagram karena hanya dijumpai individu strata pohon saja. Hal ini perlu diperhatikan dan diwaspadai mengingat tumbuhan ini berada pada kawasan konservasi, sehingga dapat mengarah pada kepunahan. Tumbuhan Cemara Lumut merupakan tumbuhan dengan nilai penting terbesar kedua yakni 23,84 % di kawasan Cagar Alam Gebugan, nilai penting yang besar ini diperoleh karena

tumbuhan cemara lumut memiliki nilai dominansi yang besar (Kartijono 2006). Tajuk Cemara Lumut menaungi area yang cukup luas pada kawasan penelitian. Menurut Soerianegara (1988) tumbuhan dengan tajuk yang cukup besar mempunyai peranan yang cukup besar dalam mempengaruhi iklim mikro ekosistem setempat. Dalam rangka usaha konservasi perlu adanya pemantauan secara berkala untuk mengetahui perkembangan komunitas pohon, terutama jenis tumbuhan ini mengingat perannya yang cukup besar dalam mempengaruhi proses-proses ekologis kawasan cagar alam. Puncaknya salah satu unsur belum tentu dapat diganti dengan unsur lain.

3. Kondisi Faktor lingkungan

Berdasarkan hasil pengamatan, secara umum kondisi faktor lingkungan pada setiap plot (kuadrat) menunjukkan kisaran yang relatif sama. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pH tanah pada seluruh area penelitian bersifat asam yang cenderung mendekati netral dengan kisaran 4,3 - 6,6. Kelembaban tanah berkisar antara 45 - 70 %. Suhu udara berkisar 19 - 21 °C, dengan kelembaban udara antara 82 - 92 %, dan intensitas cahaya antara 1500 sampai dengan 3000 lux. Kondisi faktor lingkungan yang diamati masih dalam kisaran toleransi untuk pertumbuhan dan perkembangan ketiga jenis tumbuhan amatan. Menurut Dirdjosoemarto (1993) tumbuhan didaerah pegunungan dapat hidup pada kisaran suhu dibawah 30 °C, pH tanah 4 - 7, kelembaban udara 80 - 95 %, kelembaban tanah 40 - 70 %, dan intensitas cahaya 1000 - 3000 lux.

Untuk menentukan apakah kondisi faktor lingkungan tertentu yang diamati berhubungan dengan 3 jenis tumbuhan yang dipelajari, maka dilakukan dengan cara *Superimpose* yaitu dengan memplotkan faktor-faktor lingkungan tersebut pada gambar peta distribusi tumbuhan (Odum 1993). Berdasarkan hasil *Superimpose* faktor lingkungan pada gambar peta distribusi jenis tumbuhan Sarangan dan Kayu Tanen menunjukkan bahwa faktor lingkungan yang teramati (intensitas cahaya, suhu udara, kelembaban udara, kelembaban tanah, dan pH tanah) bukan merupakan faktor pembatas untuk pertumbuhan dan perkembangan

jenis ini (Lampiran 6 dan Lampiran 8). Polunin (1986) menerangkan bahwa tumbuhan memiliki tingkat toleransi tertentu terhadap kondisi lingkungannya agar tetap hidup dan berkembang jika kondisi lingkungannya berubah melebihi tingkat toleransinya, maka akan menyebabkan kemusnahan tumbuhan dari habitat tersebut. Berdasarkan hal tersebut kondisi lingkungan yang diamati dalam penelitian ini masih dalam kisaran toleransi untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan Sarangan dan Kayu Tanen, dan parameter faktor lingkungan yang diamati pada penelitian ini tidak menunjukkan hubungan yang khas dengan keberadaan jenis ini dikawasan Cagar Alam Gebugan.

Berdasarkan hasil *Superimpose* faktor lingkungan pada gambar peta distribusi jenis tumbuhan Cemara Lumut menunjukkan adanya hubungan yang khas antara pH tanah dengan keberadaan jenis ini di kawasan Cagar Alam Gebugan. Cemara Lumut dapat ditemukan pada plot (kuadrat) 9 dan 13 yang berada di daerah lereng sehingga cahaya matahari yang mengenai tumbuhan tersebut tidak sama dengan daerah yang lebih datar permukaannya, selain itu jenis ini menempati posisi kanopi teratas dalam komunitasnya dengan tajuk yang sangat besar (Gambar 30). Hal ini berpengaruh pada proses perkembangbiakan tumbuhan tersebut sehingga jumlah permudaanya tidak begitu melimpah. Menurut Soerianegara (1988), spesies yang menempati posisi kanopi yang berbeda, mempunyai lingkungan yang berbeda karena adanya pengaruh individu yang menyertainya. Spesies pada lapisan tertinggi misalnya memperoleh sinar matahari lebih cerah, kelembaban lebih rendah, serta angin yang lebih kencang dan suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan spesies dari lapisan kanopi rendah.

Berdasarkan hasil *Superimpose* pH tanah pada gambar peta distribusi tumbuhan Cemara Lumut menunjukkan tumbuhan ini hanya tumbuh pada daerah dengan pH asam yakni pada plot (kuadrat) 9 pH tanahnya 4,4 dan pada plot (kuadrat) 13 pH tanahnya 4,3 (Gambar 18). Hal ini sesuai yang dinyatakan oleh Tjitrosoepomo (2003) bahwa tumbuhan yang termasuk dalam famili casuarinaceae hidup pada pH tanah yang asam, sehingga dapat digunakan sebagai

indikator untuk mengetahui tingkat keasaman tanah. Menurut Odum (1993) interaksi antara tumbuhan dengan lingkungannya saling timbal balik, karena lingkungan diubah oleh kondisi fisiologis tumbuhan dan aktifitas biota yang menunjang. Oleh karena itu vegetasi tumbuhan disuatu tempat mempunyai ciri khas tersendiri sesuai dengan lingkungan tempat vegetasi tumbuhan itu berada. Tumbuhan tidak dapat berpindah tempat, sehingga sangat tanggap dan harus menyesuaikan diri dengan lingkungan. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya perubahan-perubahan dalam pola pertumbuhan maupun struktur vegetasi bila lingkungan berubah.

Hasil presipitasi bulanan menunjukkan curah hujan tinggi pada saat penelitian yakni bulan Januari sebesar 267 mm/bulan dan bulan Februari sebesar 235 mm/bulan, kisaran tersebut diartikan sebagai bulan basah. Menurut Lakitan (1994) bulan basah dalam kaitan dengan ini adalah bulan dengan curah hujan lebih tinggi dari laju evaporasi dan total curah hujan kumulatif lebih dari 200 mm, sebaliknya bulan kering adalah bulan dimana curah hujan lebih rendah dibandingkan dengan laju evaporasi dan total curah hujan kumulatif kurang dari 100 mm. Dengan demikian, selama bulan basah terjadi surplus air pada tanah sehingga tanaman tidak akan kekurangan air untuk metabolisme dan pertumbuhannya. Selama bulan kering akan terjadi defisit air tanah, sehingga akan dapat menghambat pertumbuhan atau mengganggu proses metabolisme tanaman.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Populasi tumbuhan Sarangan dan Kayu Tanen terdistribusi disebagian besar Kawasan Cagar Alam Gebugan, sedangkan tumbuhan Cemara Lumut hanya dijumpai pada daerah tertentu saja.
2. Berdasarkan struktur umurnya (semai, pancang, tiang, dan pohon) populasi tumbuhan Sarangan dan Kayu Tanen menunjukkan perkembangan yang normal, sedangkan perkembangan populasi tumbuhan Cemara Lunut menunjukkan adanya gangguan (terdiri dari strata pohon saja).
3. Hasil *Superimpose* faktor lingkungan pada gambar peta distribusi menunjukkan faktor lingkungan yang diamati tidak menunjukkan hubungan dengan keberadaan tumbuhan Sarangan dan Kayu Tanen, sedangkan keberadaan tumbuhan Cemara Lumut menunjukkan adanya hubungan dengan pH tanah.

B. Saran

Dalam rangka usaha konservasi perlu dilakukan pemantauan terhadap populasi jenis tumbuhan Cemara Lumut, karena hanya ditemukan individu strata pohon saja. Untuk itu studi dinamika populasi tumbuhan Cemara Lumut kiranya sangat mendesak untuk dilakukan penyelamatan.

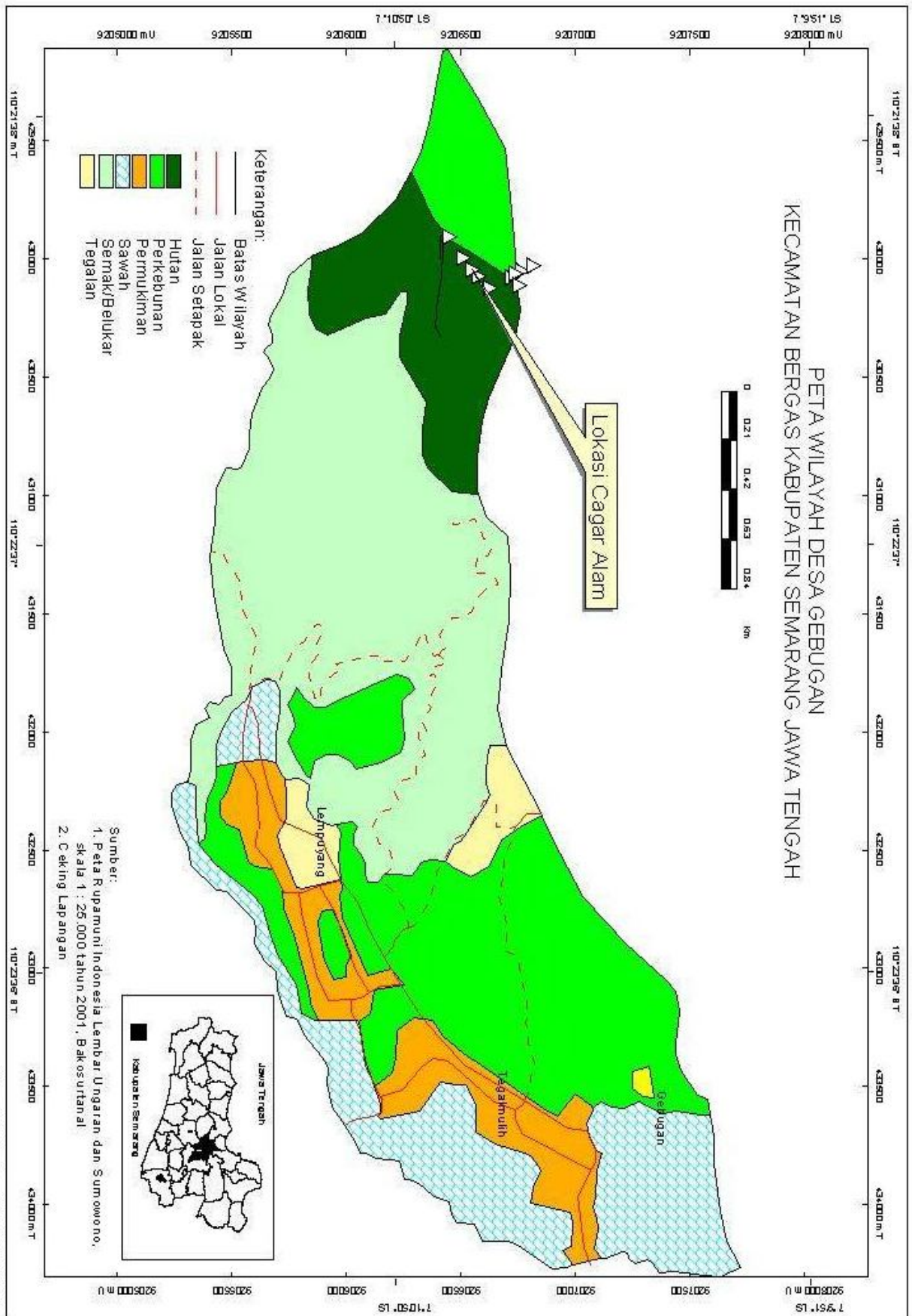
DAFTAR PUSTAKA

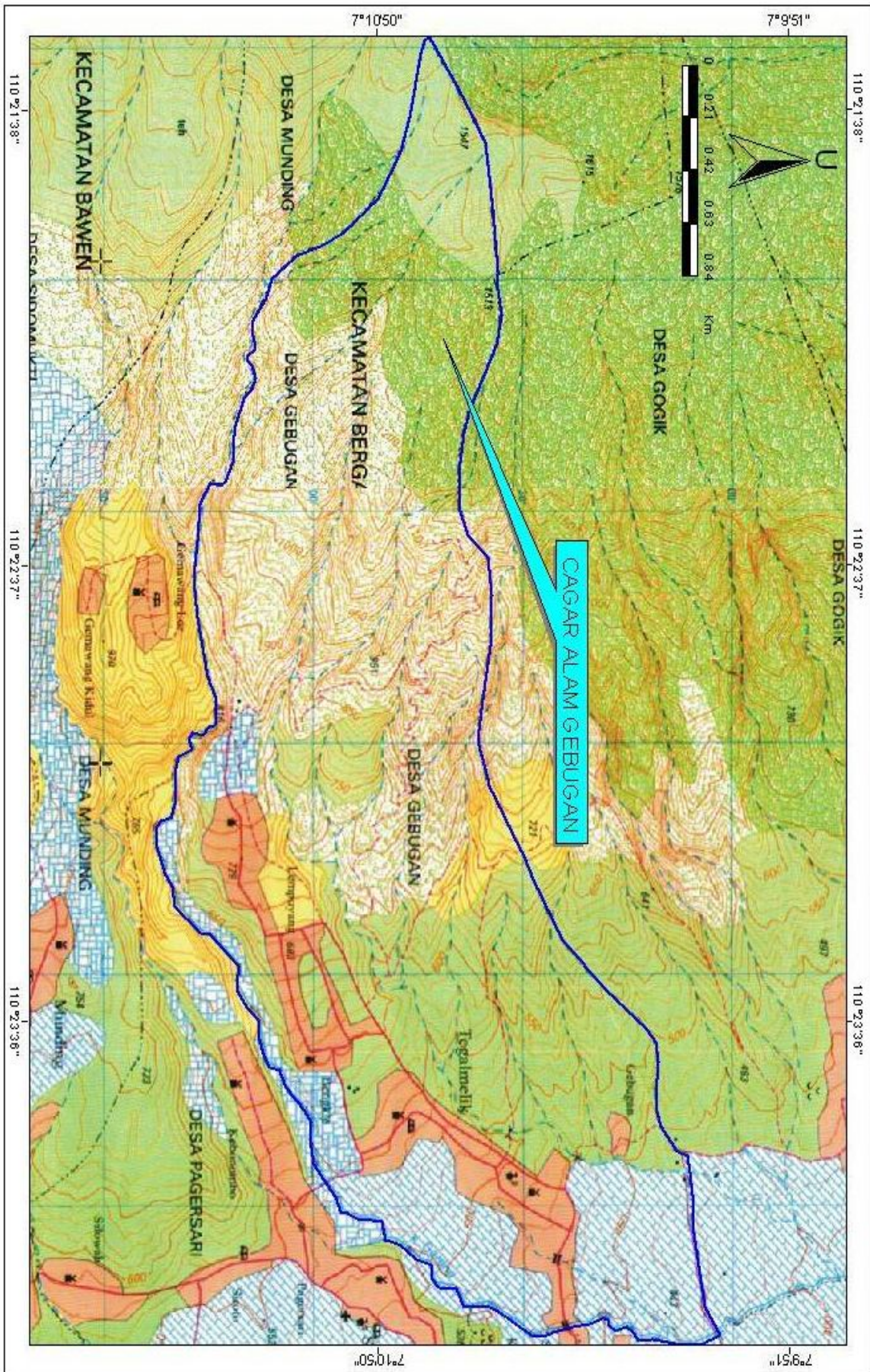
- Anonim. 2003. *Pengelolaan Kawasan Konservasi Indonesia*. www.Walhi.or.id. Agustus 2007.
- _____. 2004. *Kawasan Konservasi Di Indonesia*. www.google.com. Desember 2007.
- _____. 2005. *Buku Informasi Kawasan Konservasi*. Semarang. Balai Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Tengah.
- _____. 2006. *Cagar alam*. www.Wikipedia.org. Juni 2007.
- _____. 2006. *Castanopsis argentea*. www.Wikipedia.org. Juni 2007
- Dirdjosoemarto S. 1993. *Ekologi*. Jakarta: Universitas Terbuka. Depdikbud.
- Fachrul FM. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hardjowigeno, Sarwono. 2005. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Presindo.
- Hutching, M.J., 1986a. *Plant Population Biology, In Methods in Plant Ecology*, ed. P.D. moore & S.B. Chapman 2nd ed, pp. 377-435, Oxford, United Kingdom: Blackwell Scientific.
- _____. 1986b. *The Structure of Plant Population. in Plant Ecology*, ed M.J. Crawley, pp. 97 – 136, Oxford, United kingdom: Blackwell Scientific.
- Irwan, Zoer'aini Djamal. 1997. *Prinsip-prinsip Ekologi dan Organsasi Ekosistem Komunitas dan Lingkungan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Jay's. 2006. *Fungsi dan Peranan Taman Wisata Alam*. www.jayinsanpariwisata.blogspot.com. Maret 2007.
- Kartijono, E N, F. Putut Martin, dan Muhammad Abdullah. 2006. *Struktur Vegetasi Tumbuhan Strata Pohon di Cagar Alam Gebugan (Laporan Hasil Penelitian)*. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Kusmana. C. dan Istono, 1995, *Ekologi Hutan*, Bogor: Laboratorium Ekologi Hutan Fakultas Kehutanan, IPB.
- Lakitan, Benyamin. 1994. *Dasar-dasar Klimatologi*. Jakarta: PT. Raja Garafindo Persada

- Mueller-Dombois, D. and Ellenberg H, 1974. *Aims and Method of Vegetation Ecology*. New York: John Willey and Sons.
- Ngabekti, S. 2006. *Buku Ajar Ekologi Dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar*. Semarang. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Noughton S.J. Mc and Larry L. Wolf. 1990. *Ekologi Umum*. Edisi Kedua. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Terjemahan Tjahjono Samingan. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- P. Michael. 1994. *Metode Ekologi Untuk Penyelidikan Ladang dan Laboratorium*. Jakarta: UI-Press
- Polunin N. 1986. *Teori ekosistem dan Penerapannya*. Terjemahan Puji Astuti dkk, 1997. Edisi Pertama. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Primack, Richard.B, dkk. 1998. *Biologi Konservasi*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Santoso, Kuku. 2004. *Pengantar Ilmu Lingkungan*. Semarang: UNNES Press.
- Soegianto, A. 1994. *Ekologi Kuantitatif, Metode Analisis Populasi dan Komunitas*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Soerianegara I. 1988. *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor: Laboratorium Ekologi Hutan, Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Sunarto H. 1990. *Dasar-dasar Ekologi Kuantitatif*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Tjitrosoepomo, G. 2003. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.



LAMPIRAN





PETA RUPABUMI DAERAH CAGAR ALAM GEBUGAN KABUPATEN SEMARANG

Lampiran 3 Daftar Letak Posisi Geografis, Diameter Batang, dan Tinggi Pohon 3 Jenis Tumbuhan Amatan

Tabel 5. Letak Posisi Geografis, Diameter Batang, dan Tinggi Pohon 3 Jenis Tumbuhan Amatan

No	Nama Spesies	Diameter (cm)	Tinggi (m)	Letak Posisi Geografis
1.	Sarangan	12,77	-	7 ⁰ 10' 34" LS, 110 ⁰ 22' 01" BT
2.	.....;.....	5,09	-	7 ⁰ 10' 34" LS, 110 ⁰ 22' 06" BT
3.	.....;.....	34,07	-	7 ⁰ 10' 35" LS, 110 ⁰ 22' 03" BT
4.	.....;.....	23,88	-	7 ⁰ 10' 36" LS, 110 ⁰ 22' 04" BT
5.	.....;.....	40,12	-	7 ⁰ 10' 36" LS, 110 ⁰ 22' 00" BT
6.	.....;.....	14,01	-	7 ⁰ 10' 37" LS, 110 ⁰ 22' 08" BT
7.	.....;.....	20,06	-	7 ⁰ 10' 35" LS, 110 ⁰ 22' 09" BT
8.	.....;.....	16,87	-	7 ⁰ 10' 36" LS, 110 ⁰ 22' 10" BT
9.	.....;.....	50	-	7 ⁰ 10' 38" LS, 110 ⁰ 22' 03" BT
10.	.....;.....	48,68	-	7 ⁰ 10' 40" LS, 110 ⁰ 21' 58" BT
11.	.....;.....	1,59	-	7 ⁰ 10' 42" LS, 110 ⁰ 22' 00" BT
12.	.....;.....	59,87	-	7 ⁰ 10' 42" LS, 110 ⁰ 21' 59" BT
13.	.....;.....	1,59	-	7 ⁰ 10' 43" LS, 110 ⁰ 21' 57" BT
14.	.....;.....	50	-	7 ⁰ 10' 38" LS, 110 ⁰ 22' 07" BT
15.	.....;.....	48,68	-	7 ⁰ 10' 43" LS, 110 ⁰ 22' 05" BT
16.	.....;.....	23,88	-	7 ⁰ 10' 39" LS, 110 ⁰ 22' 05" BT
17.	.....;.....	34,07	-	7 ⁰ 10' 42" LS, 110 ⁰ 22' 07" BT
18.	.....;.....	-	0,5	7 ⁰ 10' 42" LS, 110 ⁰ 22' 03" BT
19.	.....;.....	-	1	7 ⁰ 10' 43" LS, 110 ⁰ 22' 08" BT
20.	.....;.....	12,77	-	7 ⁰ 10' 40" LS, 110 ⁰ 22' 15" BT
21.	.....;.....	59,87	-	7 ⁰ 10' 43" LS, 110 ⁰ 22' 10" BT
22.	.....;.....	25,47	-	7 ⁰ 10' 42" LS, 110 ⁰ 22' 14" BT
23.	.....;.....	34,07	-	7 ⁰ 10' 40" LS, 110 ⁰ 22' 10" BT
24.	.....;.....	5,09	-	7 ⁰ 10' 48" LS, 110 ⁰ 21' 50" BT
25.	.....;.....	12,77	-	7 ⁰ 10' 46" LS, 110 ⁰ 21' 52" BT
26.	.....;.....	1,01	-	7 ⁰ 10' 47" LS, 110 ⁰ 21' 52" BT
27.	.....;.....	50	-	7 ⁰ 10' 48" LS, 110 ⁰ 21' 48" BT
28.	.....;.....	41,40	-	7 ⁰ 10' 48" LS, 110 ⁰ 21' 51" BT
29.	.....;.....	26,11	-	7 ⁰ 10' 49" LS, 110 ⁰ 21' 53" BT
30.	.....;.....	59,87	-	7 ⁰ 10' 49" LS, 110 ⁰ 21' 50" BT
31.	.....;.....	59,87	-	7 ⁰ 10' 44" LS, 110 ⁰ 21' 59" BT
32.	.....;.....	16,56	-	7 ⁰ 10' 45" LS, 110 ⁰ 21' 54" BT
33.	.....;.....	23,88	-	7 ⁰ 10' 45" LS, 110 ⁰ 21' 55" BT
34.	.....;.....	5,41	-	7 ⁰ 10' 45" LS, 110 ⁰ 21' 58" BT
35.	.....;.....	48,08	-	7 ⁰ 10' 45" LS, 110 ⁰ 21' 59" BT
36.	.....;.....	59,87	-	7 ⁰ 10' 46" LS, 110 ⁰ 21' 54" BT
37.	.....;.....	22,92	-	7 ⁰ 10' 46" LS, 110 ⁰ 21' 56" BT
38.	.....;.....	7,96	-	7 ⁰ 10' 44" LS, 110 ⁰ 22' 04" BT

No	Nama Spesies	Diameter (cm)	Tinggi (m)	Letal Posisi Geografis
39.	Sarangan	59,87	-	7 ⁰ 10' 45" LS, 110 ⁰ 22' 01" BT
40.	.....;.....	26,11	-	7 ⁰ 10' 45" LS, 110 ⁰ 22' 03" BT
41.	.....;.....	43,94	-	7 ⁰ 10' 48" LS, 110 ⁰ 22' 09" BT
42.	.....;.....	20,06	-	7 ⁰ 10' 46" LS, 110 ⁰ 22' 02" BT
43.	.....;.....	59,87	-	7 ⁰ 10' 46" LS, 110 ⁰ 22' 05" BT
44.	.....;.....	43,94	-	7 ⁰ 10' 47" LS, 110 ⁰ 22' 04" BT
45.	.....;.....	3,82	-	7 ⁰ 10' 45" LS, 110 ⁰ 22' 06" BT
46.	.....;.....	6,05	-	7 ⁰ 10' 49" LS, 110 ⁰ 22' 02" BT
47.	.....;.....	6,36	-	7 ⁰ 10' 47" LS, 110 ⁰ 22' 00" BT
48.	.....;.....	29,93	-	7 ⁰ 10' 45" LS, 110 ⁰ 22' 14" BT
49.	.....;.....	59,87	-	7 ⁰ 10' 46" LS, 110 ⁰ 22' 13" BT
50.	.....;.....	48,68	-	7 ⁰ 10' 47" LS, 110 ⁰ 22' 08" BT
51.	.....;.....	34,07	-	7 ⁰ 10' 47" LS, 110 ⁰ 22' 10" BT
52.	.....;.....	29,93	-	7 ⁰ 10' 48" LS, 110 ⁰ 22' 12" BT
53.	.....;.....	8,91	-	7 ⁰ 10' 50" LS, 110 ⁰ 21' 55" BT
54.	.....;.....	26,75	-	7 ⁰ 10' 50" LS, 110 ⁰ 21' 57" BT
55.	.....;.....	-	0,5	7 ⁰ 10' 51" LS, 110 ⁰ 21' 52" BT
56.	.....;.....	43,94	-	7 ⁰ 10' 52" LS, 110 ⁰ 21' 53" BT
57.	.....;.....	38,21	-	7 ⁰ 10' 52" LS, 110 ⁰ 21' 55" BT
58.	.....;.....	29,93	-	7 ⁰ 10' 53" LS, 110 ⁰ 21' 57" BT
59.	.....;.....	23,88	-	7 ⁰ 10' 54" LS, 110 ⁰ 21' 56" BT
60.	.....;.....	-	1,5	7 ⁰ 10' 54" LS, 110 ⁰ 21' 59" BT
61.	.....;.....	3,82	-	7 ⁰ 10' 55" LS, 110 ⁰ 21' 56" BT
62.	.....;.....	3,50	-	7 ⁰ 10' 50" LS, 110 ⁰ 21' 58" BT
63.	.....;.....	4,45	-	7 ⁰ 10' 50" LS, 110 ⁰ 22' 00" BT
64.	.....;.....	3,66	-	7 ⁰ 10' 49" LS, 110 ⁰ 21' 55" BT
65.	.....;.....	40,12	-	7 ⁰ 10' 51" LS, 110 ⁰ 21' 59" BT
66.	.....;.....	50	-	7 ⁰ 10' 52" LS, 110 ⁰ 22' 05" BT
67.	.....;.....	12,77	-	7 ⁰ 10' 53" LS, 110 ⁰ 22' 01" BT
68.	.....;.....	29,93	-	7 ⁰ 10' 58" LS, 110 ⁰ 22' 02" BT
69.	.....;.....	20,06	-	7 ⁰ 10' 48" LS, 110 ⁰ 22' 03" BT
70.	.....;.....	47,77	-	7 ⁰ 10' 37" LS, 110 ⁰ 22' 02" BT
71.	.....;.....	59,87	-	7 ⁰ 10' 55" LS, 110 ⁰ 22' 01" BT
72.	.....;.....	29,93	-	7 ⁰ 10' 56" LS, 110 ⁰ 21' 57" BT
73.	.....;.....	26,75	-	7 ⁰ 10' 56" LS, 110 ⁰ 21' 58" BT
74.	.....;.....	29,93	-	7 ⁰ 10' 56" LS, 110 ⁰ 22' 00" BT
75.	.....;.....	2,22	-	7 ⁰ 10' 57" LS, 110 ⁰ 21' 56" BT
76.	.....;.....	59,87	-	7 ⁰ 10' 57" LS, 110 ⁰ 22' 01" BT
77.	.....;.....	57,96	-	7 ⁰ 10' 58" LS, 110 ⁰ 21' 57" BT
78.	.....;.....	56,05	-	7 ⁰ 10' 58" LS, 110 ⁰ 21' 59" BT
79.	.....;.....	-	0,03	7 ⁰ 10' 51" LS, 110 ⁰ 21' 56" BT

No	Nama Spesies	Diameter (cm)	Tinggi (m)	Letal Posisi Geografis
80.	.....;.....	14,01	-	7 ⁰ 11' 00" LS, 110 ⁰ 22' 00" BT
81.	.....;.....	2,22	-	7 ⁰ 11' 01" LS, 110 ⁰ 22' 02" BT
82.	Sarangan	8,43	-	7 ⁰ 10' 55" LS, 110 ⁰ 22' 05" BT
83.	.....;.....	2,86	-	7 ⁰ 10' 45" LS, 110 ⁰ 22' 10" BT
84.	.....;.....	16,87	-	7 ⁰ 10' 57" LS, 110 ⁰ 22' 04" BT
85.	.....;.....	57,96	-	7 ⁰ 10' 57" LS, 110 ⁰ 22' 06" BT
86.	.....;.....	-	-	7 ⁰ 10' 59" LS, 110 ⁰ 22' 04" BT
87.	.....;.....	25,47	-	7 ⁰ 10' 59" LS, 110 ⁰ 22' 05" BT
88.	.....;.....	24,20	-	7 ⁰ 11' 00" LS, 110 ⁰ 22' 07" BT
89.	.....;.....	50	-	7 ⁰ 11' 02" LS, 110 ⁰ 22' 03" BT
90.	Cemara Lumut	350	-	7 ⁰ 10' 47" LS, 110 ⁰ 21' 57" BT
91.	.....;.....	625	-	7 ⁰ 10' 52" LS, 110 ⁰ 22' 04" BT
92.	.....;.....	498	-	7 ⁰ 10' 54" LS, 110 ⁰ 22' 02" BT
93.	.....;.....	390	-	7 ⁰ 10' 55" LS, 110 ⁰ 22' 03" BT
94.	.....;.....	565	-	7 ⁰ 10' 51" LS, 110 ⁰ 22' 02" BT
95.	Kayu Tanen	10,98	-	7 ⁰ 10' 35" LS, 110 ⁰ 22' 05" BT
96.	.....;.....	3,82	-	7 ⁰ 10' 36" LS, 110 ⁰ 22' 05" BT
97.	.....;.....	3,66	-	7 ⁰ 10' 35" LS, 110 ⁰ 22' 07" BT
98.	.....;.....	29,93	-	7 ⁰ 10' 33" LS, 110 ⁰ 22' 07" BT
99.	.....;.....	35,98	-	7 ⁰ 10' 38" LS, 110 ⁰ 22' 00" BT
100.	.....;.....	6,36	-	7 ⁰ 10' 43" LS, 110 ⁰ 21' 55" BT
101.	.....;.....	29,93	-	7 ⁰ 10' 42" LS, 110 ⁰ 21' 58" BT
102.	.....;.....	26,75	-	7 ⁰ 10' 40" LS, 110 ⁰ 21' 59" BT
103.	.....;.....	7	-	7 ⁰ 10' 38" LS, 110 ⁰ 22' 08" BT
104.	.....;.....	23,88	-	7 ⁰ 10' 39" LS, 110 ⁰ 22' 03" BT
105.	.....;.....	23,88	-	7 ⁰ 10' 39" LS, 110 ⁰ 22' 06" BT
106.	.....;.....	40,12	-	7 ⁰ 10' 40" LS, 110 ⁰ 22' 05" BT
107.	.....;.....	27,38	-	7 ⁰ 10' 40" LS, 110 ⁰ 22' 09" BT
108.	.....;.....	3,18	-	7 ⁰ 10' 41" LS, 110 ⁰ 22' 12" BT
109.	.....;.....	14,64	-	7 ⁰ 10' 43" LS, 110 ⁰ 22' 11" BT
110.	.....;.....	33,75	-	7 ⁰ 10' 47" LS, 110 ⁰ 21' 54" BT
111.	.....;.....	29,93	-	7 ⁰ 10' 46" LS, 110 ⁰ 21' 50" BT
112.	.....;.....	23,88	-	7 ⁰ 10' 48" LS, 110 ⁰ 21' 53" BT
113.	.....;.....	22,92	-	7 ⁰ 10' 48" LS, 110 ⁰ 21' 50" BT
114.	.....;.....	10,82	-	7 ⁰ 10' 47" LS, 110 ⁰ 21' 48" BT
115.	.....;.....	4,14	-	7 ⁰ 10' 45" LS, 110 ⁰ 21' 56" BT
116.	.....;.....	-	1,5	7 ⁰ 10' 44" LS, 110 ⁰ 22' 02" BT
117.	.....;.....	34,39	-	7 ⁰ 10' 45" LS, 110 ⁰ 22' 05" BT
118.	.....;.....	3,18	-	7 ⁰ 10' 45" LS, 110 ⁰ 22' 07" BT
119.	.....;.....	30,57	-	7 ⁰ 10' 47" LS, 110 ⁰ 22' 06" BT
120.	.....;.....	26,11	-	7 ⁰ 10' 48" LS, 110 ⁰ 22' 07" BT

No	Nama Spesies	Diameter (cm)	Tinggi (m)	Letal Posisi Geografis
121.	.....;.....	26,11	-	7 ⁰ 10' 46" LS, 110 ⁰ 22' 08" BT
122.	.....;.....	9,55	-	7 ⁰ 10' 48" LS, 110 ⁰ 22' 10" BT
123.	.....;.....	37,26	-	7 ⁰ 10' 53" LS, 110 ⁰ 21' 58" BT
124.	.....;.....	14,01	-	7 ⁰ 10' 50" LS, 110 ⁰ 21' 51" BT
125.	Kayu Tanen	40,12	-	7 ⁰ 10' 45" LS, 110 ⁰ 22' 12" BT
126.	.....;.....	7	-	7 ⁰ 10' 50" LS, 110 ⁰ 21' 50" BT
127.	.....;.....	24,84	-	7 ⁰ 10' 53" LS, 110 ⁰ 21' 55" BT
128.	.....;.....	21,65	-	7 ⁰ 10' 55" LS, 110 ⁰ 21' 55" BT
129.	.....;.....	39,49	-	7 ⁰ 10' 51" LS, 110 ⁰ 22' 01" BT
130.	.....;.....	-	1	7 ⁰ 10' 54" LS, 110 ⁰ 22' 05" BT
131.	.....;.....	5,41	-	7 ⁰ 10' 53" LS, 110 ⁰ 22' 00" BT
132.	.....;.....	2,54	-	7 ⁰ 10' 41" LS, 110 ⁰ 22' 04" BT
133.	.....;.....	6,36	-	7 ⁰ 10' 41" LS, 110 ⁰ 22' 01" BT
134.	.....;.....	9,55	-	7 ⁰ 10' 59" LS, 110 ⁰ 21' 58" BT
135.	.....;.....	21,97	-	7 ⁰ 10' 56" LS, 110 ⁰ 22' 02" BT
136.	.....;.....	31,21	-	7 ⁰ 10' 57" LS, 110 ⁰ 21' 57" BT
137.	.....;.....	18,15	-	7 ⁰ 11' 02" LS, 110 ⁰ 21' 59" BT
138.	.....;.....	28,02	-	7 ⁰ 10' 59" LS, 110 ⁰ 22' 01" BT
139.	.....;.....	26,11	-	7 ⁰ 11' 02" LS, 110 ⁰ 22' 02" BT
140.	.....;.....	40,12	-	7 ⁰ 11' 00" LS, 110 ⁰ 22' 05" BT
141.	.....;.....	35,98	-	7 ⁰ 11' 00" LS, 110 ⁰ 22' 04" BT
142.	.....;.....	-	1,5	7 ⁰ 10' 57" LS, 110 ⁰ 22' 05" BT

Tabel 6. Hasil Pengukuran faktor lingkungan pada seluruh kuadrat amatan

No	Parameter yang diukur	Hasil Pengukuran Pada Kuadrat/Plot ke														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Intensitas Cahaya (lx)	2400	2800	2200	2000	2900	3000	3000	2400	1800	2000	2600	2500	1500	2600	2200
2	Suhu (°C)	20	22	20	20	22	23	24	21	20	20	21	21	19	21	20
3	Kelembaban Udara (%)	85	83	86	88	83	82	80	85	90	88	84	84	92	84	86
4	pH Tanah	5,6	6,2	5,4	5	6,2	6,4	6,5	5,6	4,4	5	6,1	5,5	4,3	5,8	5,4
5	Kelembaban Tanah (%)	65	55	68	65	55	50	45	67	70	69	68	68	70	68	69



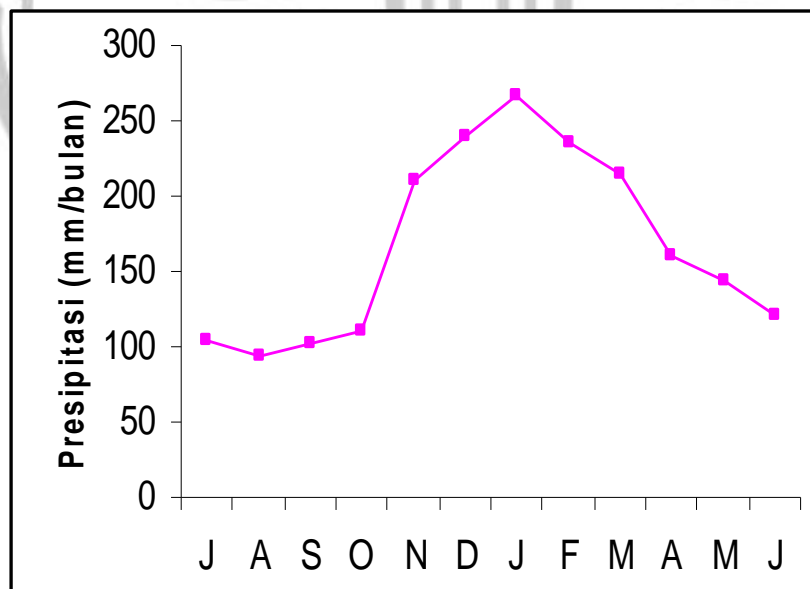
Tabel 7 Curah hujan bulanan rata-rata di wilayah Kabupaten Semarang untuk kurun waktu Juli 2008 – Juni 2009

<i>Bulan</i>	<i>Curah hujan bulanan (mm)</i>	
	<i>Kabupaten Semarang</i>	
Juli	105	L
Agustus	93	K
September	102	L
Oktober	110	L
November	210	B
Desember	240	B
Januari	267	B
Februari	235	B
Maret	214	B
April	160	L
Mei	144	L
Juni	120	L
Total	2010	

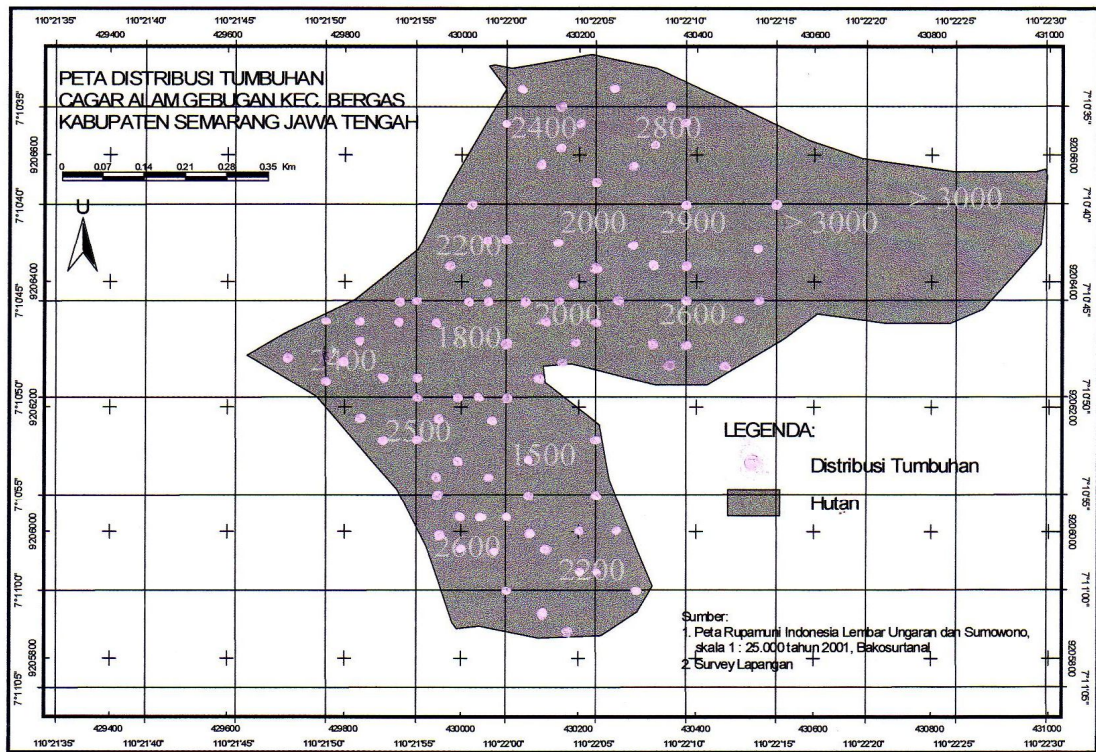
* Diadaptasi dari BMKG Jawa Tengah (2009)

Keterangan:

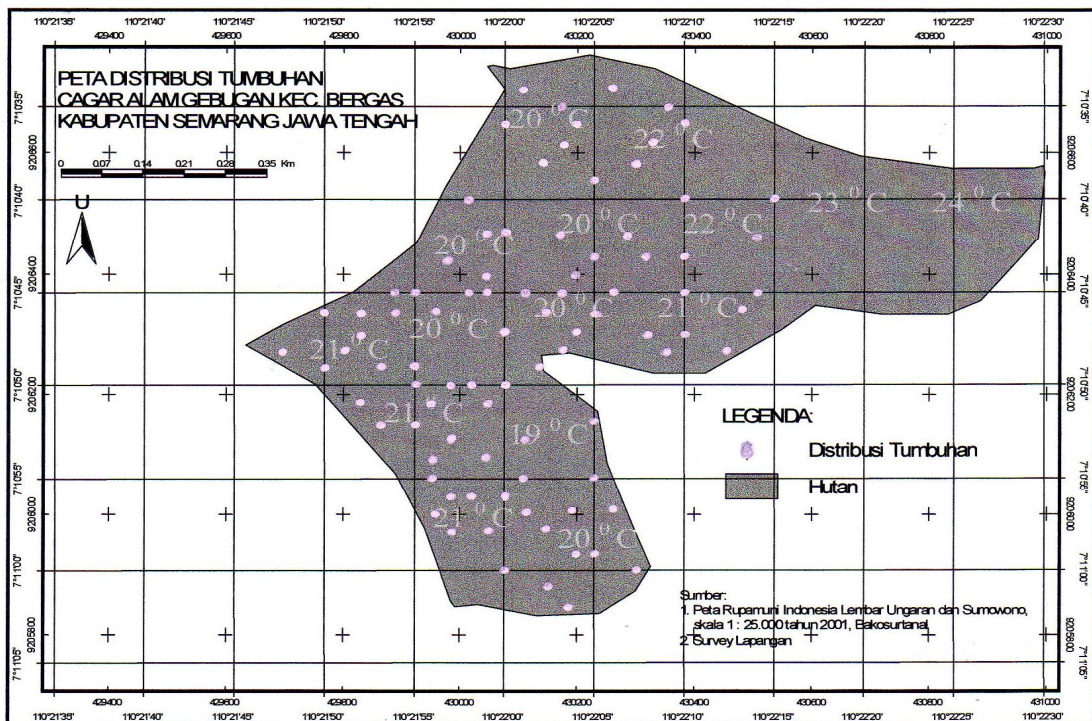
- B = Bulan Basah (> 200 mm)
 L = Bulan Lembab (100 – 200 mm)
 K = Bulan Kering (< 100 mm)



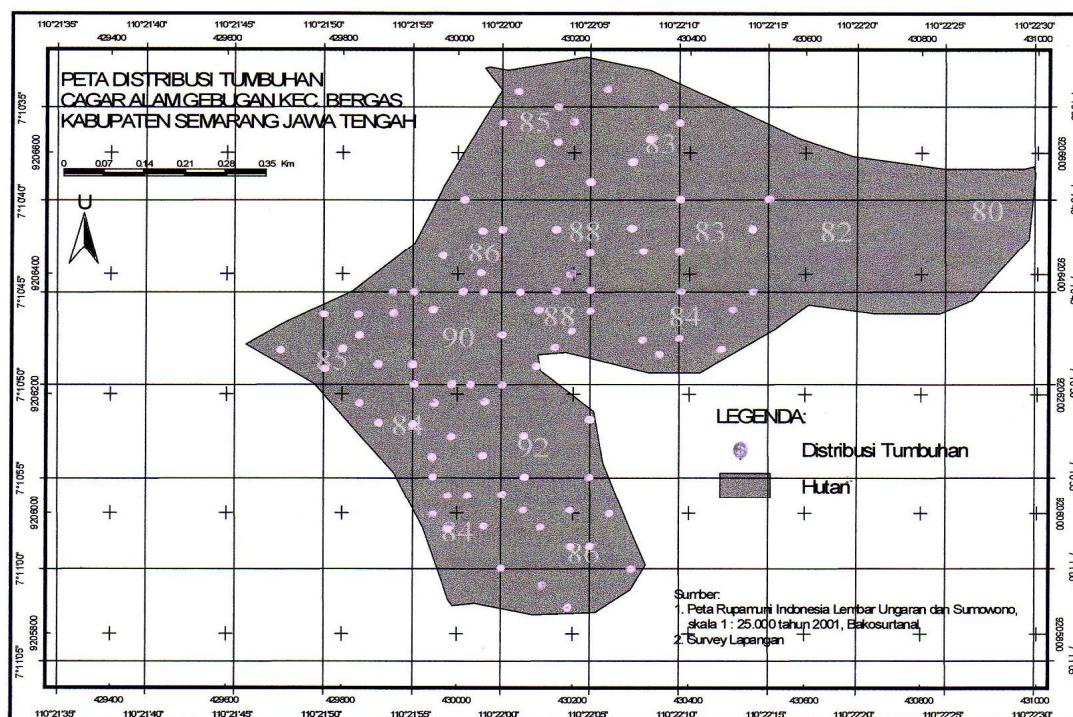
Gambar 9 Grafik Presipitasi bulanan (mm/bulan) kabupaten semarang



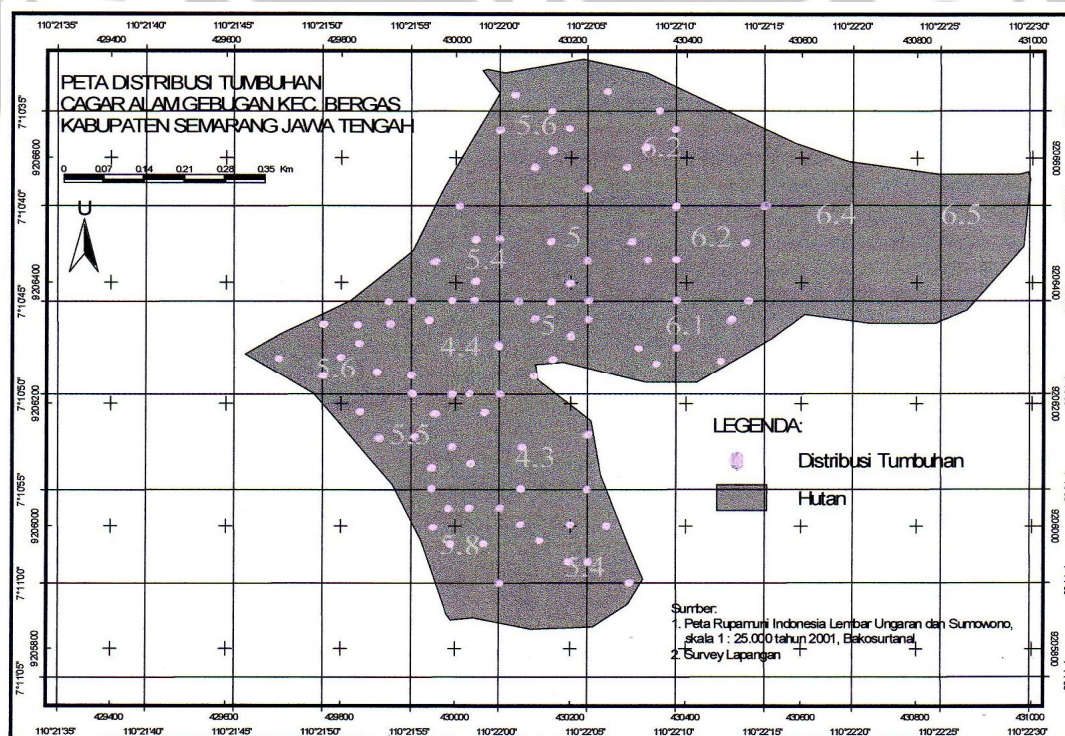
Gambar 10 *Superimpose* Intensitas Cahaya pada gambar peta distribusi tumbuhan Sarangan



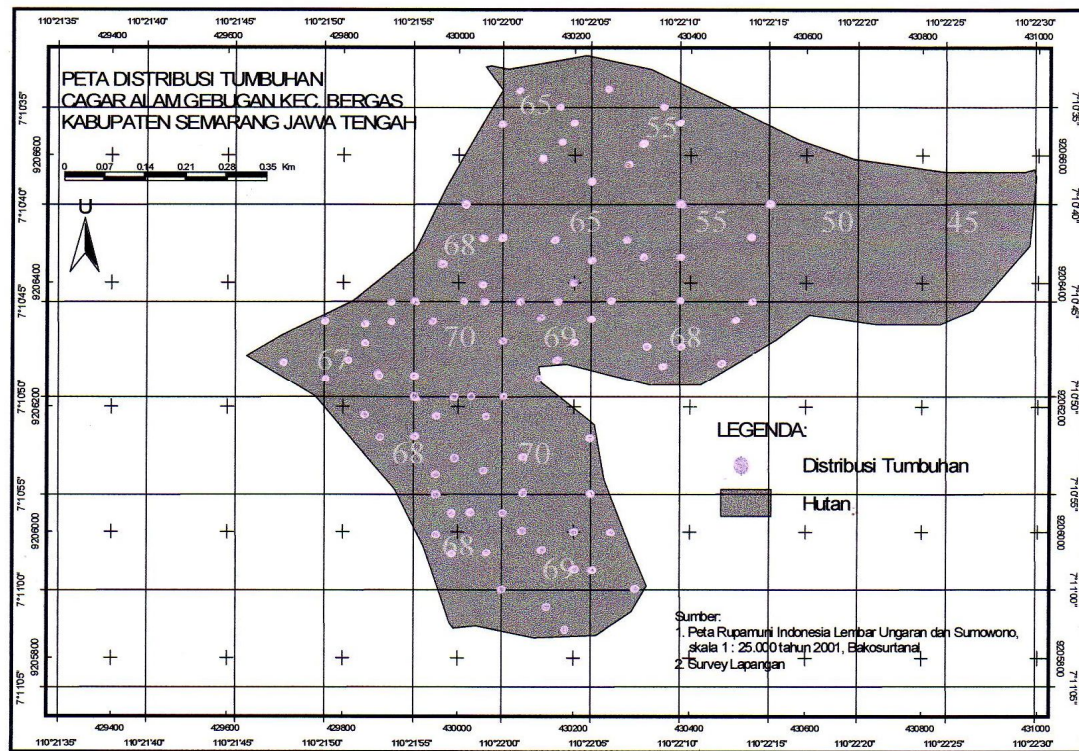
Gambar 11 *Superimpose* Suhu pada gambar peta distribusi tumbuhan Sarangan



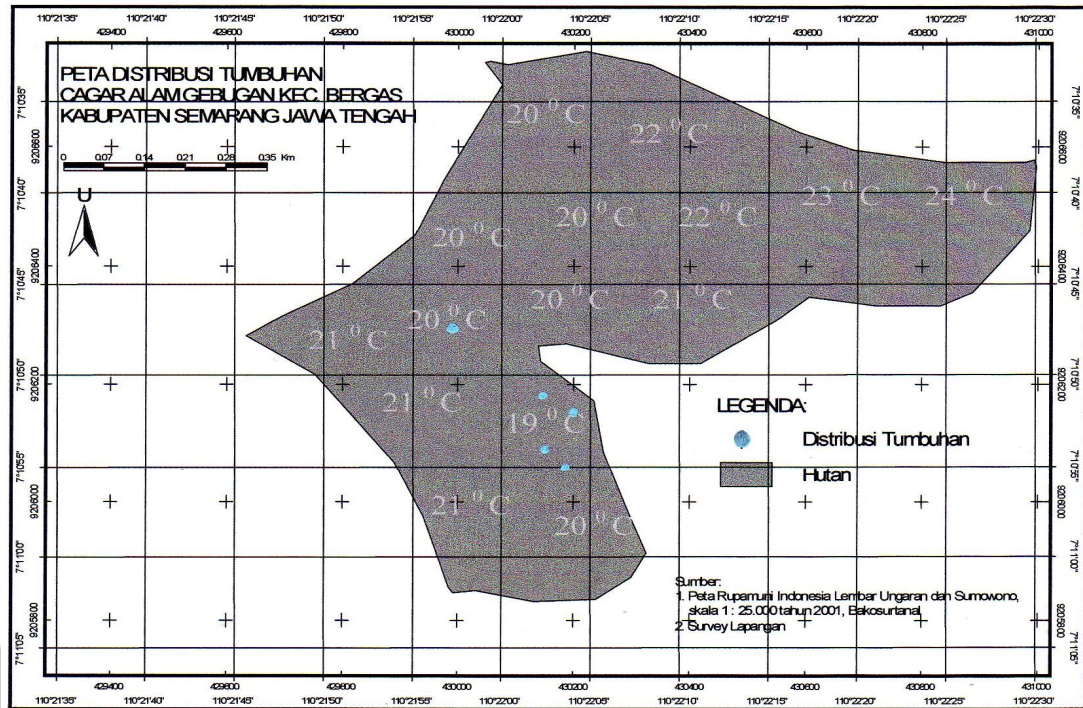
Gambar 12 *Superimpose* Kelembaban Udara pada gambar peta distribusi tumbuhan Sarangan



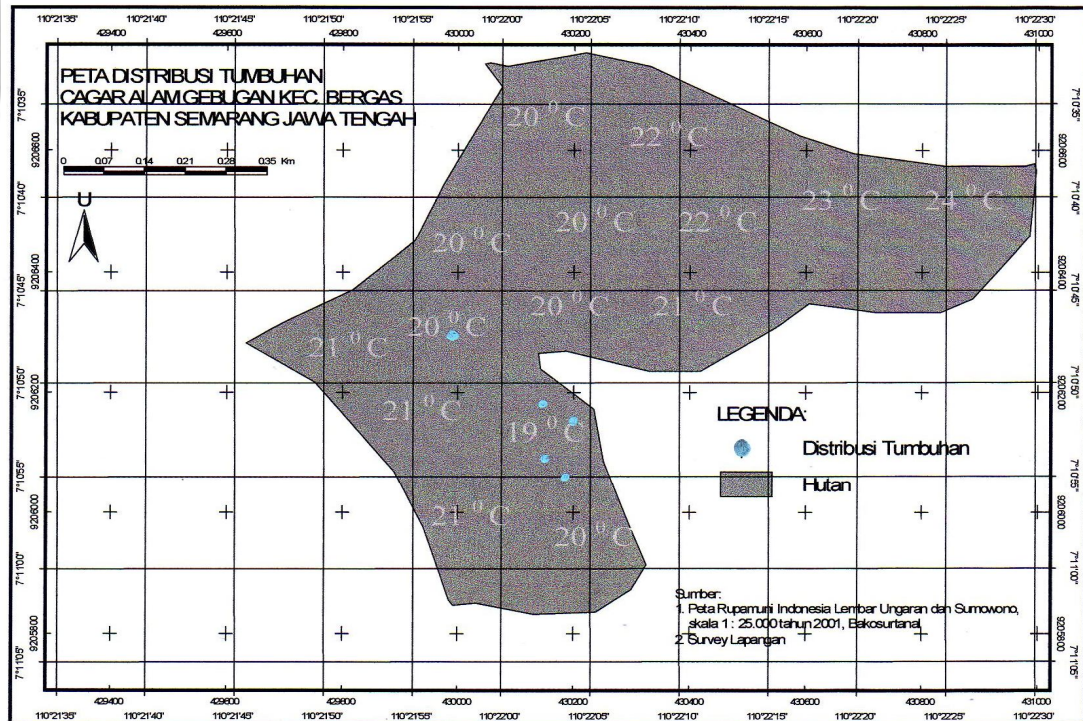
Gambar 13 *Superimpose* pH Tanah pada gambar peta distribusi tumbuhan Sarangan



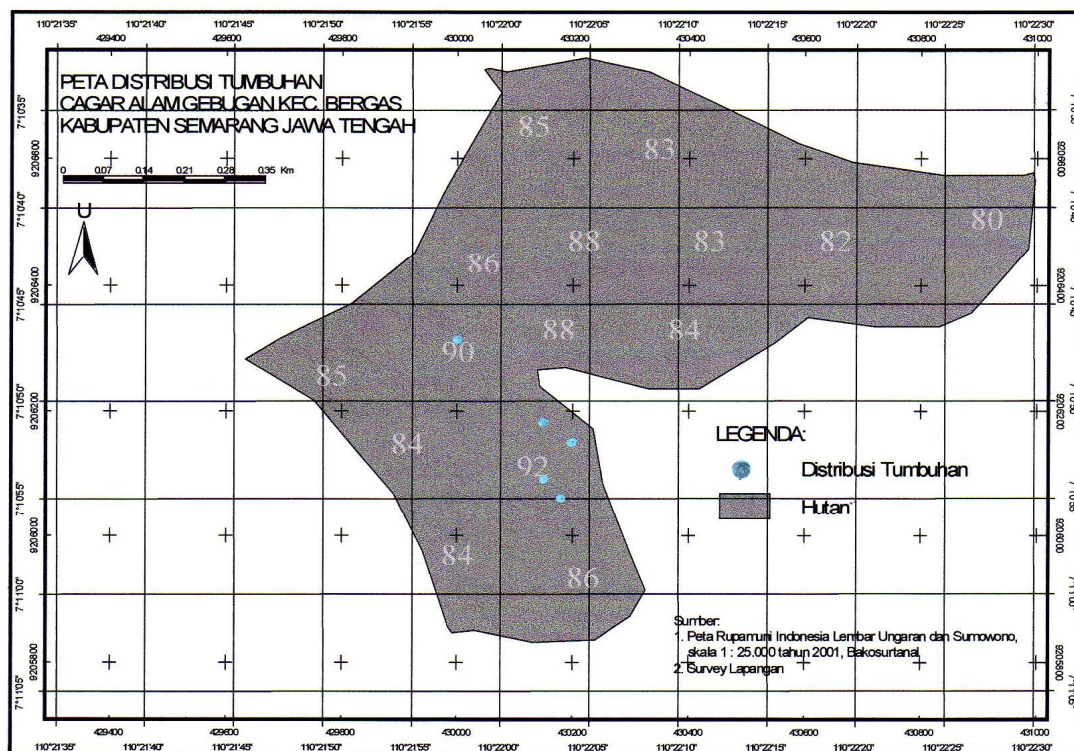
Gambar 14 *Superimpose* Kelembaban Tanah pada gambar peta distribusi tumbuhan Sarangan



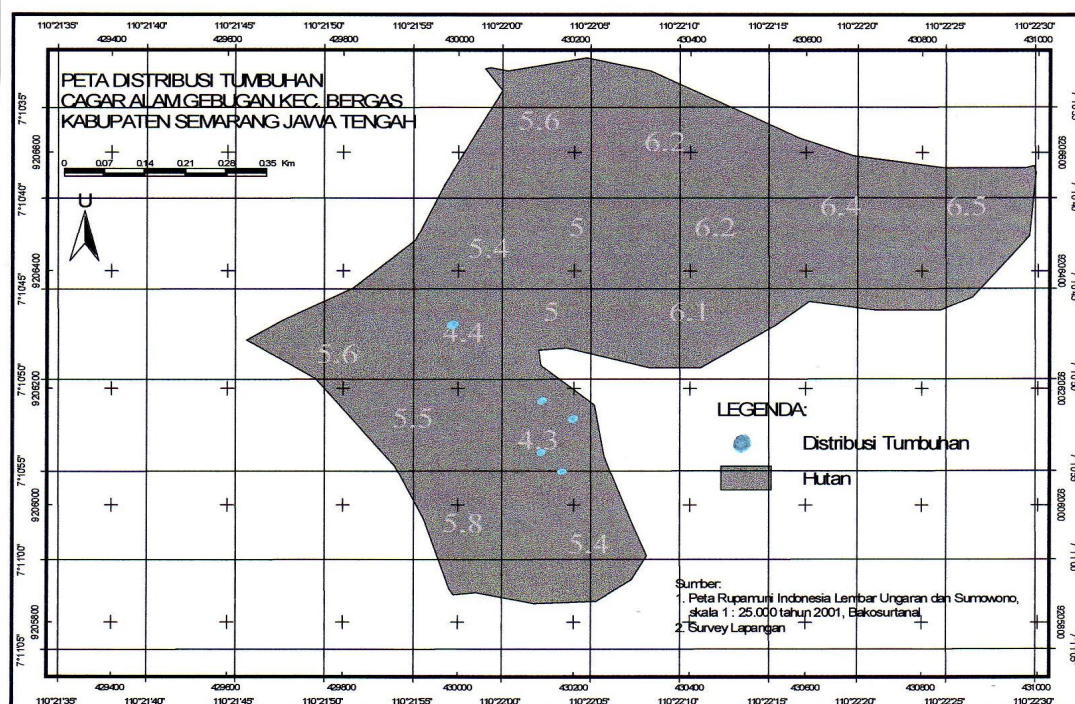
Gambar 15 *Superimpose* Intensitas Cahaya pada gambar peta distribusi tumbuhan Cemara Lumut



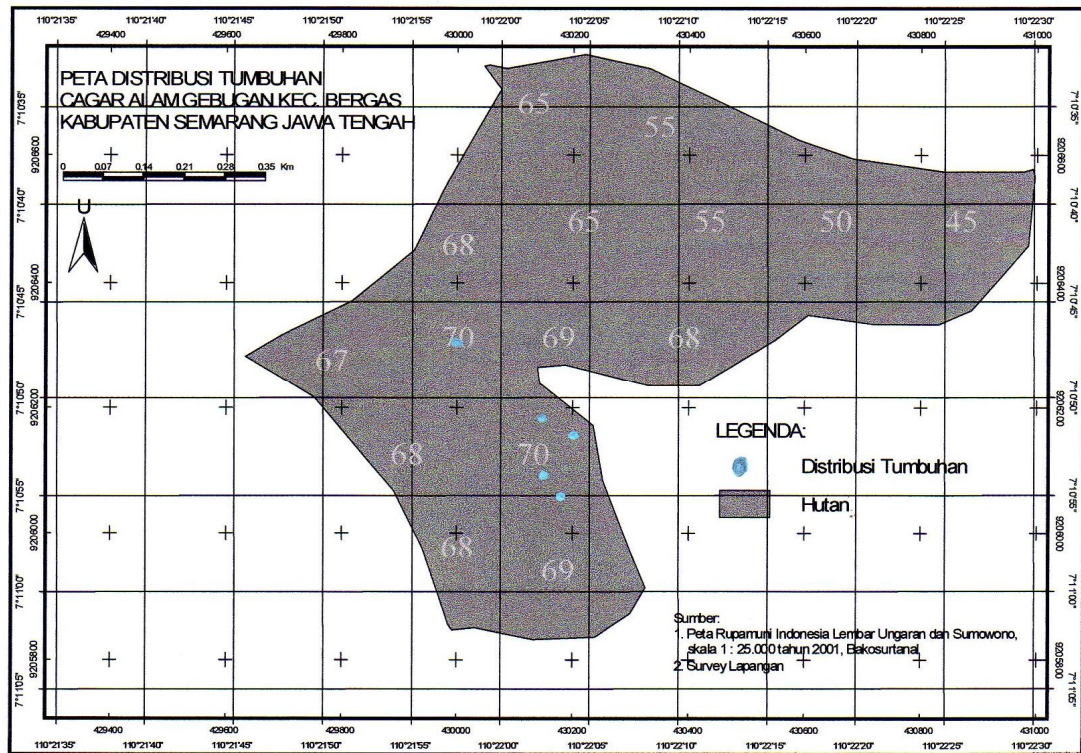
Gambar 16 *Superimpose* Suhu pada gambar peta distribusi tumbuhan Cemara Lumut



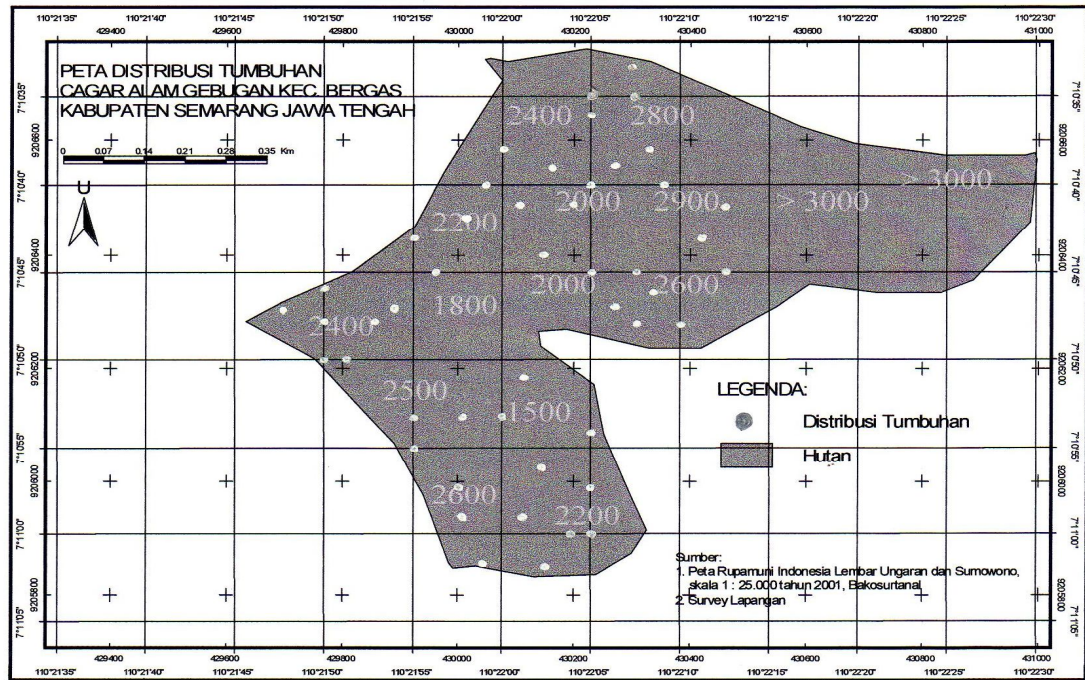
Gambar 17 *Superimpose* Kelembaban Udara pada gambar peta distribusi tumbuhan Cemara Lumut



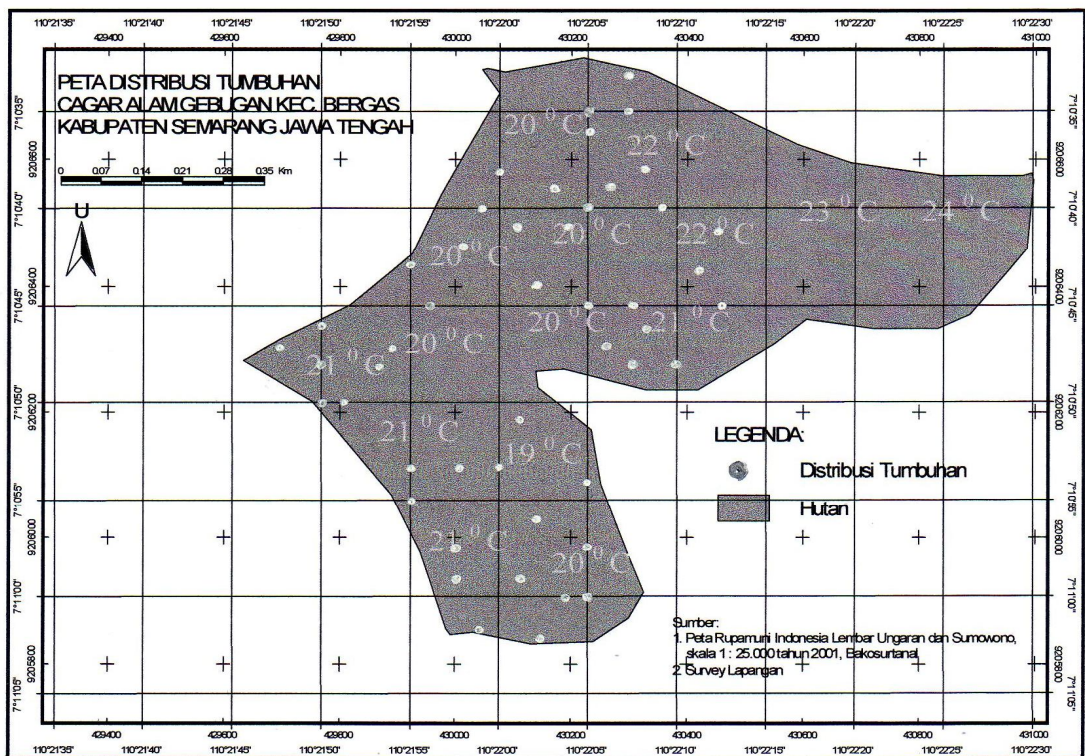
Gambar 18 *Superimpose* pH Tanah pada gambar peta distribusi tumbuhan Cemara Lumut



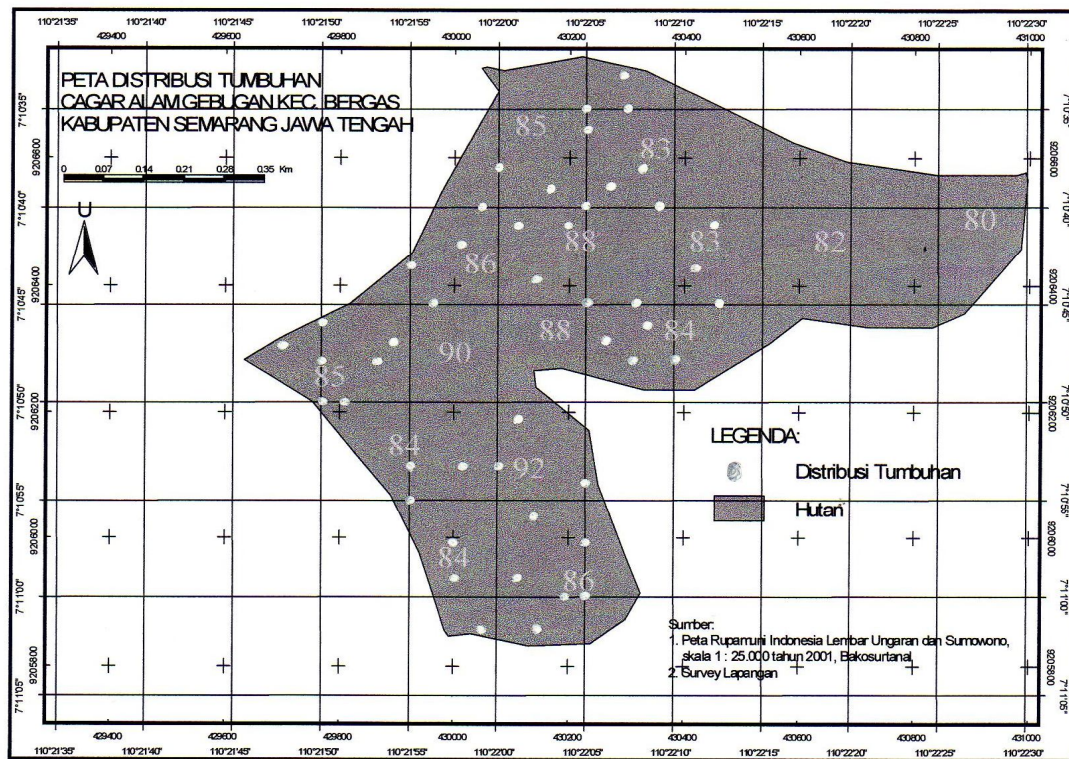
Gambar 19 Superimpose Kelembaban Tanah pada gambar peta distribusi tumbuhan Cemara Lumut



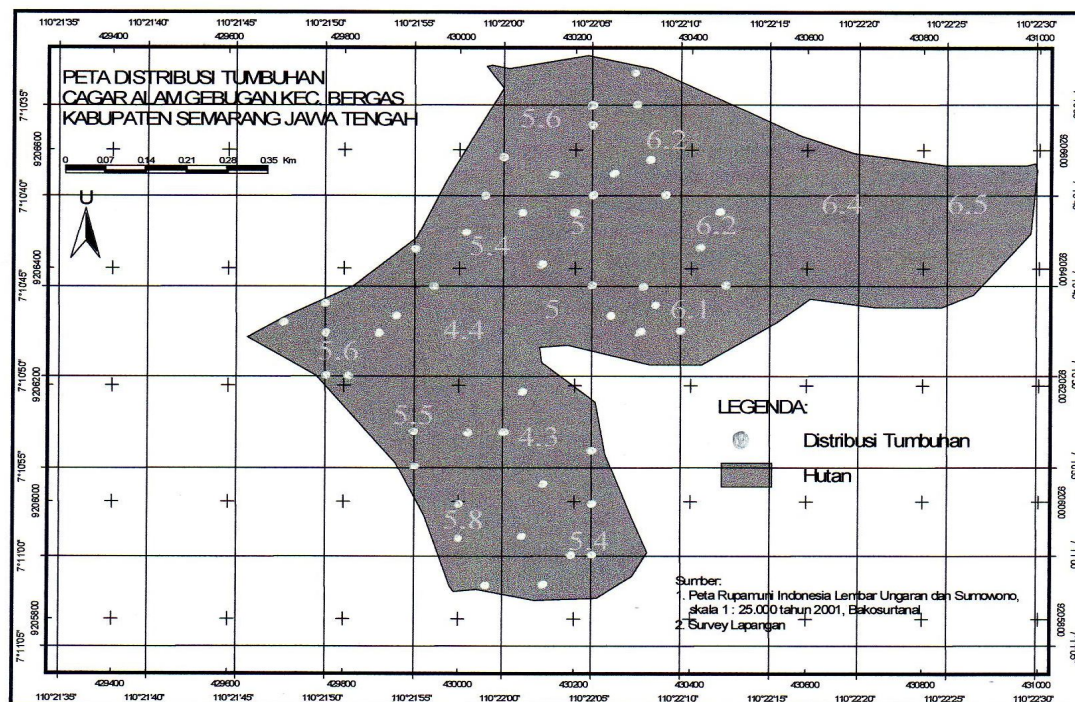
Gambar 20 *Superimpose* Intensitas Cahaya pada gambar peta distribusi tumbuhan Kayu Tanen



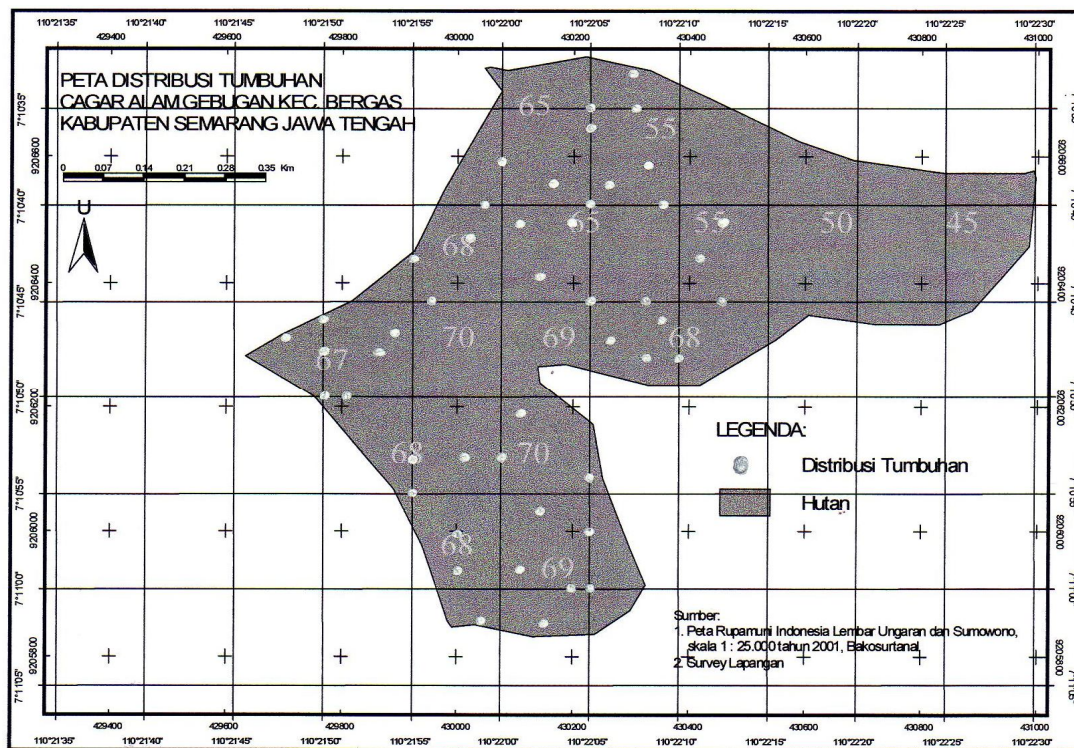
Gambar 21 *Superimpose* Suhu pada gambar peta distribusi tumbuhan Kayu Tanen



Gambar 22 *Superimpose* Kelembaban Udara pada gambar peta distribusi tumbuhan Kayu Tanen



Gambar 23 *Superimpose* pH Tanah pada gambar peta distribusi tumbuhan Kayu Tanen



Gambar 24 Superimpose Kelembaban Tanah pada gambar peta distribusi tumbuhan Kayu Tanen



Lampiran 9 Foto Penelitian

Gambar 25 Pengukuran Keliling



Gambar 26 Keadaan tumbuhan sarangan dengan tajuk sedikit terbuka banyak ditemukan semak



Gambar 27 Daun pohon sarangan



Gambar 28 Tajuk pohon sarangan



Gambar 29 Tajuk pohon cemara lumut (*Casuarina junghuhniana* MIQ)



Gambar 30 Batang Pohon cemara lumut



Gambar 31 Daun pohon kayu tanen (*Parastemon spicatus* Ridley.)



Gambar 32 Kawasan cagar alam yang didominasi tumbuhan pada strata pohon