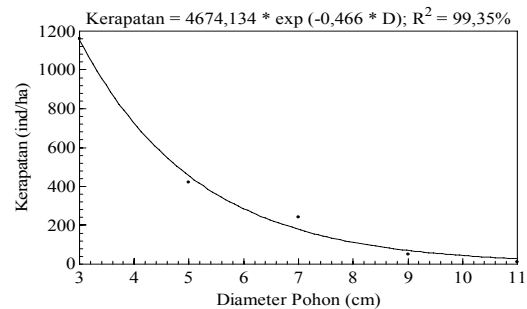
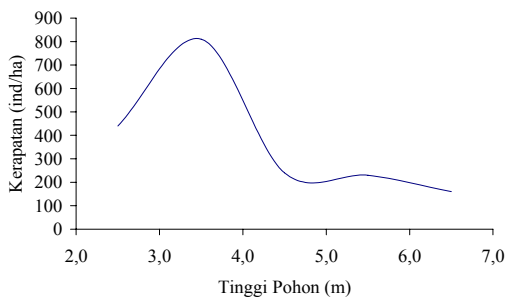
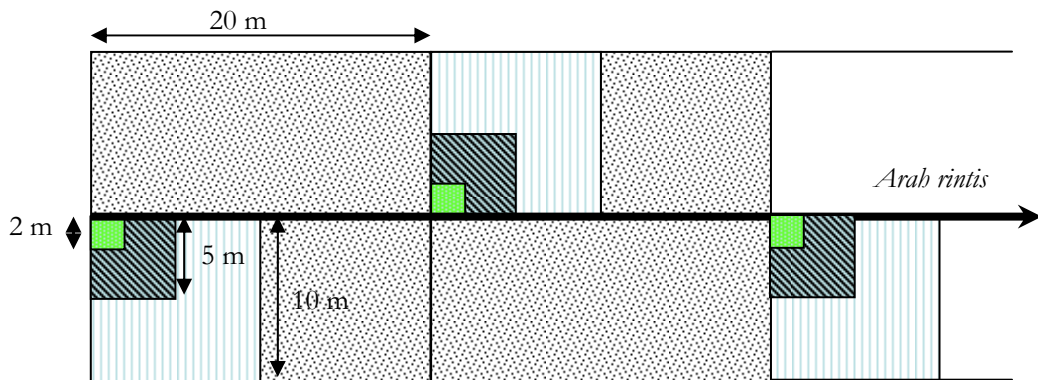


PETUNJUK PRAKTIKUM EKOLOGI HUTAN

Disusun oleh:
Onrizal

Nama Mahasiswa :
NIM :



DEPARTEMEN KEHUTANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
Desember 2008

KATA PENGANTAR

Petunjuk praktikum Ekologi Hutan ini hadir sebagai panduan praktikum mata ajaran Ekologi Hutan bagi mahasiswa program sarjana kehutanan secara khusus, dan secara umum bagi mahasiswa program sarjana biologi dan lingkungan. Panduan ini mencakup delapan (8) topik yang dalam pelaksanaannya membutuhkan 12 pekan efektif pelaksanaan praktikum. Diharapkan buku penuntun ini mampu membantu mahasiswa dalam pelaksanaan praktikum dan lebih memahami kajian tentang ekologi hutan.

Masukan dan saran bagi perbaikan penuntun ini sangat penulis diharapkan. Semoga bermanfaat.

Medan, Desember 2008

Onrizal

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Praktikum ke-1: Pengenalan ekosistem hutan	1
Praktikum ke-2: Pengukuran biomassa tumbuhan bawah	6
Praktikum ke-3: Pengaruh allelopati beberapa jenis tanaman terhadap perkecambahan	9
Praktikum ke 4: Mempelajari proses suksesi tumbuhan	12
Praktikum ke-5: Analisis keanekaragaman tumbuhan bawah	16
Praktikum ke-6: Teknik pembuatan diagram profil arsitektur pohon	20
Praktikum ke-7: Analisis vegetasi hutan alam	24
Praktikum ke-8: Ordinası tegakan hutan	30

PRAKTIKUM KE-1

PENGENALAN EKOSISTEM HUTAN

A. Pendahuluan

Organisme-organisme hidup (*biotic*) dan lingkungan tidak hidupnya (*abiotic*) berhubungan erat tak terpisahkan dan saling pengaruh-mempengaruhi satu sama lain. Satuan yang mencakup semua organisme, yakni “komunitas” di dalam suatu daerah yang saling mempengaruhi dengan lingkungan fisiknya sehingga arus energi mengarah ke struktur makanan, keanekaragaman biotic, dan daur-daur bahan yang jelas (yakni pertukaran bahan-bahan antara bagian-bagian yang hidup dan tidak hidup) di dalam system, merupakan system ekologi atau ekosistem (Odum, 1998)¹. Oleh karena ekosistem mencakup organisme dan lingkungan abiotiknya yang saling berinteraksi, maka ekosistem merupakan satuan dasar fungsional ekologi.

Dalam hirarki organisasi biologi, satuan terkecil dari kehidupan adalah sel, menyusul jaringan, organ, organisme (individu), populasi (satu jenis), komunitas (banyak jenis), dan ekosistem (komunitas dan lingkungan). Bidang bahasan ekologi meliputi populasi, komunitas dan ekosistem. Ketiga tingkat tersebut dalam kajian ekologi berkaitan satu sama lain yang tidak dapat dipisahkan, mempelajari ekosistem dengan sendirinya akan mempelajari pula komunitas dan populasinya.

Ekosistem tidak tergantung kepada ukuran tetapi lebih ditentukan oleh kelengkapan komponennya. Oleh karena itu, ukuran ekosistem bervariasi dari sebesar kultur dalam botol di laboratorium, seluas danau, sungai sampai biosfir ini.

Komponen ekosistem yang lengkap harus mengandung produsen, konsumen, pengurai, dan komponen tak hidup (abiotik). Sebagai produsen adalah tumbuhan hijau yang merupakan satu-satunya komponen ekosistem yang dapat mengikat energi matahari secara langsung dan diubah menjadi energi kimia dalam proses fotosintesis. Konsumen, yang mengkonsumsi energi yang dihasilkan produsen, secara umum dibedakan menjadi makrokonsumen dan mikrokonsumen. Termasuk dalam makrokonsumen adalah herbivora (pemakan produsen langsung) dan karnivora (karnivora tingkat 1, tingkat 2, dan top-karnivora). Sedangkan mikrokonsumen adalah pengurai, yakni organisme perombak bahan dari organisme yang telah mati melalui proses immobilisasi dan mineralisasi sehingga menjadi unsur hara yang siap dimanfaatkan oleh produsen.

Komponen abiotik pada dasarnya terdiri dari tanah dan iklim. Unsur iklim yang mempengaruhi kehidupan adalah seperti: suhu, kelembaban, angin, intensitas cahaya, curah hujan, dan sebagainya. Komponen abiotik ini sangat menentukan kelangsungan hidup suatu ekosistem, karena sangat mempengaruhi proses-proses biologis, kimia, maupun fisik pada ekosistem tersebut.

Secara umum, setiap ekosistem mempunyai 3 (tiga) karakteristik dasar, yaitu (1) komponen, (2) struktur, dan (3) fungsi ekosistem. Komponen adalah unsur pembentuk ekosistem, struktur adalah organisasi dari komponen-komponen tersebut, sedangkan fungsi adalah peranan atau proses-proses yang terjadi didalam ekosistem. Proses terpenting dalam ekosistem adalah aliran energi dan perputaran

¹ Odum, E.P. 1998. Dasar-dasar Ekologi. Edisi ketiga. Gadjah mada University Press. Jogyakarta

materi sehingga kelangsungan hidup dan dinamika di dalam ekosistem tersebut tetap terjaga.

Hutan dapat dipandang sebagai suatu ekosistem, berdasarkan kelengkapan komponennya. Hutan merupakan masyarakat tumbuh-tumbuhan yang dikuasai pohon-pohon dan mempunyai keadaan lingkungan yang berbeda dengan keadaan di luar hutan. Di dalam hutan, pohon merupakan penopang utama pada ekosistem hutan. Hutan mengandung komunitas flora dan fauna, baik tingkat tinggi maupun tingkat rendah, serta lingkungan abiotik yang khas. Ketiganya berinteraksi sangat erat sebagai suatu sistem ekologi atau ekosistem.

B. Tujuan

Praktikum ini bertujuan untuk mengenal dan mempelajari komponen-komponen pembentuk ekosistem hutan dan dapat membedakan ekosistem hutan dengan ekosistem selain hutan.

C. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang diperlukan dalam praktikum ini adalah:

1. Ekosistem hutan dan 1 (satu) ekosistem selain hutan, misalnya ekosistem padang rumput, kolam atau lainnya.
2. Meteran 20 m
3. Patok dari kayu dan bambu dengan tinggi sekitar 30 cm
4. Tali plastik
5. Kaca pembesar / loupe
6. Thermometer
7. Higrometer
8. Abney level
9. Altimeter
10. Solarimeter
11. pH meter
12. Kompas
13. Manual pengenalan jenis tumbuhan dan satwa

D. Prosedur Kerja

1. Buatlah satu petak contoh pada ekosistem hutan berukuran 20 m x 20 m dan satu petak contoh pada ekosistem selain hutan dengan ukuran 10 m x 10 m. Usahakan letak petak contoh tersebut representatif (mewakili kondisi ekosistem secara keseluruhan).
2. Buatlah sub-sub petak contoh berukuran 5 m x 5 m pada petak contoh di atas, sehingga di ekosistem hutan akan terdapat 16 sub-petak contoh dan 4 sub-petak contoh di ekosistem selain hutan.
3. Lakukan inventarisasi dan identifikasi pada setiap sub-petak contoh terhadap jenis dan jumlah individu semua komponen biotik (tumbuhan dan satwa) dan pengukuran terhadap komponen-komponen abiotik (suhu, kelembaban, intensitas cahaya, kemiringan lahan, kemasaman tanah, dan ketinggian tempat dari permukaan laut) di ke dua ekosistem tersebut. Inventarisasi dan identifikasi komponen biotik dilakukan di setiap sub-petak contoh, sedangkan pengukuran komponen abiotik hanya 1 (satu) pengukuran di setiap petak contoh. Khusus untuk pengukuran terhadap

satwa dan komponen abiotik di lakukan sebanyak 3 (tiga) kali, yakni pada pagi (antara pukul 07.00 – 08.00), siang (antara pukul 12.00 – 13.00) dan sore (antara pukul 17.00 – 18.00)

4. Sebutkan peranan komponen biotik dalam ekosistem tersebut, misalnya sebagai produsen atau konsumen; sebagai herbivora atau karnivora atau lainnya.
5. Buatlah piramida jumlah individu dari komponen abiotik
6. Buatlah jaring pangan dari semua komponen biotik yang terdapat di dalam ekosistem yang dipelajari
7. Bahas perbedaan ekosistem hutan dan ekosistem selain hutan yang dipraktekkan dari aspek biotik dan abiotik.

Tally Sheet
(Formulir Isian Lapangan)

Judul Praktikum : Pengenalan Ekosistem Hutan Nama :
Lokasi : NIM :
Macam Ekosistem : Hutan P.S. :
Ukuran Petak : Regu :
Tanggal Pengamatan :

A. Komponen Biotik

No Sub-Petak	Jenis	Jumlah Individu	Peranan Organisme	Tropik Level	Keterangan
1	2	3	4	5	6

B. Komponen Abiotik

Suhu : °C Kelembaban : %
Intensitas cahaya : % Kemiringan : %
Ketinggian tempat : m dpl Curah hujan : mm/th
Jenis tanah : Warna tanah :
pH tanah :
Kesuburan tanah : tinggi / sedang / rendah

Tally Sheet
(Formulir Isian Lapangan)

Judul Praktikum : Pengenalan Ekosistem Hutan Nama :
 Lokasi : NIM :
 Macam Ekosistem : Non Hutan () P.S. :
 Ukuran Petak : Regu :
 Tanggal Pengamatan :

A. Komponen Biotik

No Sub-Petak	Jenis	Jumlah Individu	Peranan Organisme	Tropik Level	Keterangan
1	2	3	4	5	6

B. Komponen Abiotik

Suhu : °C Kelembaban : %
 Intensitas cahaya : % Kemiringan : %
 Ketinggian tempat : m dpl Curah hujan : mm/th
 Jenis tanah : Warna tanah :
 pH tanah :
 Kesuburan tanah : tinggi / sedang / rendah

Catatan: jika *Tally Sheet* kurang bisa ditambahkan pada kertas yang lain.

Nama dan Tanda Tangan Asisten: _____

PRAKTIKUM KE-2

PENGUKURAN BIOMASSA TUMBUHAN BAWAH

A. Pendahuluan

Biomassa merupakan istilah untuk bobot hidup, biasanya dinyatakan sebagai bobot kering, untuk seluruh atau sebagian tubuh organisme, populasi, atau komunitas. Biasanya dinyatakan sebagai kerapatan biomassa atau biomassa per unit luas.

Biomassa tumbuhan adalah jumlah total bobot kering semua bagian tumbuhan hidup dan untuk memudahkannya kadang-kadang dibagi biomassa tumbuhan di atas (batang, cabang, ranting, daun) dan di bawah tanah (akar-akaran).

Biomassa merupakan ukuran yang berguna dan mudah diperoleh, tetapi tidak memberikan petunjuk dinamika populasi. Ahli-ahli ekologi tertarik pada produktivitas karena bila bobot kering suatu komunitas dapat ditentukan pada waktu tertentu dan laju perubahan bobot kering dapat diukur, data itu dapat diubah menjadi perpindahan energi melalui susut ekosistem. Dengan menggunakan informasi ini ekosistem yang berbeda dapat dibandingkan dan efisiensi nisbi untuk perubahan penyinaran matahari menjadi bahan organik dapat dihitung.

Biomassa tumbuhan bertambah karena tumbuhan menyerap karbondioksida (CO_2) dari udara dan mengubah zat ini menjadi bahan organik melalui proses fotosintesis. Jadi berbeda dengan hewan, tumbuhan membuat makanannya sendiri yang disebut dengan produktivitas primer. Produktivitas primer terbagi atas produktivitas primer kotor dan produktivitas primer bersih.

Produktivitas primer kotor adalah laju total dari fotosintesis, termasuk bahan organik yang habis digunakan di dalam respirasi selama waktu pengukuran. Ini dikenal juga sebagai *fotosintesis total* atau *asimilasi total*. Sedangkan *produktivitas primer bersih* adalah laju penyimpanan bahan organik di dalam jaringan-jaringan tumbuh-tumbuhan selama jangka waktu pengukuran. Hal ini disebut juga sebagai *apparent fotosintesis* atau *asimilasi bersih* (Odum, 1998)¹. Jadi kata kunci dari definisi di atas adalah laju, di mana elemen waktu harus diperhatikan, yakni jumlah energi yang diikat di dalam waktu tertentu.

Produktivitas primer bersih jelas paling tinggi terdapat di hutan muda yang sedang tumbuh, dan harus diingat bahwa hutan yang rapat dengan biomassa yang tinggi, tidak harus mempunyai produktivitas primer bersih yang tinggi. Pohon-pohon besar mungkin sudah berhenti pertumbuhannya. Sebenarnya dalam hutan tu yang kelewat masak, matinya bagian-bagian tumbuhan akibat serangan hewan atau jamur dapat mengurangi biomassa tumbuhan, sedangkan produktivitas primer bersih kurang lebih tetap.

Tujuan utama pengelolaan silvikultur di hutan alam atau tanaman adalah untuk meningkatkan produktivitas sampai maksimum dari pohon yang dipanen pada waktu masih tumbuh cepat dan sebelum produktivitas primer bersih menurun.

¹ Odum, E.P. 1998. Dasar-dasar Ekologi. Edisi ketiga. Gadjah mada University Press. Jogyakarta

B. Tujuan

Praktikum ini bertujuan untuk mempelajari cara-cara pengukuran biomassa dan mengetahui biomassa tumbuhan bawah per satuan luas per satuan waktu untuk biomassa keseluruhan jenis atau per jenis, terutama biomassa di atas permukaan tanah.

C. Alat dan Bahan

Bahan dan alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah:

- Padang rumput dan semak belukar atau tegakan hutan
- Patok
- Label
- Gunting
- Timbangan
- Tali rafia
- Alat tulis
- Golok dan cangkul
- Kantong koran
- Meteran besar
- Oven
- Solarimeter
- Manual pengenalan jensi tumbuhan bawah

D. Prosedur Kerja

- ❖ Buatlah patok bujur sangkar dengan ukuran 1 x 1 m di dua tempat sebagai petak ukur, yaitu padang rumput dan semak belukar atau di bawah tegakan hutan
- ❖ Batasi petak tersebut dengan tali rafia dan pada setiap sudutnya di beri patok
- ❖ Buang semua tumbuhan yang terdapat pada petak ukur tersebut dengan cara memotong tepat di atas permukaan tanah
- ❖ Ukur intensitas cahaya di masing-masing petak ukur
- ❖ Biarkan petak ukur yang sudah dibersihkan tersebut selama 2 (dua) bulan
- ❖ Setelah 2 (dua) bulan, identifikasi semua tumbuhan yang tumbuh di dalam petak dan kemudian semua tumbuhan yang tumbuh tersebut dipotong tepat di atas permukaan tanah
- ❖ Pisahkan bagian batang, cabang dan daun per jenis tumbuhan
- ❖ Masukkan ke dalam kantong koran ukuran 2 kg-an bagian batang, cabang dan daun per jenis per petak dan berikan label jenis rumput dan lokasi pengukuran (petak ukurnya)
- ❖ Keringkan dengan oven pada suhu $105 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 24 jam, kemudian ditimbang

E. Analisis Data

- ❖ Hitung biomassa per satuan luas per satuan waktu untuk:
 1. Rata-rata per jenis:
 - Batang
 - Cabang
 - Daun
 - Total
 2. Rata-rata seluruh jenis:
 - Batang
 - Cabang
 - Daun
 - Total
- ❖ Buat grafik histogram hubungan antara biomassa batang, cabang, daun dan total tumbuhan

Tally Sheet
(Formulir Isian Lapangan)

Judul Praktikum : Pengukuran Biomassa Tumbuhan Bawah

Tanggal Pengamatan : Nama :

Regu : NIM :

P.S. :

A. Lokasi I :

Jenis	Berat Batang (gr)	Berat Ranting (gr)	Berat Daun (gr)	Berat Total (gr)
1	2	3	4	5
Total				

B. Lokasi II :

Jenis	Berat Batang (gr)	Berat Ranting (gr)	Berat Daun (gr)	Berat Total (gr)
1	2	3	4	5
Total				

Nama dan Tanda Tangan Asisten: _____

PRAKTIKUM KE-3

PENGARUH ALLELOPATI BEBERAPA JENIS TANAMAN TERHADAP PERKECAMBAHAN

A. Pendahuluan

Dalam persaingan antara individu-individu dari jenis yang sama atau jenis yang berbeda untuk memperebutkan kebutuhan-kebutuhan yang sama terhadap faktor-faktor pertumbuhan, kadang-kadang suatu jenis tumbuhan mengeluarkan senyawa kimia yang dapat mempengaruhi pertumbuhan jenis-jenis pohon lain dan juga kemungkinan dapat mempengaruhi pertumbuhan dari anaknya sendiri. Peristiwa semacam ini disebut dengan *allelopati*. Jadi allelopati adalah suatu peristiwa dimana suatu individu tumbuhan menghasilkan zat kimia yang dapat mempengaruhi pertumbuhan individu lain.

Pada prinsipnya allelopati adalah:

1. Pengaruh yang bersifat merusak, menghambat, merugikan dan dalam kondisi tertentu kemungkinan menguntungkan.
2. Pengaruh ini terjadi pada perkecambahan, pertumbuhan maupun metabolisme tanaman.
3. Pengaruh ini disebabkan karena adanya senyawa kimia yang dilepaskan oleh suatu tanaman ke tanaman lainnya.

Menurut Soerianegara dan Indrawan (1984)¹, allelopati dapat berupa:

1. Keluarnya zat dari akar untuk menghambat pertumbuhan dari tanaman sejenis atau tanaman lain
2. Tanaman mengeluarkan zat pada daun yang kemudian tercuci air hujan, zat ini dapat menghambat pertumbuhan dari tanaman lain.
3. Tanaman mengandung suatu zat yang pada waktu hidup tidak bereaksi apa-apa tetapi bila tanaman mati, zat tersebut akan lepas, terurai di dalam tanah secara kimiawi atau dengan mikroorganisme. Zat yang lepas ini dapat mempengaruhi kehidupan tanaman sejenis dan tanaman lainnya.

Allelopati terjadi karena adanya senyawa yang bersifat menghambat. Senyawa tersebut tergolong senyawa sekunder karena timbulnya secara sporadis dan tidak berperan dalam metabolisme primer organisme. Senyawa-senyawa yang bersifat menghambat tersebut dikelompokkan menjadi 5 kelompok utama, seperti fenil, propionat, asetogenin, terpenoid, dan alkaloid (Whittaker dan Fenny, 1971).

Hambatan dan gangguan allelopati dapat terjadi pada perbandingan dan perpanjangan sel, aktivitas geberelin dan IAA, penyerapan hara mineral, laju fotosintesis, respirasi, pembukaan stomata, sistem protein, dan aktivitas enzim tanaman. Adanya asam virulat dan asam kumurat dapat menghambat pembentukan dan transportasi asam amino (Rice, 1974).

Faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya daya hambat senyawa kimia penyebab allelopati dari tanaman, antara lain: macam tanaman yang menghasilkan, macam tanaman yang dipengaruhi, keadaan pada waktu sisa tanaman mengalami perombakan, dan sebagainya.

¹ Soerianegara, I dan A. Indrawan. 1984. Ekologi Hutan. Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.

Beberapa jenis tumbuhan yang diketahui mempunyai efek allelopati adalah: *Pinus merkusii*, *Imperata cylindrica*, *Musa* spp. dan sebagainya.

B. Tujuan

Praktikum ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh allelopati dari beberapa jenis tanaman terhadap perkecambahan/pertumbuhan pohon-pohon hutan.

C. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah:

1. Bagian akar atau daun alang-alang (*Imperata cylindrica*), daun pinus (*Pinus merkusii*), dan daun mangium (*Acacia mangium*).
2. Biji pohon yang cepat berkecambah, misalnya biji sengon (*Paraserianthes falcataria*), biji kacang hijau, dan jagung.
3. Blender atau mangkok penggerus, cawan petri, kertas saring dan kertas merang, gelas ukur, corong penyaring, pipet, dan pisau/gunting.

D. Cara Kerja

1. Buatlah ekstrak alang-alang, pinus dan mangium dengan cara berikut:
 - a. Hancurkan dan haluskan bagian tumbuhan yang dipilih tersebut dengan mangkok penggerus atau blender.
 - b. Buatlah ekstrak atau hasil rendaman bagian tumbuhan tersebut dengan air, dengan perbandingan bagian tumbuhan : air adalah 1 : 7, 1 : 14, dan 1 : 21 dan dibiarkan selama 24 jam. Setelah 24 jam, saringlah ekstrak yang diperoleh dengan menggunakan alat penyaring.
2. Letakkan biji sengon, biji jagung atau biji kacang hijau pada cawan petri, sebanyak 9 petri setiap regu.
3. Siram sebanyak 5 ml ekstrak allelopati ke dalam cawan petri yang telah berisi biji pinus, biji kacang hijau atau biji jagung.
4. Tiap regu dapat memilih kombinasi perlakuan, biji sengon, biji kacang hijau atau biji jagung dengan perlakuan (kontrol dan perlakuan ekstrak dengan salah satu konsentrasi 1 : 7 atau 1 : 14 atau 1 : 21).
5. Tiap regu terdapat 3 (tiga) perlakuan dengan masing-masing perlakuan 3 (tiga) ulangan.
6. Amati perkecambahan biji-biji tersebut selama 1 minggu, tentukan persen kecambahnya dan ukur panjang kecambahnya.
7. Dengan menggunakan rancangan percobaan acak lengkap gunakan sidik ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan pemberian ekstrak bahan allelopati terhadap respon pertumbuhan.

Tally Sheet

Judul Praktikum:

Pengaruh Allelopati Beberapa Jenis Tanaman terhadap Perkecambahan

Tanggal Pengamatan : Nama :
 Regu : NIM :
 Lokasi : P.S. :

Jenis Ekstrak :

Hari ke-	Panjang Kecambah (cm) dalam Perlakuan:															
	Kontrol				1 : 7				1 : 14				1 : 21			
	1	2	3	x	1	2	3	x	1	2	3	x	1	2	3	x
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																

Jenis Ekstrak :

Hari ke-	Panjang Kecambah (cm) dalam Perlakuan:															
	Kontrol				1 : 7				1 : 14				1 : 21			
	1	2	3	x	1	2	3	x	1	2	3	x	1	2	3	x
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																

Jenis Ekstrak :

Hari ke-	Panjang Kecambah (cm) dalam Perlakuan:															
	Kontrol				1 : 7				1 : 14				1 : 21			
	1	2	3	x	1	2	3	x	1	2	3	x	1	2	3	x
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																

Nama dan Tanda Tangan Asisten: _____

PRAKTIKUM KE-4

MEMPELAJARI PROSES SUKSESI TUMBUHAN

A. Pendahuluan

Suksesi merupakan aspek yang penting dalam ekologi hutan. Pengetahuan tentang suksesi tidak hanya mempelajari proses-proses terbentuknya hutan, dari habitat yang tidak bervegetasi, menjadi hutan klimaks, tetapi juga mempelajari proses regenerasi/pemulihan hutan-hutan klimaks yang terganggu oleh manusia atau alam.

Hutan merupakan komunitas biotik, yaitu suatu sistem di alam yang hidup, tumbuh dan dinamis. Di dalam hutan, hubungan antara komponen biotik (tumbuhan dan satwa) dan abiotik (alam lingkungannya) demikian eratny, sehingga hutan dipandang sebagai suatu sistem ekologi atau ekosistem.

Suatu ekosistem yang stabil akan selalu berusaha dalam keadaan setimbang (*dynamic equilibrium*) di antara komponen-komponen pembentuk ekosistem tersebut. Ekosistem juga mempunyai sifat yang elastis atau daya lentur. Setiap ada perubahan atau gangguan, maka akan ada mekanisme atau proses yang mengembalikan kepada keadaan yang setimbang lagi, sejauh perubahan tersebut masih berada dalam batas-batas daya lenturnya. Oleh karena itu, hutan sering disebut sebagai sumberdaya alam yang dapat diperbaharui (*renewable resources*).

Secara singkat suksesi adalah suatu proses perubahan komunitas tumbuh-tumbuhan secara teratur mulai dari tingkat pionir sampai pada tingkat klimaks di suatu tempat tertentu. Sedangkan faktor penyebab terjadinya suksesi secara umum adalah faktor iklim dan topografi / edafis.

Komunitas klimaks adalah komunitas yang berada dalam keadaan keseimbangan dinamis dengan lingkungannya. Sedangkan tingkat sere adalah setiap tingkat/tahap dari sere, dan komunitas sere adalah setiap komunitas tumbuhan yang mewakili setiap tingkat sere.

Spesies klimaks adalah suatu spesies yang berhasil beradaptasi terhadap suatu habitat sehingga spesies tersebut menjadi dominan di habitat yang bersangkutan.

Berdasarkan proses terjadinya, terdapat dua macam suksesi, yakni suksesi primer (prisere) dan suksesi sekunder (subsere). Dikatakan sebagai suksesi primer manakala suksesi dimulai dari tempat yang sebelumnya tidak bervegetasi dan melalui tahap-tahap suksesi tanpa gangguan luar dan komunitas hutan yang berkembang secara demikian dikenal sebagai hutan primer. Sedangkan suksesi sekunder dimulai dari suatu tempat yang pernah terdapat tumbuhan atau berbagai benih, dan masih mempunyai sisa-sisa peninggalan dari tumbuhan sebelumnya, atau bila timbulnya komunitas tumbuhan disebabkan oleh gangguan manusia (penebangan, perladangan atau pengolahan tanah hutan) dan komunitas hutan yang terbentuk disebut dengan hutan sekunder.

Proses suskesi yang dialami suatu komunitas hutan terjadi melalui beberapa tahap, antara lain.

- a. Nudation, yaitu terbukanya areal baru,
- b. Migration, yaitu sampai dan tersebarnya biji di areal terbuka tersebut,
- c. Ecesis, yaitu proses perkecambahan, pertumbuhan dan perkembanganbiakan tumbuhan baru,

- d. Competition, yaitu proses yang mengakibatkan pergantian jenis-jenis tumbuhan,
- e. Reaction, yakni adanya perubahan habitat karena aktivitas jenis-jenis baru, dan
- f. Climax, yaitu tingkat kestabilan komunitas

B. Tujuan

Praktikum ini bertujuan untuk mengetahui tahap-tahap dan proses-proses suksesi yang terjadi pada komunitas tumbuhan bawah sebelum dan sesudah diberi perlakuan.

C. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah:

1. Komunitas tumbuhan bawah: semak belukar, padang rumput, di bawah tegakan campuran atau sejenis
2. Meteran 20 m dan 2 m
3. Patok dan tali rafia
4. cangkul dan golok
5. Tally sheet dan alat tulis

D. Cara Kerja

1. Buatlah sebuah petak contoh ukuran 1 m x 5 m di komunitas tumbuhan bawah dan kemudian di bagi menjadi 5 sub petak contoh yang berukuran 1 m x 1 m
2. Lakukan analisis vegetasi pada petak tersebut, sehingga diperoleh data: nama jenis, jumlah jenis dan jumlah individu
3. Bersihkan kelima sub petak contoh dari semua vegetasi yang terdapat di dalamnya dengan menggunakan cangkul dan golok sampai ke akar-akarnya
4. Amati perkembangan jenis tumbuhan yang muncul setiap minggu, catat nama jenis tumbuhan dan jumlahnya setiap sub petak contoh, paling sedikit selama 6 (enam) pekan
5. Pada pekan terakhir pengamatan, lakukan analisis vegetasi seperti sebelum diberi perlakuan.

E. Analisis Data

1. Buatlah grafik perubahan jumlah jenis dan jumlah individu jenis yang muncul setiap pekan
2. Bandingkan perubahan komunitas vegetasi sebelum dan sesudah diberi perlakuan dengan menggunakan analisis asosiasi komunitas dengan rumus:
$$IS = 2W / (a+b) \times 100\%$$

IS = Indeks of Similarity
W = Nilai yang lebih rendah atau sama dengan dari dua komunitas yang dibandingkan (dalam hal ini adalah volume)
a, b= total komunitas a (sebelum diberi perlakuan) dan b (setelah diberi perlakuan)

Nilai IS terbesar 100 % dan terkecil 0%. Dua komunitas memiliki IS sebesar 100% apabila kedua komunitas yang dibandingkan benar-benar sama (persis seperti sebelum diberi perlakuan), dan dua komunitas mempunyai IS sebesar

0% apabila kedua komunitas tersebut sama sekali berbeda. Umumnya dua komunitas dianggap sama apabila mempunyai nilai $\geq 75\%$

3. Tentukan macam suksesi yang diamati, suksesi primer atau suksesi sekunder
4. Ada berapa macam tahap suksesi yang diamati dan tentukan jenis pioner dan jenis apa yang paling alhir muncul.

PRAKTIKUM KE-5

ANALISIS KEANEKARAGAMAN

TUMBUHAN BAWAH

A. Pendahuluan

Keanekaragaman hayati (*biological diversity*) atau sering disebut dengan *biodiversity* adalah istilah untuk menyatakan tingkat keanekaragaman sumberdaya alam hayati yang meliputi kelimpahan maupun penyebaran dari ekosistem, jenis dan genetik. Dengan demikian keanekaragaman hayati mencakup tiga tingkat, yaitu: (1) keanekaragaman ekosistem, (2) keanekaragaman jenis, dan (3) keanekaragaman genetik. Oleh karena itu, *biodiversity* meliputi jenis tumbuhan dan hewan, baik yang makro maupun yang mikro termasuk sifat-sifat genetik yang terkandung di dalam individu setiap jenis yang terdapat pada suatu ekosistem tertentu.

Keanekaragaman hayati merupakan konsep penting dan mendasar karena menyangkut kelangsungan seluruh kehidupan di muka bumi, baik masa kini, masa depan, maupun evaluasi terhadap masa lalu. Konsep ini memang masih banyak yang bersifat teori dan berhadapan dengan hal-hal yang sulit diukur secara tepat, terutama pada tingkat keanekaragaman genetik serta nilai keanekaragaman serta belum adanya pembakuan (standarisasi)

Pengukuran/pemantauan *biodiversity* dapat dilakukan dengan mengukur langsung terhadap objek/organisme yang bersangkutan atau mengevaluasi berbagai indikator yang terkait. Aspek-aspek yang dapat diamati dalam rangka pengukuran/pemantauan keanekaragaman hayati adalah: jumlah jenis, kerapatan/kelimpahan, penyebaran, dominansi, produktivitas, variasi di dalam jenis, variasi/keanekaragaman genetik, laju kepunahan jenis, nilai jenis/genetik, jenis asli (alami) atau asing, dan lain-lain.

B. Tujuan

Praktikum ini bertujuan untuk menghitung dan mempelajari keanekaragaman tumbuhan bawah pada tingkat jenis.

C. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah:

1. Ekosistem hutan dan ekosistem non-hutan yang akan diamati.
2. Meteran 20 m dan 1 m
3. Patok
4. Tali plastik/rafia
5. Counter
6. Petunjuk pengenalan jenis tumbuhan bawah

D. Cara Kerja

1. Buatlah petak contoh pengamatan dengan ukuran 1 m x 5 m di masing-masing ekosistem yang akan diamati. Untuk memudahkan pengukuran dan pengamatan, petak contoh tersebut dibagi lagi menjadi 1 m x 1 m.
2. Hitunglah banyaknya jenis dan banyaknya individu-individu setiap jenis yang ada.

3. Jenis dan individu yang dihitung adalah tumbuhan yang sudah tumbuh lengkap (dapat diidentifikasi)

E. Analisis Data

Data yang diperoleh di setiap petak contoh dianalisis dengan menggunakan formulasi:

1. Indeks kekayaan dari Margalef

$$R1 = (S - 1) / \ln(n)$$

keterangan

R1 = Indeks Margalef

S = jumlah jenis

n = jumlah total individu

2. Indeks keanekaragaman dari Shannon – Wiener

$$H' = - \sum_{i=1}^s [(ni/N) \ln (ni/N)]$$

keterangan

H' = Indeks keanekaragaman Shannon – Wiener

S = jumlah jenis

ni = jumlah individu jenis ke-i

N = Total seluruh individu

3. Indeks pemerataan

$$E = H' / \ln(s)$$

keterangan

E = Indeks pemerataan

H' = Indeks keanekaragaman Shannon – Wiener

S = jumlah jenis

Lakukan analisis perbandingan baik kekayaan, keragaman, dan pemerataan dari kedua ekosistem tersebut.

B. Ekosistem _____

No. S-PC	No. Jenis	Nama Jenis	Jumlah
1			
2			
3			
4			
5			
Total			

Nama dan Tanda Tangan Asisten: _____

PRAKTIKUM KE-6

TEKNIK PEMBUATAN DIAGRAM PROFIL

ARSITEKTUR POHON

A. Pendahuluan

Ciri utama hutan hujan tropika adalah adanya lapisan-lapisan tajuk pohon (*stratifikasi*) yang terjadi karena perbedaan tinggi pohon/tumbuhan. Stratifikasi terbentuk melalui mekanisme persaingan dan pergantian tumbuhan yang merupakan bukti adanya dinamika masyarakat tumbuh-tumbuhan. Akibat persaingan, jenis-jenis tertentu lebih berkuasa (dominan) daripada jenis yang lain. Pohon-pohon dominan dari lapisan teratas mengalahkan atau menguasai pohon-pohon yang lebih rendah.

Menurut Soerianegara dan Indrawan (1998), di dalam hutan hujan tropika bisa terdapat lima lapisan (*stratum*) tajuk, yaitu lapisan A, B, C, D, dan E. Lapisan A, B, dan C merupakan lapisan tajuk dari tingkat pohon, lapisan D merupakan lapisan perdu dan semak, sedangkan lapisan E adalah lapisan tumbuh-tumbuhan penutup tanah (*ground cover*). Ciri dan kriteria masing-masing lapisan adalah:

1. Lapisan A :
 - Lapisan teratas
 - Tinggi total pohon > 30 m
 - Tajuk diskontinyu (tersebar)
 - Pohon tinggi, lurus dan batang bebas cabang tinggi
 - Semi-toleran
2. Lapisan B :
 - Lapisan kedua
 - Tinggi total pohon 20 – 30 m
 - Tajuk kontinyu (rapat)
 - Pohon banyak cabang, batang bebas cabang tidak terlalu tinggi
 - Jenis-toleran
3. Lapisan C :
 - Lapisan ketiga
 - Tinggi total pohon 4 – 20 m
 - Tajuk kontinyu (rapat)
 - Rendah, kecil, dan banyak cabang
4. Lapisan D :
 - Perdu dan semak
 - Tinggi 1 – 4 m
5. Lapisan E :
 - Tumbuhan penutup tanah
 - Tinggi 0 – 1 m

Batas tinggi lapisan tersebut berbeda-beda tergantung pada tempat tumbuh dan komposisi hutan. Antara lapisan A dan lapisan B jelas dapat dibedakan berdasarkan kekontinyuan tajuk, lapisan B dan lapisan C kurang jelas yang hanya dapat dibedakan berdasarkan tinggi pohon. Tidak semua hutan mempunyai ketiga lapisan di atas, ada yang hanya mempunyai lapisan A – B atau A – C saja.

Dalam studi synekologi, terutama studi komposisi dan struktur hutan, mempelajari profil (statifikasi) sangat penting artinya. Untuk mengetahui dimensi (bentuk) atau struktur vertikal dan horizontal suatu vegetasi dari hutan yang dipelajari, dengan melihat bentuk profilnya akan dapat diketahui proses dari masing-masing pohon dan kemungkinan peranannya dalam komunitas tersebut, serta dapat diperoleh informasi mengenai dinamika pohon dan kondisi ekologi.

Menurut Halle *et al.* (1978), pohon-pohon yang terdapat di dalam hutan hujan tropika berdasarkan arsitektur, dan dimensi pohonnya digolongkan menjadi tiga kategori pohon, yaitu:

1. Pohon masa depan (*trees of the future*), yaitu pohon yang masih muda dan mempunyai kemampuan untuk tumbuh dan berkembang di masa datang, pohon tersebut pada saat ini merupakan pohon kodominan (lapisan B dan C).
2. Pohon masa kini (*trees of the present*), yaitu pohon yang saat ini sudah tumbuh dan berkembang secara penuh dan merupakan pohon yang paling dominan (lapisan A).
3. Pohon masa lampau (*trees of the past*), yaitu pohon-pohon yang sudah tua dan mulai mengalami kerusakan dan akan mati.

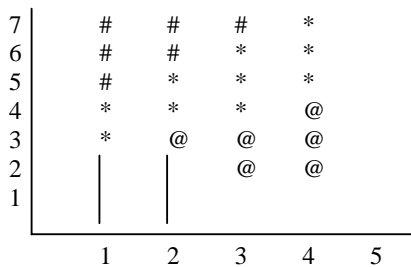
Kriteria ketiga golongan pohon di atas didasarkan pada hubungan antara tinggi total pohon (Tt), tinggi bebas cabang (Tbc), tinggi pohon maksimum yang dapat dicapai/pohon normal (Tn) dan diameter setinggi dada (Dbh), dengan kriteria masing-masing:

- a. Pohon masa depan : $Tt \geq 100 \text{ Dbh}$
 $Tbc < \frac{1}{2} Tt$
 $Tt < Tn$
- b. Pohon masa kini : $Tt \geq 100 \text{ Dbh}$
 $Tbc \leq \frac{1}{2} Tt$
 $Tt \leq Tn$
- c. Pohon masa lampau : $Tt \ll 100 \text{ Dbh}$
 $Tbc \gg \frac{1}{2} Tt$
 $Tt = Tn$

Berdasarkan hubungan antara tinggi total pohon (Tt) dan diameter (Dbh) penggolongan tersebut dapat digambarkan dalam bentuk grafik sebagai berikut:

Tinggi total (m)

Log Tt



B. Tujuan

Praktikum ini bertujuan untuk:

1. Menggambarkan suatu arsitektur pohon
2. Mengidentifikasi individu dan jenis pohon masa lampau, pohon saat ini, dan pohon masa depan.

C. Bahan dan Alat

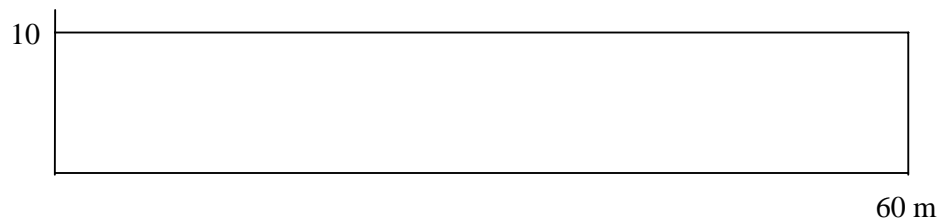
Bahan dan alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah:

1. Komunitas hutan alam atau yang menyerupai hutan alam
2. Kompas
3. Meteran 20 m
4. Phi-band

5. Haga hypsometer
6. Tali rafia
7. Galah
8. Golok / parang
9. Kertas milimeter
10. Rapido dan alat tulis

D. Prosedur Kerja

1. Tentukan secara *purposive sampling* komunitas hutan berdasarkan keterwakilan ekosistem hutan yang akan dipelajari sebagai petak contoh pengamatan profil.
2. Buatlah petak contoh berbentuk jalur dengan arah tegak lurus kontur (gradien perubahan tempat tumbuh) dengan ukuran lebar 10 m dan panjang 60 m, ukuran petak contoh dapat berubah tergantung pada kondisi hutan.
3. Anggap lebar jalur (10 m) sebagai sumbu Y dan panjang jalur (60 m) sebagai sumbu X.
4. Beri nomor semua pohon yang berdiameter ≥ 7 cm atau tinggi total ≥ 4 m yang ada di petak contoh tersebut.
5. Catat nama jenis pohon dan ukur posisi masing-masing pohon terhadap titik kordinat X dan Y.
6. Ukur diamater batang pohon setinggi dada, tinggi total, dan tinggi bebas cabang, serta gambar bentuk percabangan dan bentuk tajuk.
7. Ukur luas proyeksi (penutupan) tajuk terhadap permukaan tanah paling tidak dari dua arah pengukuran, yaitu arah tajuk terlebar dan tersempit.
8. Gambarlah bentuk profil vertikal dan horizontal (penutupan tajuk) pada kertas milimeter dengan skala yang memadai.
9. Tentukan jenis dan jumlah pohon yang termasuk lapisan A, B, dan C.
10. Tentukan jenis dan jumlah pohon yang termasuk pohon masa depan, pohon masa kini, dan pohon masa lampau.



TALLY SHEET
(Formulir Isian Lapangan)

JUDUL PRAKTIKUM :
TEKNIK PEMBUATAN DIAGRAM PROFIL

Lokasi : _____ Nama : _____
 Regu : _____ NIM : _____
 Tanggal Pengukuran : _____ P.S. : _____
 Ukuran Petak : _____

No.	Jenis	Dbh (cm)	Posisi Pohon (m)		Tinggi Pohon (m)		Proyeksi Tajuk (m)				
			Y	X	Tt	Tbc	Kiri	Kanan	Depan	Belakang	

Nama dan Tanda Tangan Asisten: _____

PRAKTIKUM KE-7

ANALISIS VEGETASI HUTAN ALAM

A. Pendahuluan

Analisis vegetasi adalah suatu studi untuk mengetahui komposisi dan struktur hutan. Untuk melakukan analisis vegetasi pada dasarnya ada dua macam metoda yang dapat dilakukan, yaitu (1) metoda dengan petak, dan (2) metoda tanpa petak.

Salah satu 'metoda dengan petak, yang banyak digunakan adalah kombinasi antara metoda jalur (untuk risalah pohon) dengan metoda garis berpetak (untuk risalah permudaan). Berdasarkan data pada unit contoh vegetasi tersebut dapat diketahui jenis dominan dan kodominan, pola asosiasi, nilai keragaman jenis, dan atribut komunitas tumbuhan lainnya yang berguna bagi pengelolaan hutan.

B. Tujuan

Praktikum ini bertujuan untuk mengetahui komposisi jenis dan struktur hutan alam.

C. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah:

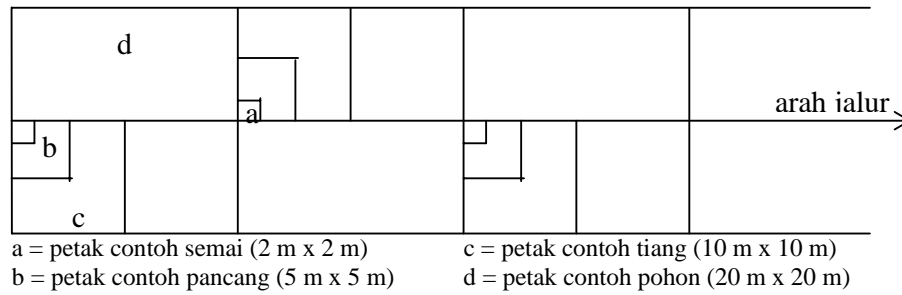
1. Ekosistem hutan alam
2. Peta lokasi, peta kerja dan/atau peta penutupan lahan (peta penafsiran vegetasi).
3. Tali plastik (60 m per regu)
4. Patok dengan tinggi 1 meter, dimana ujung bawah runcing dan ujung atas sepanjang 30 cm di cat merah atau putih
5. Kompas
6. Hagameter
7. Diameter-tape atau pita meter 100 cm
8. Meteran 10 m atau 20 m
9. Perlengkapan herbarium untuk metoda basah
10. Tally sheet dan alat tulis-menulis

D. Prosedur

1. Pembuatan regu kerja, setiap regu beranggotakan 6 – 10 orang
2. Menentukan lokasi jalur (unit contoh) di atas peta, panjang masing-masing jalur ditentukan berdasarkan lebar hutan (dalam praktikum ini panjang jalur sebesar 200 m per regu). Jalur dibuat dengan arah tegak lurus kontur.
3. Membuat unit contoh jalur dengan desain seperti Gambar 1.
4. Mengidentifikasi jenis dan jumlah individu untuk semai dan pancang. Sedangkan untuk tiang dan pohon, selain dihitung jumlahnya juga diukur diameternya (diameter setinggi dada) dan tingginya (tinggi total dan tinggi bebas cabang). Data hasil pengukuran lapangan tersebut dicatat pada tally sheet. Dalam praktikum ini digunakan kriteria pertumbuhan sebagai berikut:
 - a. Semai : anakan pohon mulai kecambah sampai setinggi $< 1,5$ m
 - b. Pancang : anakan pohon yang tingginya $\geq 1,5$ m sampai diameter < 7 cm
 - c. Tiang : pohon muda yang diameternya mulai 7 cm sampai < 20 cm
 - d. Pohon : pohon dewasa berdiameter ≥ 20 cm

E. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan formulasi metoda dengan petak untuk menghitung besarnya kerapatan (ind/ha), frekwensi, dan dominsi (m²/ha) dan indek nilai penting dari masing-masing jenis.



Gambar 1. Desain unit contoh vegetasi

A.3. Formulir Isian Tingkat Tiang

Azimuth :
Ukuran jalur : m x m
Ukuran petak : m x m

No S-PC	Nama Jenis	Diameter (cm)	Tinggi Total (m)	T.B Cabang (m)	Keterangan

Analisis Vegetasi Hutan Alam

A.4. Formulir Isian Tingkat Pohon

Azimuth :
 Ukuran jalur : m x m
 Ukuran petak : m x m

No S-PC	Nama Jenis	Diameter (cm)	Tinggi Total (m)	T.B Cabang (m)	Keterangan

Nama dan Tanda Tangan Asisten: _____

PRAKTIKUM KE-8

ORDINASI TEGAKAN HUTAN

A. Pendahuluan

Ordinasi adalah suatu penyusunan tegakan (*stand*) ke dalam suatu susunan unidimensional atau multidimensional (Mueller-Dombois, 1974). Dengan demikian, ordinasi merupakan suatu usaha untuk mengungkapkan data contoh (*sampling*) menjadi lebih sederhana, menghemat ruang dan mudah dibaca. Setiap titik mewakili derajat similaritas dan disimilaritas (Barbour *et al.* 1987).

Untuk mengetahui pola vegetasi yang dihubungkan dengan pola lingkungan lebih cocok dengan menggunakan metode ordinasi, yaitu mencuplik seluruh tegakan yang mewakili. Melalui metode ordinasi memungkinkan dapat menunjukkan tegakan vegetasi dalam bentuk geometrik sedemikian rupa sehingga tegakan komunitas yang paling serupa berdasarkan komposisi jenis beserta kemelimpahannya akan mempunyai posisi yang saling berdekatan, sedangkan tegakan-tegakan lainnya yang berbeda akan muncul saling berjauhan (Mueller-Dombois, 1974).

Metode ordinasi yang paling sederhana adalah ordinasi polar, yaitu dengan menentukan dua tegakan yang paling berbeda yang ditunjukkan oleh nilai indeks disimilaritas antara dua tegakan yang paling besar sebagai titik ujung pada absis horizontal. Dalam metode ordinasi diperlukan data kuantitatif yang merupakan nilai penting suatu jenis tumbuhan yang ditemukan dari penelitian. Nilai penting didapat dengan cara analisis vegetasi dari contoh yang diamati.

B. Tujuan

Praktikum ini bertujuan untuk menyusun tegakan ke dalam suatu susunan unidimensional atau multideimensional melalui metode ordinasi.

C. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah:

1. Ekosistem hutan atau data hasil analisis vegetasi dari tegakan berbeda
2. Meteran
3. Tali (nilon/rafia)
4. Patok
5. Staples
6. Buku gambar
7. Isolasi

D. Prosedur

Lakukan perhitungan analisis ordinasi dari data analisis vegetasi hutan alam (Praktikum ke-7), yakni data dari 2 kelompok berbeda. Dalam praktikum ini, data tegakan yang digunakan adalah 10 plot yang dianggap sebagai tegakan tersendiri mengingat kondisi waktu yang terbatas. Perhitungan analisis ordinasi yang dilakukan meliputi:

1. Pada setiap tegakan dihitung nilai penting masing-masing jenis
2. Pembentukan matriks korelasi IS (indeks similaritas) dengan rumus $IS = (2W/[A+B]) \times 100\%$, dimana W adalah nilai terkecil jenis umum yang terdapat pada dua tegakan yang diperbandingkan, A adalah jumlah total nilai

para meter seluruh jenis pada tegakan A, B adalah jumlah total nilai parameter seluruh jenis pada tegakan B. Dari nilai perhitungan IS dihitung ID (indeks disimilaritas) dengan rumus $ID = 100 - IS$.

3. Pembentukan axis X, Y, dan Z menurut Swan dan Dix, dan juga Newsome dan Dix.
4. Gambar ordinasi axis X dari 10 tegakan
5. Gambar ordinasi Y/X dari 10 tegakan
6. Gambar ordinasi Z/X dari 10 tegakan

E. Analisis Data

a. Penentuan axis X dilakukan dengan cara:

1. Menetapkan plot acuan pertama sebagai titik A dengan syarat (a) memiliki jumlah total ID terbesar, dan (b) harus mempunyai paling tidak 3 buah nilai $ID \leq 50$
2. Menentukan plot acuan kedua sebagai titik B dengan syarat (a) memiliki ID terbesar terhadap titik A, (b) harus mempunyai paling sedikit 3 buah nilai $ID \leq 50$
3. Setelah titik A dan B diketahui, maka dapat diketahui nilai L yang merupakan nilai ketidaksamaan antara titik A (Plot 14) dan titik B (Plot 21), yakni sebesar 86 %.
4. Menentukan posisi plot yang lain pada ordinat X dengan menggunakan rumus:

$$x = \frac{L^2 + (dA)^2 - (dB)^2}{2L}$$

dimana dA adalah nilai ID sebuah plot terhadap titik A, dan dB adalah nilai ID suatu plot terhadap titik B.

b. Penentuan axis Y dilakukan dengan cara:

1. Menentukan harga e_x^2 dari masing-masing plot dengan rumus:

$$e_x^2 = (dA)^2 - x^2$$

2. Menentukan titik A' atau plot acuan pertama ordinat Y dengan syarat (a) memiliki harga tertinggi e_x^2 , (b) harus terletak dalam kisaran rata-rata 50% nilai tengah ordinat X, dan (c) memiliki paling sedikit 3 $ID \leq 50$ %.
3. Menentukan titik B' sebagai plot acuan kedua ordinat Y, dengan syarat (a) harus sedekat mungkin dengan titik acuan pertama sepanjang ordinat X, (b) harus mempunyai ID terbesar terhadap titik A', (c) harus memiliki sedikitnya 3 $ID \leq 50$ %.
4. Setelah titik A'' dan B' diketahui, maka dapat diketahui nilai ketidaksamaan kedua titik tersebut (L').
5. Menentukan posisi masing-masing plot terhadap ordinat Y dengan rumus:

$$y = \frac{(L')^2 + (dA')^2 - (dB')^2}{2L'}$$

c. Penentuan axis Z dilakukan dengan cara

1. Menentukan titik A'' sebagai plot acuan pertama pada ordinat Z dengan syarat: (a) penentuan titik A'' melibatkan ordinat X untuk plot-plot yang terletak pada kisaran rata-rata 50 % nilai tengah ordinat X, (b) harus terletak dalam kisaran rata-rata 50 % nilai tengah ordinat Y (L'), dan (c) harus memiliki minimal 3 ID ≤ 50 %.
2. Menentukan titik B'' sebagai plot acuan kedua ordinat Z dengan syarat: (a) memiliki ID terbesar terhadap titik A'', (b) memiliki minimal 3 ID ≤ 50 %.
3. Nilai ketidaksamaan antara titik A'' dan B'' atau disebut dengan L''
4. Menentukan posisi masing-masing plot pada ordinat Z dengan rumus:

$$z = \frac{(L'')^2 + (dA'')^2 - (dB'')^2}{2L''}$$

Hasil perhitungan posisi plot pada ordinat X, Y dan Z disajikan pada Tabel berikut:

Plot	ΣID	dA	dB	X	e _x ²	dA'	dB'	Y	e _y ²	e _x ² +e _y ²	dA''	dB''	Z
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													

Selanjutnya, lakukan uji statistik yang terdiri atas:

a). Analisis korelasi,

Uji korelasi berguna untuk mengetahui apakah ordonansi mempunyai hubungan yang baik atau tidak antara jarak contoh (interval ordonasi) yang sebenarnya pada diagram ordonasi dengan nilai ID antara contoh. Untuk mengetahui interval ordonasi (I.O.) dilakukan dengan memilih pasangan plot secara acak, kemudian dihitung I.O.-nya sebagai sumbu X dengan menggunakan formula:

$$I.O = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

dimana x dan y masing-masing merupakan nilai ordonasi plot pada ordinat X dan Y, seperti tertera pada Table 3. Sedangkan sebagai sumbu y untuk uji korelasi adalah nilai ID masing-masing pasangan plot terpilih. Pada uji korelasi ini dipilih 8 pasangan plot secara acak dengan hasil perhitungan untuk interval ordonasi (X) dan ID pasangan plot (Y).

Koefisien korelasi (r) antara interval ordonasi (X) dengan ID pasangan plot (Y) dihitung dengan rumus:

$$r = \frac{\sum xy - (\sum x * \sum y) / n}{\sqrt{(\sum x^2 - (\sum x)^2 / n)(\sum y^2 - (\sum y)^2 / n)}}$$

Untuk melihat hubungan antara interval ordonasi (X) dan ID pasangan plot (Y) nyata atau tidak, dilanjutkan dengan uji t, dengan rumus:

$$t_{hit} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

b). Analisis regresi

Berdasarkan hasil perhitungan interval ordonansi dari pasangan plot yang dipilih secara acak dari 8 plot pada tahap analisis korelasi sebelumnya, maka dapat dibuat persamaan hubungan antara kedua peubah tersebut. Melalui analisis regresi dengan menggunakan nilai interval ordonansi (X) dan ID pasangan plot (Y), maka didapatkan persamaan ($Y = a + bX$)

Pustaka Acuan

1. Bray, J. R. & J.T. Curtis. 1957. Upland forest communities of Southern Wisconsin. Ecol. Monographs 27: 325-349.
2. Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons. New York.
3. Poole, R.W. 1974. An introduction to quantitative ecology. McGraw-Hill. New York.