

PETUNJUK PRAKTIKUM EKOLOGI TUMBUHAN

**PENYUSUN:
TIM DOSEN EKOLOGI**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2016**

TOPIK I KOMPETISI

1. Dasar Teori

Populasi merupakan sekelompok organisme (individu) dari spesies yang sama yang menempati suatu ruang tertentu. Untuk mempelajari dan memahami populasi serta komunitas, pengetahuan tentang individu-individu sebagai tingkat pengorganisasian yang paling bawah dalam studi ekologi memainkan peranan yang penting. Individu-individu ini tumbuh dan berkembang, berinteraksi dengan lingkungannya, bereproduksi dan mati, sehingga menghasilkan populasi yang tidak sama dari waktu ke waktu. Dengan demikian populasi tidak menghasilkan komunitas yang tetap, tetapi selalu berubah. Masing-masing anggota populasi berusaha untuk mempertahankan kehidupannya sehingga terjadi persaingan atau kompetisi.

Makhluk hidup termasuk tumbuhan untuk kelangsungan hidupnya berinteraksi dengan lingkungan abiotik maupun lingkungan biotiknya. Hadirnya individu lain baik dari jenis yang sama maupun dari jenis yang berbeda dari suatu tumbuhan pada lokasi yang berdekatan, menimbulkan suatu interaksi baik secara positif maupun negatif. Kompetisi diantara individu tumbuhan dapat berupa persaingan untuk memperoleh lebih banyak nutrisi, air, cahaya dan faktor-faktor lingkungan lainnya. Hal tersebut mengakibatkan berkurangnya sumber daya lingkungan bagi tetumbuhan tetangganya.

2. Tujuan

- Mengetahui terjadinya kompetisi intraspesifik pada populasi tanaman.
- Mengetahui pengaruh kompetisi pada pertumbuhan tanaman.

3. Alat dan Bahan

3.1 Alat:

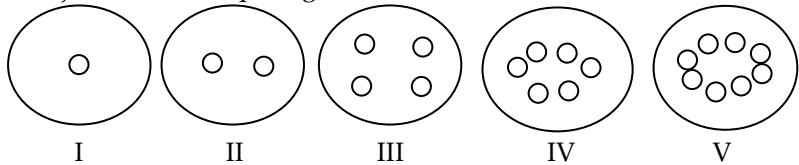
- Gelas plastik 250 ml sebanyak 15 buah, kertas label, spidol, dan penggaris.

3.2 Bahan:

- Biji kedelai, tanah, kompos dan air.

4. Cara Kerja

- Disiapkan alat dan bahan.
- Tanah dicampur kompos dan dimasukkan ke dalam gelas plastik sampai $\frac{3}{4}$ volume.
- Disiapkan 5 gelas plastik dan masing-masing gelas plastik diisi biji kedelai berturut-turut: 1, 2, 4, 6 dan 8 biji.
- Biji diletakkan seperti gambar dibawah ini :



- Perlakuan diatas dibuat sebanyak 3 ulangan.
- Dilakukan penyiraman 2 hari sekali selama 2 minggu. Volume air untuk penyiraman setiap polybag 50 ml.
- Dilakukan pengukuran tinggi tanaman dan jumlah daun setiap 2 hari sekali selama 2 minggu.

5. Analisis data

Buat grafik hubungan antara tinggi tanaman (cm) dengan lama pengamatan (hari) dan jumlah daun (helai) dengan lama pengamatan (hari). Data yang diperoleh dari percobaan ini dianalisis menggunakan Analisis Varian tunggal (*One Way Anova*) dan jika terdapat perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan 5%.

6. Diskusi

- a. Mengapa terjadi kompetisi?
- b. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kompetisi?
- c. Apa akibat dari terjadinya kompetisi?

TOPIK II ALELOPATI

1. Dasar Teori

Semua jenis tanaman yang hidup mempunyai kebutuhan yang hampir sama sehingga mereka bersaing untuk mendapatkan kebutuhan tersebut. Dalam rangka persaingan hidup, kadang-kadang suatu jenis tumbuhan mengeluarkan senyawa kimia. Senyawa kimia tersebut dapat menghambat pertumbuhan jenis lain yang tumbuh bersaing dengan tumbuhan tersebut. Peristiwa semacam ini disebut **Allelopati**.

Senyawa kimia yang bersifat allelopati dapat berasal dari bagian tumbuhan di atas tanah seperti: daun, batang, cabang, ataupun bagian tumbuhan di bawah tanah seperti: akar/eksudat akar.

2. Tujuan

Mempelajari pengaruh alelopati beberapa jenis tumbuhan terhadap perkecambahan tanaman palawija.

3. Alat dan Bahan

3.1 Alat

Cawan petri, saringan, corong penyaring, blender, mortar, mangkuk penggerus, kertas merang dan pisau/gunting, beaker glass dan gelas ukur.

3.2 Bahan

Bagian akar alang-alang, daun paitan, daun akasia, umbi rumput teki, dan biji kacang hijau.

4. Cara Kerja

- Pilih biji kacang hijau yang baik.
- Sediakan beberapa cawan petri yang diberi kertas merang.
- Buatlah ekstrak akar alang-alang, paitan, akasia dan rumput teki dengan cara sebagai berikut:
 - 1) Haluskan bagian tumbuhan jenis tumbuhan tersebut dengan mangkuk penggerus atau dipotong-potong dengan gunting.
 - 2) Buat ekstrak dari rendaman bagian tumbuhan dengan air (aquades) dengan perbandingan: bagian tumbuhan 500 gr dan air 500 ml dan biarkan selama 1 hari (24 jam).

- 3) Setelah 24 jam saringlah ekstrak yang diperoleh dengan menggunakan alat penyaring.
 - 4) Buat konsentrasi perlakuan 25%, 50%, 75% dan 100%
- Letakkan masing-masing 25 biji kacang hijau ke dalam cawan petri yang berbeda dan sudah diberi kertas saring.
 - Siram 5 ml ekstrak allelopati tumbuhan yang diamati ke dalam cawan petri yang sudah berisi biji-biji tersebut.
 - Tentukan persen perkecambahannya dan diukur panjang kecambahnya.
 - Bandingkan hasil percobaan tersebut dengan perkecambahan yang hanya diberi perlakuan disiram dengan air aquades (kontrol).

5. Analisis Data

Data yang diperoleh dari percobaan ini dianalisis menggunakan Analisis Varian tunggal (*One Way Anova*) dan jika terdapat perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan 5%.

TOPIK III KURVA SPESIES AREA

1. Dasar Teori

Kurva spesies area merupakan langkah awal yang digunakan untuk menganalisis vegetasi yang menggunakan petak contoh (kuadrat). Kurva spesies area digunakan untuk memperoleh luasan minimum petak contoh yang dianggap dapat mewakili suatu tipe vegetasi pada suatu habitat tertentu yang sedang dipelajari, Luasan petak contoh mempunyai hubungan erat dengan keragaman jenis yang terdapat pada areal tersebut. Makin beragam jenis yang terdapat pada areal tersebut, makin luas kurva spesies areanya.

Bentuk luasan kurva spesies area dapat berbentuk bujur sangkar, persegi panjang dan dapat pula berbentuk lingkaran. Luas petak contoh minimum yang mewakili vegetasi hasil kurva spesies area, akan dijadikan patokan dalam analisis vegetasi dengan metode kuadrat.

2. Tujuan

Menentukan luas petak minimum yang dapat mewakili tipe komunitas yang sedang dianalisis guna keperluan ekologi.

3. Alat dan Bahan

3.1 Alat

Tali rafia atau benang dan meteran, penghitung atau counter, patok tanda batas, alat tulis, kertas label, perlengkapan pembuatan herbarium.

3.2 Bahan

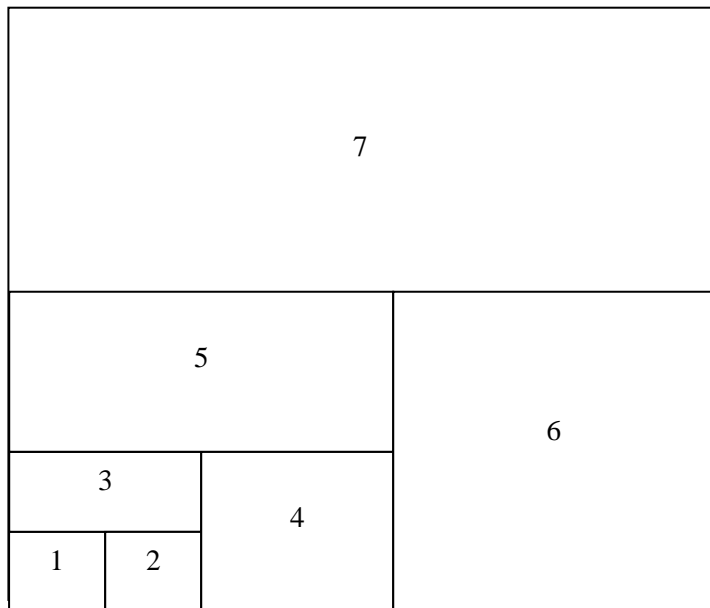
Komunitas tumbuhan yang akan dianalisis.

4. Prosedur Kerja

- Pilih satu tipe vegetasi yang dapat dipakai sebagai contoh dan tentukan batas-batasnya.
- Di tengah komunitas tersebut ditentukan petak contoh 1. Petak contoh 1 ini tergantung pada luasan areal dan keragaman jenisnya. Namun demikian petak contoh yang lazim digunakan untuk permulaan petak contoh pada tanaman herba adalah 1×1 m atau

sebuah lingkaran dengan jari-jari 0.56 m.

- Catat jumlah jenis yang terdapat pada petak contoh 1 dalam tabel lembar data.
- Perluas petak contoh 1 menjadi dua kali lipatnya (= petak contoh 2) dan catat pertambahan jenis yang terdapat pada petak contoh 2.
- Perluas petak contoh 2 menjadi dua kali lipatnya (= petak contoh 3) dan catat pertambahan jenis yang terdapat pada petak contoh 3. Demikian seterusnya.
- Penambahan petak contoh dihentikan bila tidak ada kenaikan jumlah jenis atau penambahan jenis sudah tidak berarti atau kurang dari 10 %.



Gambar 3.1 Contoh petak kurva spesies area

Keterangan:

Petak contoh 1 = 1 m²

Petak contoh 2 = petak contoh 1 + 2 = 2 m²

Petak contoh 3 = petak contoh 1 + 2 + 3 = 4 m²

Petak contoh 4 = petak contoh 1 + 2 + 3 + 4 = 8 m²

Petak contoh 5 = petak contoh 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 16 m²

dan seterusnya.

- Apabila petak contoh berbentuk lingkaran, ulangi butir 3, 4,5 seperti telah disebutkan di atas.
- Masukkan data hasil pengamatan ke dalam tabel perekam data seperti tampak pada contoh tabel 5.1 berikut ini:
-

Tabel 3.1 Hasil kurva spesies areA

No. Petak	Luas Petak Kuadrat (m ²)	Jenis Tumbuhan
1	1	14
2	2	15
3	4	19
4	8	22
5	16	23
6	32	23
7	64	23
-	-	-
-	-	-
dst	dst	dst

5. Diskusi

- a. Apa yang dimaksud dengan kurva spesies area?
- b. Setelah membuat kurva spesies area, berapa ukuran petak contoh minimum yang dapat anda gunakan dalam analisis vegetasi?

TOPIK IV METODE KUADRAT

1. Dasar Teori

Beberapa tulisan telah dikemukakan untuk membahas bentuk petak contoh dalam penarikan vegetasi hutan, terutama hutan tropis. Ada yang mengusulkan bentuk petak lingkaran, bujur sangkar dan empat persegi panjang serta transek. Sebagian besar peneliti yang menggeluti komunitas hutan tropis sepakat bahwa bentuk petak paling ideal untuk vegetasi hutan tropis adalah berbentuk empat persegi panjang, misalnya: 100 m x 50 m (0,5 ha).

Petak cuplikan berbentuk lingkaran barang kali lebih cocok pada penelitian regenerasi dan komunitas herba. Di lain pihak pembuatan petak berbentuk memanjang atau transek ternyata lebih cocok untuk penilaian biodiversitas suatu vegetasi hutan. Untuk pembuatan petak permanen, peneliti lebih cenderung membuat petak cuplikan berbentuk bujur sangkar (100 x 100 m² atau 1 ha).

2. Tujuan

Mengetahui komposisi jenis, peranan, penyebaran dan struktur dari suatu tipe vegetasi yang diamati.

3. Alat dan Bahan

3.1 Alat

Tali rafia atau tambang, meteran, penghitung atau counter, patok tanda batas, alat tulis, kertas label, perlengkapan pembuatan herbarium, buku-buku identifikasi dan lain-lain.

3.2 Bahan

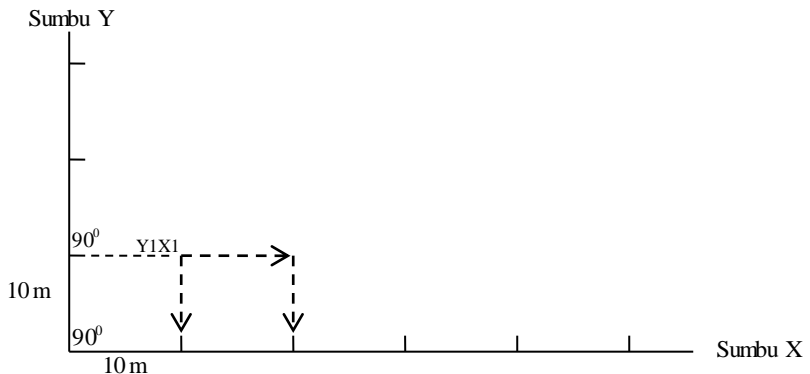
Komunitas tumbuhan yang akan dianalisis.

4. Prosedur Kerja

- Dengan menggunakan kompas tentukan arah untuk sumbu X dan Y, berdasarkan arah mata angin, dengan memperhatikan lokasi yang dipilih.
- Tentukan titik nol awal, kemudian tarik tambang/tali rafia ke arah sumbu X dan Y dengan membuat sudut 90⁰. setiap titik ditandai

dengan patok sampai pada batas petak yang diinginkan.

- Pada titik sumbu Y_1 dilakukan pengukuran dengan menggunakan kompas 90° dan bergerak searah sumbu X yang pertama, kemudian tarik tali sepanjang 10 m dan diberi patok (X_1Y_1). Dari titik X_1Y_1 ditarik tali sepanjang 10 m ke arah sumbu X, selanjutnya sudah mendapat satu sub petak ukuran 10×10 m (sub petak I.1).
- Cara pembuatan petak seterusnya sama sampai mendapatkan luasan sesuai dengan petak yang diinginkan.



Pasang pancang pada setiap titik

Gambar 4.1 Cara pembuatan petak penelitian

- Parameter yang perlu dicatat dalam pencacahan pohon antara lain diameter setinggi dada (dbh= diameter at breast height) dengan menggunakan pita diameter, tinggi total dan tinggi bebas cabang

5. Analisis Data

a) Kerapatan Mutlak jenis i atau $KM(i)$

$$KM(i) = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis (i)}}{\text{Jumlah total luas area yang digunakan untuk penarikan contoh}}$$

b) Kerapatan Relatif jenis i atau $KR(i)$

$$KR(i) = \frac{\text{Kerapatan mutlak jenis (i)}}{\text{Kerapatan total seluruh jenis yang terambil dalam penarikan contoh}} \times 100\%$$

c) Frekuensi Mutlak jenis i atau FM (i)

$$FM(i) = \frac{\text{Jumlah satuan petak contoh yang diduduki oleh jenis (i)}}{\text{Jumlah banyaknya petak contoh yang dibuat}}$$

d) Frekuensi Relatif jenis i atau FR (i)

$$FR(i) = \frac{\text{Frekuensi mutlak jenis (i)}}{\text{Frekuensi total seluruh jenis}} \times 100\%$$

e) Dominansi Mutlak jenis i atau DM (i)

DM (i) = Jumlah bidang dasar suatu jenis i atau

DM (i) = Jumlah penutupan tajuk jenis i

f) Dominansi Relatif jenis i atau DR (i)

$$DR(i) = \frac{\text{Jumlah dominansi jenis (i)}}{\text{Jumlah dominansi seluruh jenis}} \times 100\%$$

g) Indeks Nilai Penting (INP)

$$INP = KR(i) + FR(i) + DR(i)$$

h) SDR

SDR menunjukkan jumlah Indeks Nilai Penting dibagi dengan besaran yang membentuknya. SDR dipakai karena jumlahnya tidak lebih dari 100%, sehingga mudah diinterpretasikan.

Tabel 4.1 Lembar data untuk tingkat pohon

No. Petak: Tgl./waktu :
 Ketinggian : Kelerengan :
 Tipe hutan : Lokasi :
 Pengumpul data :

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	DBH (cm)	Tinggi (m)	Bebas cabang (m)	Catatan
----	------------	-------------	----------	------------	------------------	---------

- pada komunitas tumbuhan yang saudara amati?
- b. Berdasarkan Indeks Nilai Penting (INP) dan nilai SDR, tumbuhan apa yang mendominasi?

TOPIK V METODE KUADRAN

1. Dasar Teori

Dalam melakukan analisis vegetasi pada ekosistem yang kompleks dan luas, kadang-kadang penggunaan petak contoh kurang efisien karena akan menghabiskan banyak tenaga. Untuk menyiasati hal ini, peneliti ekologi biasanya menggunakan beberapa metode analisis vegetasi yang tidak menggunakan petak contoh, salah satunya adalah **metode kuadran**. Metode ini umumnya digunakan untuk menduga komunitas yang berbentuk pohon dan tiang, contohnya vegetasi hutan. Metode ini mudah dan lebih cepat digunakan untuk mengetahui komposisi, dominansi pohon dan menaksir volumenya.

2. Tujuan

Untuk mengetahui komposisi jenis dan dominansi dari suatu tipe vegetasi pohon dan tiang yang diamati dengan menggunakan metode kuadran.

3. Alat dan Bahan

3.1 Alat

Tali rafia atau tambang, meteran, penghitung atau counter, patok tanda batas, alat tulis, kertas label, perlengkapan pembuatan herbarium.

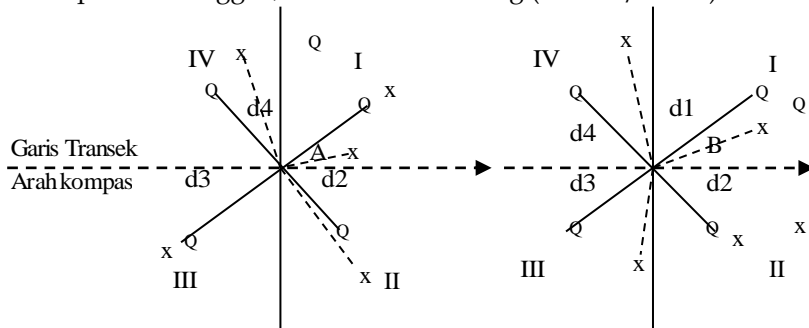
3.2 Bahan

Komunitas tumbuhan yang akan dianalisis.

4. Prosedur Kerja

- Berdasarkan peta vegetasi yang ada tentukan daerah pengamatan di lapang dengan transek yaitu garis lurus memotong areal yang akan diamati.
- Tentukan satu titik (misalkan titik A) yang terletak pada transek tersebut. Pada titik A tersebut dibuat garis lurus yang tegak lurus terhadap transek.

- Selanjutnya untuk arah pergerakan (kompas) disesuaikan dengan arah transek (lihat Gambar 3.3). Hasil dari perpotongan garis dengan transek tersebut didapatkan empat kuadran, yaitu kuadran 1, 2, 3 dan 4.
- Pada tiap kuadran dilakukan pengukuran jarak diameter pohon dan tiang dengan titik pengamatan (titik A) dan diameter pohon pada setinggi dada atau 50 cm di atas akar papan (banir). Apabila diameter tersebut lebih besar atau sama dengan 20 cm disebut pohon, dan jika diameter pohon tersebut antara 10-20 cm disebut pole (tihan) dan jika tinggi pohon 2,5 m sampai berdiameter 10 cm disebut saling/beta (pancang) dan mulai anakan sampai pohon setinggi 2,5 m disebut seedling (anakan/semai).



Gambar 5.1 Contoh metode kuadran

Q : Pohon

X : Tiang

di : Jarak pohon ke titik pusat pengamatan, $\overline{dA} = \frac{d1 + d2 + d3 + d4}{4}$

- Dalam Gambar 3.3 terlihat bahwa walaupun dalam kuadran I terdapat dua jenis pohon, tetapi yang dilakukan pengukuran adalah jarak pohon terdekat dengan titik A. Jadi dengan kata lain tiap kuadran hanya dilakukan pengukuran terhadap satu pohon dan satu tihan saja.
- Penentuan jarak antara titik-titik pengamatan selanjutnya, dinilai dari awal pengamatan (A) dengan mengukur jarak ke B, sejauh lebih besar dari dua kali (> 2 kali) jarak rata-rata antar pohon yang ada di daerah vegetasi yang akan dianalisis. Begitu juga dengan

titik pengamatan berikutnya (C, D dst.) jaraknya adalah lebih besar 2 kali ($> 2D$) jarak rata-rata pohon (D).

- Pada setiap titik pengamatan dibuat empat (4) kuadran yang berpusat di titik pengamatan tersebut. Pada setiap kuadran lakukan pengukuran terhadap satu pohon dan satu tiang yang jaraknya paling dekat ke titik pengamatan. Hal ini seperti telah dilakukan pada titik A (point 2 dan 3).
- Hasil pengukuran lapang masukkan pada Tabel 4.10 dan setelah pengukuran di lapangan selesai, lakukan pengolahan data berikutnya dengan menghitung nilai Kerapatan, Frekuensi, Dominansi dan Indek Nilai Penting.

5. Analisis Data

a) Kerapatan

$$\text{Kerapatan total seluruh jenis} = \frac{\text{Luas area (ha)}}{d^2}$$

di mana d adalah rata-rata seluruh jenis pohon dari titik pengamatan.

Kerapatan Relatif jenis i (KR $_i$)

$$KR(i) = \frac{\text{Jumlah individu jenis ke } i}{\text{Jumlah total seluruh jenis}} \times 100\%$$

Kerapatan Mutlak jenis i (KM $_i$)

$$KM(i) = \frac{\text{Kerapatan Relatif Jenis } (i)}{100} \times \text{Kerapatan total seluruh jenis}$$

b) Frekuensi

Frekuensi Mutlak jenis i (FM $_i$)

$$FM(i) = \frac{\sum \text{titik pengamatan yang diduduki jenis } i}{\sum \text{titik pengamatan yang diduduki seluruh jenis}}$$

Frekuensi Relatif jenis i (FR $_i$)

$$FR(i) = \frac{\text{Frekuensi mutlak jenis } i}{\text{Frekuensi total seluruh jenis}} \times 100\%$$

c) Dominansi

DM (i) = Jumlah bidang dasar suatu jenis i atau

DM (i) = Jumlah penutupan tajuk jenis i

Dominansi Relatif jenis i atau DR (i)

$$DR (i) = \frac{\text{Dominansi Mutlak jenis } i}{\text{Jumlah Dominansi mutlak seluruh jenis}} \times 100\%$$

d) Indeks Nilai Penting

$$INP = KR (i) + FR (i) + DR (i)$$

Jenis pohon yang mempunyai INP paling tinggi merupakan jenis yang dominan dari vegetasi yang dianalisis.

Tabel 5.1 Data lapang metode kuadran

Lokasi Pengamatan :

Ketinggian : m, dpl

Nama Pengamat :

Tanggal Pengamatan :

Objek yang diamati : Pohon / Tiang *)

Nomor		Nama Jenis		Keliling/ diameter (m)	Jarak (d) (m)	Tinggi pohon (h) (m)
Titik	Kuadran	Lokal	Ilmiah			
1	1	Mimba				
	2					
	3					
	4					

Keterangan: Keliling = $2 \pi R$

Diameter = $2 R$

R = Jari-jari batang pohon

Jarak = d, jarak pohon dari titik pengamatan

*) Coret yang tidak perlu

Tabel 5.2 Ringkasan hasil pengamatan metode kuadran

No	Nama Jenis	Σ pohon (N)	Σ Titik	Σ luas bd. dasar (Θ)	Kerapatan		Dominansi		Frekuensi		INP
					K	KR	D	DR	F	FR	

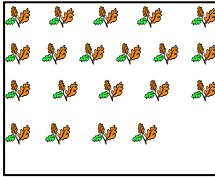
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

TOPIK VI POLA PENYEBARAN POPULASI

1. Dasar Teori

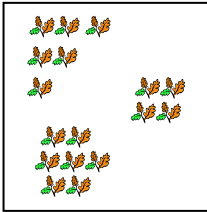
Dalam luasan tertentu, penyebaran atau distribusi individu-individu suatu populasi dapat digambarkan dalam tiga pola dasar, yaitu :

a. Pola Seragam/Merata/Teratur/Reguler/Uniform



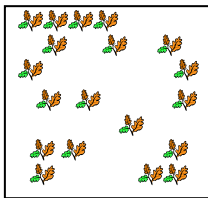
Pola ini jarang terdapat, hanya terjadi apabila terdapat kompetisi kuat antara individu-individu dan kondisi lingkungan yang seragam

b. Pola Kelompok/Tidak Teratur/Irregular/Non Random/Clumped



Paling umum dijumpai di alam, hal ini disebabkan kondisi lingkungan yang jarang seragam. Pola reproduksi spesies mendorong terbentuknya kelompok, begitu juga pola perilaku yang mendorong terbentuknya kesatuan-kesatuan.

c. Pola Acak/Random



Pola ini relatif jarang terdapat, hanya terjadi apabila kondisi yang seragam dan tidak ada kompetisi yang kuat antara individu-individu dan tidak ada kecenderungan masing-masing individu untuk memisahkan diri.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan penyebaran populasi adalah dengan menggunakan *Indeks Morisita*. Hal yang harus diketahui terlebih dahulu adalah metode penarikan contoh. Metode penarikan contoh untuk keperluan ini antara lain :

a. Pengambilan sampel dengan plot

- b. Pengukuran jarak antar tanaman atau jarak antara tanaman dengan titik sampel yang telah ditentukan

Selanjutnya semua individu yang terdapat di setiap petak contoh dihitung, kemudian disusun ke dalam suatu bentuk tabel seperti berikut :

Tabel 6.1 Hasil Pengamatan Vegetasi Ground Cover

Jumlah Individu dalam Plot (X)	Frekuensi Hasil Observasi {f(X)}
0	27
1	39
2	22
3	11
4	1
5	0

Pola penyebaran populasi dengan *Indeks Morisita* dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Id = n \frac{\sum X^2 - N}{N(N-1)}$$

Keterangan :

- n : Jumlah plot
 N : Jumlah total individu seluruh plot
 $\sum X^2$: Kuadrat jumlah individu per plot

Jika dari hasil perhitungan di atas didapatkan hasil seperti berikut :

Id = 1, maka distribusinya adalah random/acak

Id < 1, maka distribusinya adalah seragam/uniform

Id > 1, maka distribusinya adalah mengelompok/clumped

2. Tujuan

- Melakukan analisis vegetasi *ground cover*
- Mempunyai gambaran mengenai pola penyebaran populasi tumbuhan dalam suatu habitat

3. Alat dan Bahan

3.1. Alat

Tali rafia dan patok kayu.

3.2. Bahan

Lahan yang mempunyai vegetasi *ground cover*.

4. Cara Kerja

- a. Lakukan analisis vegetasi *ground cover* dengan menggunakan metode transek. Buat 10 buah garis transek dengan jarak antar transek 10 m dan masing-masing transek dibagi menjadi 5 plot yang berukuran 1 m X 1 m, dengan jarak antar plot 5 m, sehingga jumlah total plot yang dibuat adalah 50 buah.
- b. Pada masing-masing plot dihitung semua tumbuhan yang masuk dalam spesies tertentu.
- c. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis untuk mengetahui pola penyebaran populasi.

5. Analisis Data

Data yang diperoleh dari percobaan dianalisis untuk mengetahui pola penyebaran populasinya. Dari Tabel 7.1 diatas, dapat ditentukan:

$$n = \sum f(X)$$

$$= 27 + 39 + 22 + 11 + 1$$

$$= 100$$

$$N = \sum \{f(X)(X)\}$$

$$= 27(0) + 39(1) + 22(2) + 11(3) + 1(4)$$

$$= 120$$

$$\sum X^2 = \sum \{f(X)(X^2)\}$$

$$= 27(0) + 39(1) + 22(4) + 11(9) + 1(16)$$

$$= 242$$

$$Id = n \frac{\sum X^2 - N}{N(N-1)}$$

$$= 100 \frac{242 - 120}{129(119)}$$

$$= 0,85$$

Jadi dapat kita tentukan bahwa penyebaran populasi berdasarkan data pengamatan diatas adalah mendekati random dan mempunyai kecenderungan ke uniform, sehingga untuk menentukan pola penyebaran populasi yang sebenarnya harus diuji lebih lanjut dengan rumus sebagai berikut :

$$X^2 = \frac{n \sum X^2}{N} - N$$

Keterangan :

X^2	:	Nilai Chi-square
n	:	Jumlah Plot
$\sum X^2$:	Jumlah kuadrat individu per plot
N	:	Jumlah total individu dalam seluruh plot

Sehingga untuk contoh diatas diperoleh :

$$\begin{aligned} X^2 &= \frac{(100)(242)}{120} - 120 \\ &= 201,67 - 120 \\ &= 81,67 \end{aligned}$$

Nilai X^2_{hitung} ini selanjutnya kita bandingkan dengan nilai X^2_{tabel} dengan derajat bebas $n - 1$. Dari contoh di atas, $X^2_{tabel} = 123,22$. Berarti $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, sehingga dapat disimpulkan bahwa pola penyebaran populasi tersebut tidak berbeda nyata dengan random (pola penyebaran populais adalah random).

6. Pertanyaan

- Apakah terdapat perbedaan pola penyebaran populasi dari masing-masing spesies?
- Apa penyebab terjadinya perbedaan tersebut ?

TOPIK VII ASOSIASI ANTAR SPESIES

1. Dasar Teori

Secara teoretis populasi dari dua spesies dapat berinteraksi. Akibat dari interaksi itu mungkin satu spesies akan kalah atau spesies lain akan menang, tetapi mungkin juga akan terjadi keseimbangan.

Ada beberapa macam interaksi diantara dua spesies (populasi), diantaranya tercantum dalam tabel berikut ini :

Tabel 7.1 Interaksi antar Spesies

No.	Tipe Interaksi	Spesies / Populasi	
		A	B
1.	Mutualisme	+	+
2.	Komensalisme	+	0
3.	Parasitisme	+	-
4.	Predasi	+	-
5.	Kompetisi	-	-
6.	Amensalisme	-	0
7.	Neutralisme	0	0

Keterangan :

- + : Spesies/populasi mendapatkan untung
- : Spesies/populasi mendapatkan rugi
- 0 : Spesies/populasi tidak mendapatkan untung/rugi

Salah satu atau beberapa faktor akan mendominasi pengaruh bagi tumbuh tidaknya suatu spesies. Faktor-faktor tersebut dapat berupa faktor-faktor biotik/abiotik, misalnya :

- Ada tidaknya suatu spesies bergantung pada tingkat kelembaban tanah. Jika distribusi tingkat kelembaban tanah disuatu tempat bersifat random, maka spesies tersebut akan tersebar secara random pula.
- Suatu spesies yang dominan atau predomnan (kodominan) dapat menjadi faktor yang mempengaruhi tumbuh tidaknya spesies lain.

- Spesies yang parasit obligat tidak akan tumbuh di suatu tempat, jika tidak ada spesies inang.

Dua atau lebih spesies tumbuhan dapat mengadakan asosiasi di suatu ekosistem, baik bersifat mutualisme, parasitisme, kompetisi, karena kedua spesies membutuhkan persyaratan yang sama. Pengujian asosiasi ini dapat dilakukan terhadap spesies dominan atau predomnan.

Pengukuran asosiasi tanpa mengukur derajat asosiasi, tidak perlu menggunakan pengambilan contoh yang terdistribusi secara random, namun jika derajat asosiasi akan ditentukan, maka data yang diperoleh haruslah berasal dari analisis vegetasi dengan petak contoh yang tersebar secara random.

Asosiasi diantara spesies dapat ditentukan berdasarkan pengukuran secara kuantitatif ada tidaknya spesies di petak contoh. Ada tidaknya spesies ditentukan dengan tabel kontingensi 2 X 2.

Tabel 7. 2 Tabel Kontingensi Pengamatan Spesies

Spesies		Spesies A		Jumlah
		Ada	Tidak Ada	
Spesies B	Ada	a	c	a + c
	Tidak Ada	b	d	b + d
Jumlah		a + b	c + d	n = a+b+c+d

Keterangan :

a : Jumlah petak contoh yang mengandung spesies A dan B

b : Jumlah petak contoh yang mengandung spesies A

c : Jumlah petak contoh yang mengandung spesies B

d : Jumlah petak contoh yang tidak mengandung spesies A dan B

n : Jumlah petak contoh yang dibuat

Sebelum dihitung nilai asosiasinya, terlebih dahulu dibuat hipotesis sebagai berikut :

H0 : Tidak ada asosiasi di antara spesies A dan B

H1 : Ada asosiasi di antara spesies A dan B

Asosiasi di antara dua spesies ditentukan berdasarkan rumus

Chi-square berikut ini :

$$X^2 = \frac{n(|ad - bc| - 0,5n)^2}{(a + c)(b + d)(c + d)(a + b)}$$

Nilai 0,5 n merupakan faktor koreksi kontinyuitas (koreksi yate), hal ini diperlukan apabila petak contoh yang dibuat tidak banyak, selanjutnya nilai X^2_{hitung} dibandingkan dengan X^2_{tabel} dengan $\alpha = 5\%$ atau 1% dan derajat bebas = 1.

Jika $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$, maka H_0 ditolak

- artinya di antara dua spesies yang dibandingkan terdapat asosiasi yang nyata (bila $\alpha = 5\%$) atau sangat nyata (bila $\alpha = 1\%$)

Jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka H_0 diterima

- artinya di antara dua spesies yang dibandingkan tidak terdapat asosiasi yang nyata (bila $\alpha = 5\%$) atau sangat nyata (bila $\alpha = 1\%$)

Apabila di antara spesies tersebut terdapat asosiasi yang nyata atau sangat nyata, maka untuk mengetahui keeratan asosiasi (derajat asosiasi) perlu dilakukan pengujian lebih lanjut dengan menentukan koefisien asosiasi (C), dengan rumus :

$$C = \frac{(ad - bc)}{\sqrt{(a + c)(b + d)(c + d)(a + d)}}$$

Nilai koefisien asosiasi yang mendekati 1 atau -1 menunjukkan bahwa derajat asosiasi di antara spesies yang dibandingkan makin kuat.

Asosiasi biasanya akan mempunyai nilai positif apabila banyak petak contoh berada di antara a dan d, sebaliknya asosiasi mempunyai nilai negatif bila petak contoh banyak di b dan c. Asosiasi positif menggambarkan bahwa kedua spesies membutuhkan persyaratan hidup yang serupa, sedangkan asosiasi negatif menggambarkan bahwa kedua spesies bersifat antagonis.

2. Tujuan

- Melakukan analisis vegetasi *ground cover*
- Mengetahui interaksi antar spesies dalam suatu populasi

3. Alat dan Bahan

3.1. Alat

Tali rafia dan patok kayu/ bambu.

3.2. Bahan

Lahan yang mempunyai vegetasi *ground cover*.

4. Cara Kerja

- Lakukan analisis vegetasi *ground cover* dengan menggunakan metode transek. Buat 10 buah garis transek dengan jarak antar transek 10 m dan masing-masing transek dibagi menjadi 5 plot yang berukuran 1 m X 1 m, dengan jarak antar plot 5 m, sehingga jumlah total plot yang dibuat adalah 50 buah.
- Pada masing-masing plot dihitung semua tumbuhan yang masuk dalam spesies tertentu.
- Tentukan ada/tidak asosiasi antar spesies !
- Apabila ada asosiasi, tentukan koefisien asosiasinya !

5. Analisis Data

Tabel 7.3 Hasil Pengamatan Vegetasi Rumput

No.	Spesies	Hadir Tidaknya Spesies pd Ptk Contoh ke-									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	<i>Imperata sp.</i>	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-
2.	<i>Cyperus sp.</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-
Isian Tbl. Kontingensi		a	a	a	a	c	a	d	a	a	d

Ada/tidaknya asosiasi antara *Imperata sp.* dengan *Cyperus sp.*, dilakukan langkah-langkah berikut :

1. Menyusun Hipotesis

H0 : Tidak ada asosiasi antara *Imperata sp.* dengan *Cyperus sp.*

H1 : Ada asosiasi antara *Imperata sp.* dengan *Cyperus sp.*

2. Membuat Tabel Kontingensi

Tabel 7.4 Tabel Kontingensi *Imperata sp.* dan *Cyperus sp.*

Spesies		<i>Imperata sp.</i>		Jumlah
		Ada	Tidak Ada	
<i>Cyperus sp.</i>	Ada	7	1	8
	Tidak Ada	0	2	2
Jumlah		7	3	10

3. Menghitung X^2_{hitung}

$$\begin{aligned} X^2 &= \frac{n(|ad - bc| - 0,5n)^2}{(a+c)(b+d)(c+d)(a+b)} \\ &= \frac{10\{(7X2) - (0X1)\}^2}{7X3X8X2} \\ &= 5,8 \end{aligned}$$

4. Membandingkan dengan X^2_{tabel}

X^2_{tabel} dengan $\alpha = 5 \%$, derajat bebas = 1 adalah 3,841

X^2_{tabel} dengan $\alpha = 1 \%$, derajat bebas = 1 adalah 6,635

Dari perhitungan diatas $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima

5. Menghitung koefisien asosiasi (C)

$$\begin{aligned} C &= \frac{(ad - bc)}{\sqrt{(a+c)(b+d)(c+d)(a+d)}} \\ &= \frac{\{(7X2) - (0X1)\}}{\sqrt{7X3X8X2}} \\ &= 0,76 \end{aligned}$$

Jadi dapat disimpullkan bahwa antara *Imperata* sp. dengan *Cyperus* sp. terdapat asosiasi yang positif dengan koefisien asosiasi yang cukup erat, kemungkinan kedua spesies mempunyai habitat yang serupa.

6. Pertanyaan

- Apakah terdapat asosiasi diantara masing-masing spesies ? Jika terdapat asosiasi diantara spesies, berapa koefisien asosiasinya ?
- Berdasarkan nilai koefisien asosiasi, bagaimana tipe interaksi antara keduanya ? Mengapa hal tersebut dapat terjadi ?

TOPIK VIII MIKROKLIMAT

1. Dasar Teori

Kehidupan dan perkembangan tumbuhan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, yang dikelompokkan dalam 4 kelas utama:

- Faktor klimat (iklim)
- Faktor edafik (tanah)
- Faktor fisiografik (topografi)
- Faktor biotik

Tiga faktor yang pertama adalah lingkungan abiotis dari tumbuhan. Dalam topik yang pertama ini kita mempelajari bagaimana melakukan pengukuran terhadap faktor lingkungan abiotis ini.

Iklim adalah salah satu faktor alam penting yang mengontrol kehidupan tumbuhan. Studi mengenai iklim disebut **klimatologi**. Iklim meliputi faktor-faktor berikut:

- Cahaya, yang mempengaruhi aspek-aspek kehidupan tumbuhan seperti fotosintesis, respirasi, pergerakan dan lain-lain.
- Temperatur, yang membatasi keberadaan tumbuhan dalam kisaran toleransi tertentu.
- Hujan dan kelembaban udara, yang mempengaruhi distribusi tumbuhan, dan umumnya mempengaruhi faktor-faktor ekologi lainnya.

Iklim tropis (contohnya Indonesia) yang mempunyai ciri-ciri antara lain: suhu dan curah hujannya cukup tinggi, serta cahaya matahari yang melimpah. Namun demikian kita juga menemukan beberapa daerah di Indonesia relatif lebih sejuk, dan daerah yang sedikit mendapat curah hujan. Kita sebetulnya melihat adanya variasi berdasarkan tempat. Dalam skala yang lebih kecil kita dapat menemukan perbedaan antara daerah yang terlindung dan daerah yang terbuka. Selain itu kita juga bisa merasakan perbedaan suhu antara pagi dan siang hari, inilah variasi berdasarkan waktu.

Kedua jenis variasi iklim tersebut, yaitu berdasarkan ruang (tempat) dan waktu disebut mikroklimat. Istilah mikroklimat atau mikrolingkungan berkenaan dengan kombinasi faktor-faktor atmosfer dalam suatu daerah. Dengan kata lain faktor-faktor inilah yang

berhubungan langsung dengan tumbuhan.

Mikroklimat berbeda dengan iklim (makroklimat) yang umumnya dianggap merata dalam satu wilayah. Mikroklimat dikenal hanya dalam daerah yang sangat kecil, namun cukup dapat menyebabkan adanya variasi dalam tipe dan komposisi tumbuhan. Hal ini berkaitan dengan tidak ratanya topografi, penutupan tumbuhan dan sebagainya. Lebih jauh lagi, mikroklimat di dalam ekologi penting untuk studi tumbuhan dan perilaku hewan.

2. Tujuan

Melihat variasi faktor-faktor lingkungan secara vertikal dan horizontal pada daerah ternaung dan terdedah, pada rentang waktu tertentu.

3. Alat dan Bahan

3.1 Alat

Sound level meter, komparator Griffin dan saku, tabung evaporimeter, Psychrometer, botol semprot, termometer tanah dan anemometer

3.2 Bahan

Aquadess dan kertas saring.

4. Cara Kerja

Lakukan pengukuran faktor-faktor lingkungan berdasarkan variasi ruang dan waktu

4.1. Pengukuran secara vertikal

4.1.1. Temperatur

Lakukan pengukuran temperatur udara pada ketinggian 1 m dan 2 m dengan menggunakan komparator Griffin dan temperatur kering dari Psychrometer. Lakukan pengukuran pada masing-masing ketinggian tersebut sebanyak satu kali. Lakukan pengukuran kembali untuk tiap-tiap ketinggian setelah selang waktu 15 menit hingga didapat 6 kali pengukuran. Waktu pengukuran tidak boleh lebih dari 5 menit.

Lakukan pengukuran temperatur tanah dengan menggunakan termometer tanah dengan cara yang sama.
Catat hasil pengukuran dalam tabel.

Tabel 8.1 Temperatur tanah

No.	Jam	Suhu tanah	Suhu 1 meter	Suhu 2 meter

4.1.2. Kelembaban relatif udara

Lakukan pengukuran kelembaban relatif udara pada ketinggian 1 m dan 2 m dengan menggunakan Psychrometer. Lalu catat hasilnya dalam tabel berikut:

Tabel 8.2 Kelembaban udara

No.	Jam	1 m		2 m		Kelembaban	
		Tbs	Tkr	Tbs	Tkr	1 m	2 m

4.2. Pengukuran secara horizontal

Pada daerah ternaung dan terdedah lakukan pengukuran faktor-faktor iklim di bawah ini:

4.2.1. Kelembaban relatif tanah

Lakukan pengukuran kelembaban relatif tanah dengan menggunakan komparator saku. Catat hasilnya dalam tabel berikut:

Tabel 8.3 Kelembaban relatif tanah

Jam	Nilai pada komparator	Komporator tanah

4.2.2. Intensitas cahaya dan kebisingan

Lakukan pengukuran intensitas cahaya dengan menggunakan komparator Griffin, dalam satu interval lakukan pengukuran dengan menghadapkan probe ke empat arah mata angin lalu anda rata-ratakan. Lakukan pengukuran kebisingan dengan Sound Level meter pada empat arah mata angin. Catat hasilnya dalam tabel berikut:

Tabel 8.4 Intensitas cahaya dan kebisingan

No.	jam	Cahaya Rata-rata	Kebisingan			
			Utara	Timur	Selatan	Barat

4.2.3. Kecepatan angin dan daya evaporasi

Lakukan pengukuran kecepatan angin dengan menggunakan anemometer. Lakukan pengukuran laju evaporasi dengan menggunakan tabung Evaporimeter. Catatlah diameter tabung dan luas kertas saring. Letakkan tabung pada ketinggian 0,5 m dan catat

penurunan jumlah air pada selang waktu yang telah ditentukan.

Tabel 8.5 Kecepatan angin dan evaporasi

No.	Jam	Angin		Evaporasi (dalam tabung)
		Arah	Kecepatan	

4.2.4. Temperatur Max-Min

Pasanglah Termometer Max-Min pada masing-masing daerah, catat temperatur maksimum dan minimum pada akhir percobaan

Catatan:

- Untuk daerah terdedah dan ternaung masing-masing satu anemometer
- Pengukuran dimulai dalam waktu yang bersamaan untuk semua kelompok, awal pengukuran dihitung setelah 15 menit dari waktu yang pertama ditetapkan, dan lamanya pengukuran tidak boleh lebih dari 5 menit.
- Hasil pengamatan dibuat dalam bentuk grafik untuk menggambarkan adanya variasi waktu dan variasi ruang.

Tabel 8.6 Temperatur

Jam	Maksimum	Minimum

--	--	--

TOPIK IX FAKTOR FISIKA KIMIA TANAH

1. Dasar Teori

Tanah adalah badan utama yang akan berkembang menjadi permukaan bumi sebagai hasil kombinasi yang kompleks dari batuan, bahan organik (makro dan mikro dari hewan dan tumbuhan), iklim, dan aktivitas manusia. Tanah dipengaruhi oleh iklim, hewan (makroorganisma tanah), serta tumbuhan. Sebaliknya, tanah juga mempengaruhi vegetasi yang hidup di atasnya. Vegetasi ini akhirnya juga berpengaruh terhadap hewan dan iklim.

Tanah merupakan tempat berpegangnya akar, untuk suplai air, penyediaan nutrisi, dan penyediaan udara. Dengan kata lain tanah memegang peranan penting dalam penyediaan tanah bagi hewan, tumbuhan, dan manusia.

Ilmu tanah berkaitan erat dengan ilmu-ilmu lain seperti fisika, kimia, biologi, agronomi, dan lain-lain. Penelitian dalam bidang ekologi, terutama ekologi tumbuhan hampir selalu melibatkan tanah sebagai bagian yang harus dipelajari. Sifat-sifat tanah yang dipelajari antara lain sifat fisika dan kimianya. Sifat fisika tanah antara lain tekstur, warna, struktur, temperatur, kadar air tanah, dan lain-lain. Sedangkan sifat kimianya antara lain susunan kimia, unsur hara, bahan organik, pH, dan lain-lain.

Seperti faktor iklim, kondisi tanah pun akan berbeda untuk setiap tempat, dan sifatnya juga akan berubah untuk kedalaman tanah tertentu. Jadi variasi ruang atau spasial juga terjadi untuk faktor tanah ini. Pada prinsipnya variasi waktu sebenarnya ada, tetapi periodanya relatif lama, sehingga dalam pengamatan-pengamatan untuk faktor tanah ini waktu tidak dijadikan faktor kendala.

2. Tujuan

- Memahami pentingnya peranan faktor fisika kimia tanah dalam suatu vegetasi
- Menguasai beberapa metode dalam pengukuran faktor-faktor fisika

kimia tanah

- Melihat adanya variasi ruang baik secara vertikal maupun horizontal.

3. Alat dan Bahan

3.1. Lapangan

- Bor tanah, meteran, kompas Brunton/Hagameter/Hypsometer, termometer tanah, komparator saku yang telah dikalibrasi, soil tester, pH-tester, kantung plastik kecil

3.2. Laboratorium

- Soil test-kit, pH meter elektronik, cawan krus, timbangan, gelas kimia, aquades, aluminium foil, furnace muffle.

4. Cara Kerja

4.1. Lapangan

- Ukurlah panjang lereng dan kemiringannya dengan menggunakan kompas Brunton/Hagameter/Hypsometer.
- Tentukan titik pengambilan sampel di puncak dan bawah lereng.
- Ukurlah suhu tanah, pH, dan kelembaban, serta amati warna tanah, kehadiran akar, motling (bercak tanah), tektur tanah, dan kehadiran kerikil pada setiap lokasi (titik pengamatan). Lakukan pengamatan pada dua kedalaman yang berbeda (5 cm dan 50 cm).
- Ambil sampel tanah secukupnya (lk 50 gr) dari setiap titik dan kedalaman untuk diperiksa di laboratorium
- Amati kehadiran vegetasi di sepanjang lereng yang diamati, gambarkan sketsa permukaan lereng dan vegetasinya.

4.2. Laboratorium

- Ukurlah kandungan mineral (N,P,K) setiap sampel tanah dengan menggunakan Soil-test kit
- Ukurlah pH tanah dengan pH meter elektronik. Caranya yaitu dengan mencampur 10 gr tanah dengan 25 ml aquades, kemudian diaduk. Lalu ukurlah ph-nya.
- Ukurlah kadar air tanah dengan cara pengeringan. Kadar air dapat dinyatakan sebagai persentase berat basah dengan berat kering tanah. Caranya: timbang 20 gr tanah, lalu keringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam

- Kadar air tanah (X) atau (U) dalam %:
 $X = \frac{\text{berat basah} - \text{berat kering}}{\text{berat basah}} \times 100\%$
 $U = \frac{\text{berat basah} - \text{berat kering}}{\text{berat kering}} \times 100\%$
- Hitung kadar organik tanah dengan cara membakar 5 gr tanah kering dalam "Fuenace Muffle" pada suhu 600°C selama 3 jam.

Kadar organik tanah (Z) dalam %:

$$Z = \frac{\text{berat kering} - \text{berat abu}}{\text{berat kering}} \times 100\%$$

- Tentukan tekstur tanah dengan menggunakan saringan bertingkat. Caranya adalah dengan menimbang sejumlah tanah kering, kemudian digerus pelan-pelan agar meremah. Selanjutnya diayak dengan saringan bertingkat. Jumlah tanah yang tertampung dalam setiap tingkatan saringan ditimbang kembali. Persentase terhadap berat tanah keseluruhan merupakan tekstur tanah tersebut. Selanjutnya dapat dilihat tabel klasifikasi tekstur dan segitiga kelas tekstur tanah dari USDA (U.S Departement of Agriculture).
- Semua data yang diperoleh dari pengukuran faktor fisika kimia tanah dimasukkan ke dalam tabel.

Tabel 9.1 Sifat Fisika kimia tanah

Karakteristik	Puncak lereng		Lembah lereng	
	Lap. atas	Lap. bawah	Lap. atas	Lap. Bawah
Warna				
Ketebalan				
Kadar air:				
Berat segar				
Berat kering				
Kadar air				
Tekstur:				
Berat segar				
Berat kering				
Kerikil				
Pasir kasar				
Pasir halus				
Debu				
Liat				
Reaksi:				
Kertas pH				
Soil tester				
PH meter				
Kadar organik dan kand. mineral				
Berat segar				
Berat kering				
Berat abu				
Kadar organik				
Kand. Mineral				
Kandungan				

hara:				
N				
P				
K				

Catatan: