

**PEDOMAN PRAKTIKUM
EKOLOGI TANAMAN
(AGR 209)**

DISUSUN:

TRI LESTARI, S.P., M.Si



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
FAKULTAS PERTANIAN, PERIKANAN DAN BIOLOGI
2008**

**HALAMAN PENGESAHAN PANDUAN PRAKTIKUM MAHASISWA
FAKULTAS PERTANIAN, PERIKANAN DAN BIOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. Judul Bahan Kuliah/Diklat | : Ekologi Tanaman |
| 2. Program Studi | : Agroteknologi |
| 3. Jumlah Sks | : 3 Sks |
| 4. Penulis | : |
| a. Nama Lengkap dan Gelar | : Tri Lestari, SP.,M.Si |
| b. Jenis Kelamin | : Perempuan |
| c. NID | : 0216077601 |
| d. Disiplin Ilmu | : Agronomi |
| e. Pangkat/Golongan | : Lektor/IIIc |
| f. Jabatan Fungsional | : Dosen Tetap |
| g. Jabatan Struktural | : Ketua Prodi Agroteknologi |
| h. Fakultas | : Pertanian, Perikanan dan Biologi |
| i. Alamat | : Jl. Diponegoro No. 1 Sungailiat-Bangka |
| j. Telepon/HP | : 0717-95434/08158159849 |

Sungailiat, Februari 2008

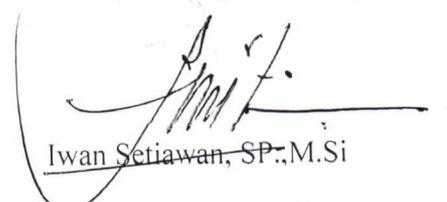
Mengetahui :
Sekretaris Program Studi Pertanian

Penulis,


Eries Dyah Mustikarini, SP.,M.Si


Tri Lestari, SP.,M.Si

Menyetujui :
Dekan Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi
Universitas Bangka Belitung


Iwan Setiawan, SP.,M.Si



KATA PENGANTAR

Pedoman praktikum Ekologi Tanaman (AGR 209) ini disusun bagi peserta mata kuliah Ekologi Tanaman (AGR 209) dari Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung.

Panduan praktikum ini berisi informasi tentang pengertian & ruang lingkup Ekologi Tanaman. Lingkungan biotik tanaman : tumbuhan dan hewan. Interaksi gulma-tanaman, interaksi serangga-tanaman, interaksi patogen-tanaman. Lingkungan Abiotik tanaman. Fungsi cahaya, air dan suhu dalam pertumbuhan tanaman tanah sebagai subtrak, penyedia air dan unsur hara bagi tanaman. Pencemaran atmosfer dan pengaruhnya bagi tanaman. Prinsip ekologi dalam budidaya tanaman. Ekologi beberapa Tanaman Penting. Mata kuliah ini dilengkapi dengan praktikum di laboratorium dan dilapangan. Mengenal ekosistem pertanian, serta uraian komponen-komponennya, interalsi antara tanaman dan lingkungannya dan manipulasi budidaya.

Pada tahun-tahun mendatang, materi praktikum ini akan terus disempurnakan sesuai dengan kebutuhan. Menyadari adanya kekurangan, kami menantikan saran, perbaikan dan sumbangan materi parktikum baru. Terimakasih.

Sungailiat, Februari 2008

Tri Lestari, S.P., M.Si

LAPORAN PRAKTIKUM EKOLOGI TANAMAN

Nama Mahasiswa :
NIM :
Peminatan :
No. Hp :

No	Nama Kegiatan	Hari/ Tgl	Paraf Dosen	Keterangan
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				

I. KEHILANGAN AIR

Dari seluruh faktor lingkungan yang mempengaruhi kehidupan tanaman, air merupakan faktor yang terpenting. Seluruh proses fisiologis dalam tanaman berlangsung dengan adanya air. Kandungan air dalam tanaman berkisar antara 60 % dan 95 %, sedangkan pada biji-bijian berkisar antara 10 % sampai 15 %. Meskipun perannya penting, jumlah air yang digunakan sebenarnya dalam proses tumbuhan hanya sebagian kecil yaitu 1 %. Sedangkan sekitar 99 % meninggalkan tanaman dalam bentuk uap air pada proses transpirasi.

Transpirasi merupakan proses kehilangan air pada jaringan tanaman dalam bentuk uap air melalui stomata pada daun. Laju transpirasi ditentukan oleh struktur daun dan faktor lingkungan. Laju kehilangan itu perjam pada beberapa tanaman yang berbunga pada tengah hari rata-rata sebesar 1,25 g per 100 cm² luas daun.

Faktor lingkungan terpenting yang mempengaruhi laju transpirasi adalah suhu, kelembaban udara, cahaya, angin serta kandungan air tanah. Sedangkan faktor dari dalam adalah struktur daun, stomata, laju penyerapan unsur hara dan air oleh akar, dan iklim mikro sekitar daun.

Fungsi dari transpirasi adalah: mempertahankan suhu tanaman, menjaga turgitas sel dan mempercepat laju pengangkutan unsur hara oleh akar tanaman.

A. Tujuan

Mendemonstrasikan transpirasi, peristiwa hilangnya air melalui daun.

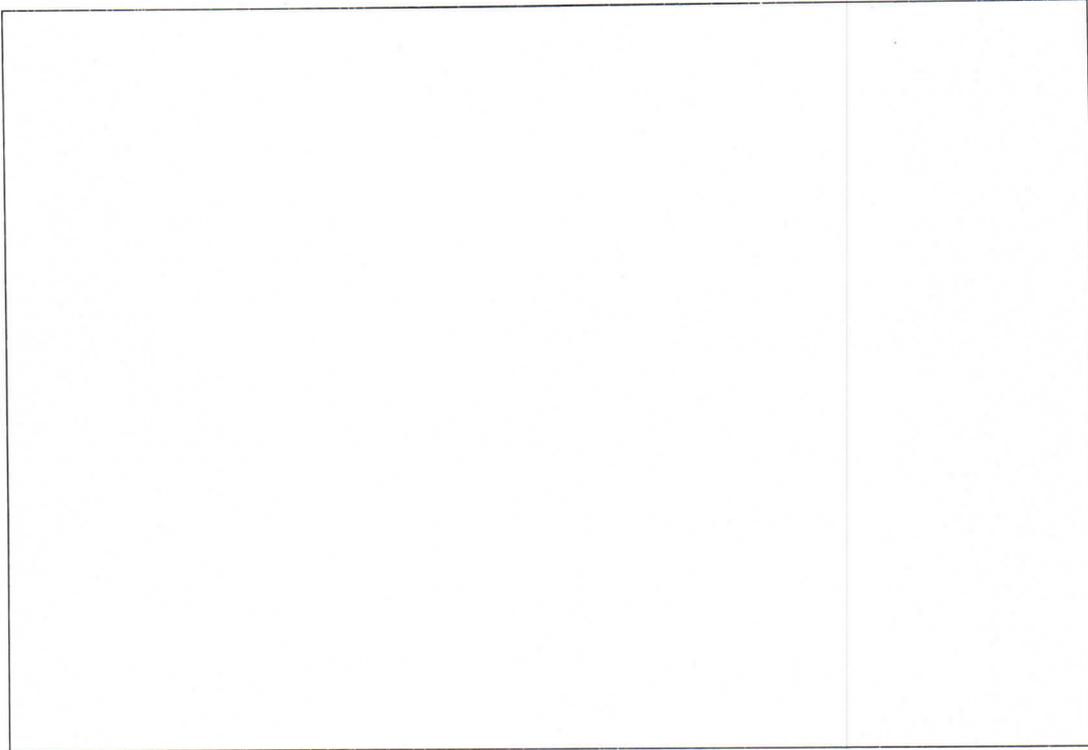
B. Bahan dan Alat

1. Tanaman dalam pot
2. Kantong plastik
3. Isolasi

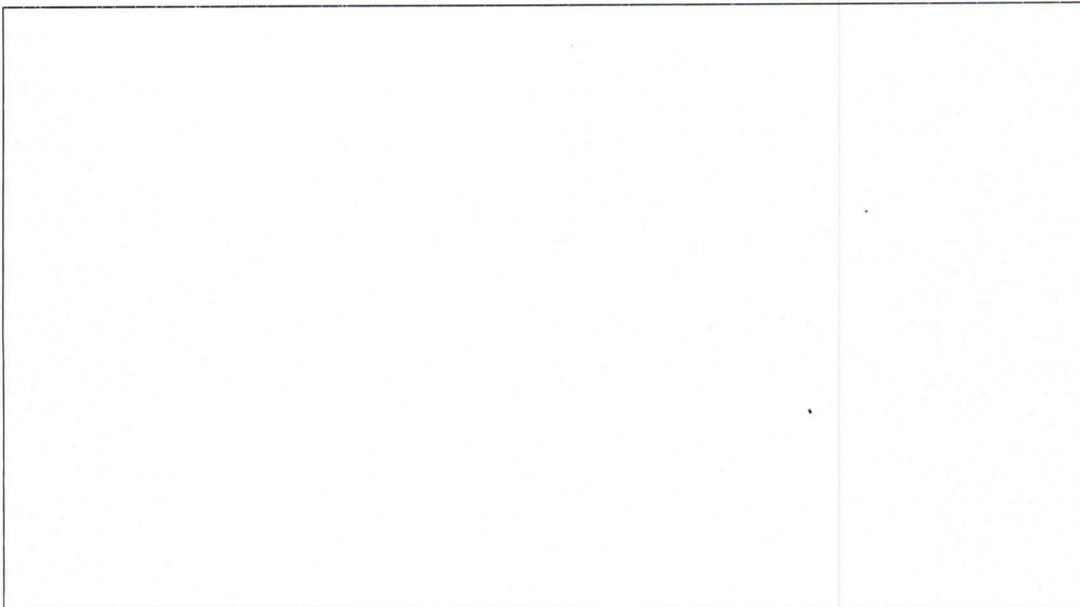
C. Cara Kerja

1. Masukkan salah satu daun tanaman ke dalam kantong plastik.
2. Menutup mulut kantong dengan cara merekatnya pada tangkai tanaman.
3. Letakkan tanaman di bawah sinar matahari selama dua atau tiga jam.
4. Amati bagian dalam plastik.

A. HASIL DAN PEMBAHASAN



B. KESIMPULAN DAN SARAN



II. KEHILANGAN CAHAYA CAHAYA DAN PERTUMBUHAN

Pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan tanaman dapat dilihat secara nyata dengan membandingkan satu macam tanaman yang tumbuh dalam keadaan gelap dan dalam keadaan normal. Pada tanaman yang tumbuh didalam gelap batangnya tinggi dan kurus, daunnya tidak berklorofil, berwarna kuning pucat. Bila tanaman tersebut diberi cahaya, maka laju tumbuh memanjangnya berkurang, dan bila dalam cahaya normal tanaman tersebut bentuknya kokoh, daun-daunnya berkembang secara sempurna dan berwarna hijau, serta berjarak lebih pendek sepanjang batangnya.

Fototropisme

Fototropisme adalah suatu respon positif terhadap cahaya yang datang dengan intensitas yang lebih besar dari satu arah dibandingkan dengan yang datang dari arah lain. Batang dan daun umumnya menghadap ke arah sumber cahaya. Bila batang menghadap langsung ke arah cahaya, maka daun-daun berorientasi sedemikian rupa sehingga daunnya hampir tegak lurus terhadap sumber cahaya. Pada batang, rangsangan itu diterima pada ujung batang yang sedang tumbuh.

Respon fototropisme ini terutama terjadi sebagai akibat ketidakseimbangan distribusi auxin ketika tanaman disinari satu arah. Respon ini disebabkan oleh adanya perpindahan auxin dari bagian yang diberi cahaya ke bagian lain yang tidak diberi cahaya. Perpindahan auxin ini merangsang perpanjangan sel dan pembengkokan ke arah sisi yang diberi cahaya.

Penyinaran yang kuat dan lama merusak auxin. Rusaknya auxin dibagian yang disinari meningkatkan auxin dibagian yang tidak disinari, sehingga pertumbuhan dibagian ini menjadi lebih cepat. Pengaruh lamanya penyinaran dan tingginya intensitas cahaya penting gerakkan fototropisme tumbuhan.

Pengaturan Tumbuh

Hormone merupakan zat pengatur tumbuh yang berupa senyawa organik yang bekerja aktif dalam jumlah sedikit yang dapat mempengaruhi pertumbuhan atau proses-

proses fisiologis lainnya. Auxin adalah salah satu bentuk hormone yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dengan merangsang pembesaran sel.

Pengaruh auxin terhadap pemanjangan sel dapat dilihat, dimana bila ujung kecambah tanaman dipotong maka pertumbuhan akan terhambat beberapa lama. Pertumbuhan akan mulai lagi apabila ujung batang yang terpotong itu telah memproduksi auxin kembali.

A. Tujuan

Untuk mengetahui pengaruh sinar matahari pada kelangsungan hidup tanaman.

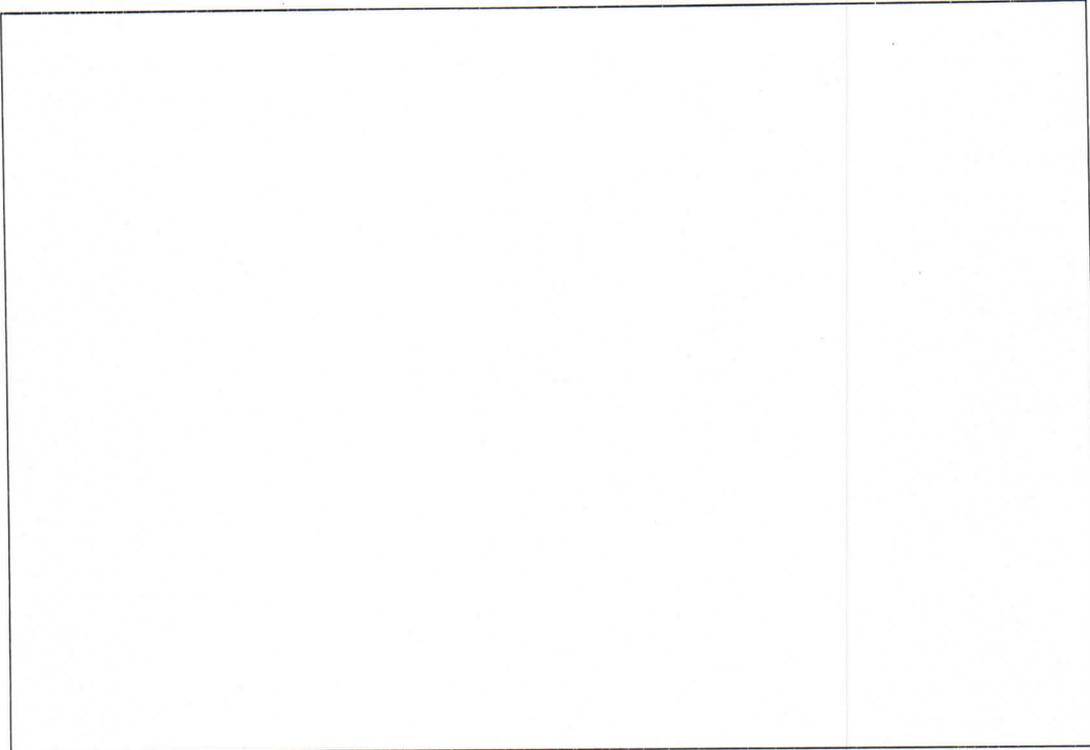
B. Bahan dan Alat

1. Tanaman rumah / tanaman pot
2. Kertas koran
3. Gunting
4. Isolasi

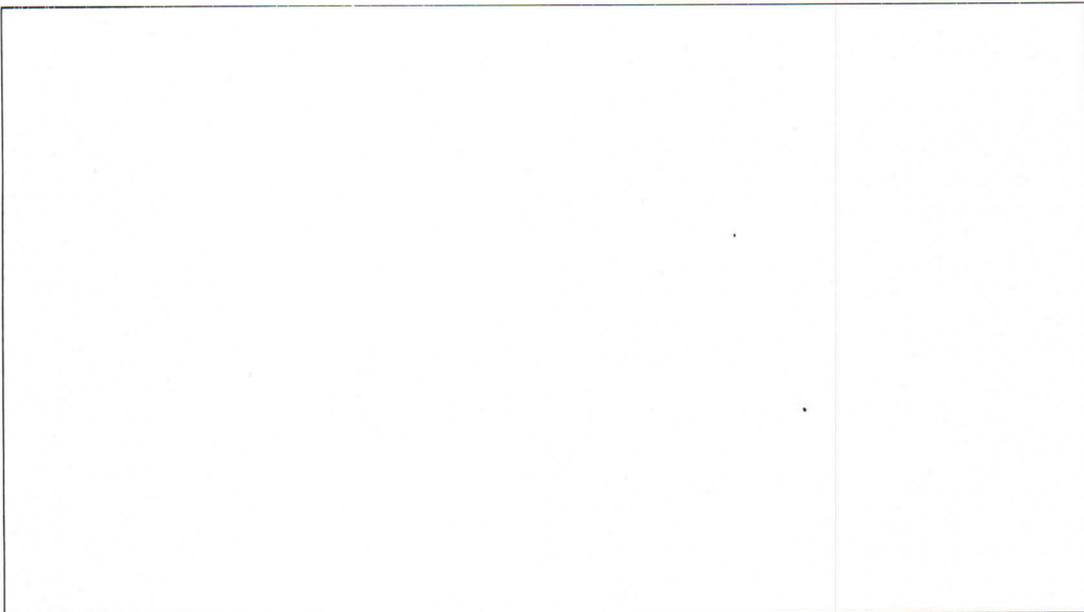
C. Cara Kerja

1. Gunting kertas koran yang besarnya cukup untuk menutupi satu lembar daun tanaman.
2. Letakkan daun diantara dua potongan koran.
3. Rekatkan 2 potongan karton dengan isolasi, diusahakan agar daun tidak dapat menerima sinar matahari sedikitpun.
4. Buka penutup daun setelah \pm 1 hari, amati.

A. HASIL DAN PEMBAHASAN



B. KESIMPULAN DAN SARAN



III. INTERAKSI GULMA-TANAMAN

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal yaitu faktor dalam berupa gen tanaman tersebut, baik berupa fisiologi maupun morfologi tanamannya. Sedangkan eksternal ialah faktor lingkungan berupa keadaan suhu, suplai air, suplai cahaya, O₂, suplai zat-zat hara penting, dan persaingan dari tumbuhan lain disekitarnya.

Tumbuh dan berkembang suatu tanaman tidak dapat diabaikan faktor persaingan tersebut antara lain memperebutkan air, cahaya, unsur hara, udara, ruang tumbuh maupun penyerapan pupuk. Tumbuhan disekitar tanaman budidaya yang sifatnya mengganggu disebut gulma. Dengan kehadiran gulma ini akan menimbulkan persaingan yang sangat merugikan bagi kelangsungan hidup tanaman yang dibudidayakan.

Kemampuan tanaman untuk bersaing dengan gulma dipengaruhi oleh faktor antara lain:

1. Spesies gulma
2. Saat dan lama persaingan
3. Cara budidaya
4. Varietas yang ditanam
5. Tingkat kesuburan tanah

Pentingnya peranan cahaya sebagai faktor pengontrol perkecambahan biji sudah lama dikenal dan banyak usaha penyelidikan telah dilakukan. Usaha-usaha tersebut telah dimulai sejak akhir abad ke-19 atau permulaan abad ke-20 seperti apa yang telah dilaporkan oleh Cieslar (1883), Grassner (1915), dan Lehman (Kamil, J 1986).

Cahaya mempengaruhi banyak respon lain dari tanaman, termasuk perkecambahan. Cahaya mempengaruhi perkecambahan dan pembungaan dengan pengaruhnya terhadap fitokrom (*phytochrome*). Phytochrome dipengaruhi cahaya merah dan lewat erah pada spektrum cahaya (Harjadi, S 1996).

Besarnya pengaruh cahaya ini terhadap perkecambahan biji selain tergantung pada intensitas, kualitas, dan lama penyinaran juga dipengaruhi oleh lamanya imbibisi, jarak waktu antara penyinaran perangsang dan penghambat, dan jarak waktu antara permulaan imbibisi dan penyinaran.

A. Tujuan

Untuk mempelajari pengaruh gulma (*Imperata cylindrica*) terhadap pertumbuhan tanaman jagung.

B. Bahan dan Alat

1. Benih jagung (*Zea mays*)
2. Rhizoma *Imperata cylindrica*
3. Box plastik
4. Tanah + Pasir

C. Cara Kerja

1. Siapkan 4 box plastik yang diisi dengan tanah dan pasir, keduanya dicampur hingga rata.
2. Semaikan 20 butir benih jagung di tambah rhizoma dalam box plastik (3 ulangan) sebagai kontrol tanpa rhizoma.
3. Peliharalah tanaman selama 1 bulan dengan cara penyiraman.
4. Catat perubahan yang terjadi meliputi:
 - a. Tinggi tanaman.
 - b. Jumlah daun.
 - c. % tumbuh tanaman.
 - d. Diameter batang.
5. Buatlah grafik perbandingan persentase pertumbuhan.

A. HASIL DAN PEMBAHASAN

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying the upper half of the page. It is intended for the student to write their results and discussion.

B. KESIMPULAN DAN SARAN

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying the lower half of the page. It is intended for the student to write their conclusions and suggestions.

IV. UJI KOMPETISI PERSAINGAN (KOMPETISI)

Persaingan (competition) diartikan sebagai perjuangan dua organisme atau lebih untuk memperebutkan obyek yang sama. Baik gulma maupun tanaman mempunyai keperluan dasar yang sama untuk pertumbuhan dan perkembangan yang normal yaitu unsur hara, air, cahaya, bahan ruang tumbuh dan CO₂. Persaingan terjadi bila unsur-unsur penunjang pertumbuhan tersebut tidak tersedia dalam jumlah yang cukup bagi keduanya. Persaingan antar gulma dengan tanaman adalah persaingan inter spesifik (*inter specific competition*) karena terjadi antar spesies tumbuhan yang berbeda, sedangkan persaingan yang terjadi antar spesies tumbuhan yang sama merupakan persaingan intra spesifik (*intra specific competition*).

Kamampuan tanaman bersaing dengan gulma ditentukan oleh spesies gulma, saat dan lama persaingan, cara budidaya dan varietas yang ditanam, serta tingkat kesuburan tanah. Perbedaan spesies akan menentukan kemampuan bersaing karena perbedaan sistem fotosintesis, kondisi perakaran dan keadaan morfologinya. Spesies gulma yang tumbuh cepat, berhabitat besar dan memiliki metabolisme efisien akan menjadi gulma berbahaya. Spesies yang memiliki metabolisme efisien adalah yang tergolong tumbuhan berjalur fotosintesis C. Tumbuhan yang tergolong tumbuhan C adalah famili *Gramineae* (sebagian gulma tropik seperti alang-alang), *Cyperaceae* (teki), dan *Amaranthaceae* (bayam duri). Kelembaban atau kerapatan populasi gulma menentukan persaingan dan makin besar pula penurunan produksi tanaman. Gulma yang muncul atau berkecambah lebih dulu atau bersamaan dengan tanaman yang dikelola, berakibat besar terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman. Persaingan gulma pada awal pertumbuhan akan mengurangi kuantitas hasil, sedangkan persaingan dan gangguan gulma menjelang panen berpengaruh besar terhadap kualitas hasil. Perbedaan cara penanaman, laju pertumbuhan dan umur varietas yang ditanam, dan tingkat ketersediaan unsur hara juga akan menentukan besarnya persaingan gulma dengan tanaman.

a. Persaingan memperebutkan air.

Gulma sama halnya dengan tumbuhan lain, yang banyak membutuhkan air untuk hidupnya. Air diserap dari dalam tanah kemudian sebagian besar diuapkan (transpirasi)

dan hanya sekitar satu persen saja yang dipakai untuk proses fotosintesis. Untuk tiap kilogram bahan organik, gulma membutuhkan 330 sampai 1900 liter air. Kebutuhan yang besar tersebut hampir dua kali kebutuhan pertanian. Contoh gulma *Helianthus annuus* membutuhkan air dua kali besar dua kali tanaman jagung. Persaingan memperebutkan air terutama terjadi pada pertanian lahan kering atau tegalan.

b. Persaingan memperebutkan hara

Setiap lahan berkapasitas tertentu dalam mendukung pertumbuhan berbagai pertanian dan pertumbuhan yang tumbuh dipermukaannya. Jumlah bahan organik yang dapat dihasilkan pada lahan itu tetap walaupun komposisi tumbuhannya berbeda. Karena itu bila gulma tidak dikendalikan, sebagian daripada hasil bahan organik pada lahan itu berupa gulma. Hal ini berarti bahwa pemupukan akan menaikkan daya dukung lahan, tetapi tidak akan mengurangi komposisi hasil tumbuhan atau gangguan gulma tetap ada dan merugikan walupun tanah dipupuk.

Nitrogen merupakan unsur yang paling banyak diperebutkan antara pertanian dan gulma. Oleh karena itu unsur ini lebih cepat habis terpakai. Gulma menyerap lebih banyak unsur hara daripada pertanian. Pada bobot kering yang sama, gulma mengandung kadar nitrogen dua kali lebih banyak daripada jagung.

Fosfat 1,5 kali lebih banyak, 3,5 kali lebih banyak kalium, 7,5 kali lebih banyak kalsium dan lebih dari 3 kali lebih banyak magnesium. Dari kenyataan tadi ternyata gulma membutuhkan unsur hara lebih banyak daripada tanaman budidaya. Hal ini sesuai dengan salah satu sifat gulma, yaitu bersifat rakus.

c. Persaingan memperebutkan cahaya

Dalam keadaan air dan hara telah cukup untuk pertumbuhan maka faktor pembatas berikutnya adalah cahaya matahari. Bila musim hujan (cahaya matahari redup) maka berbagai pertanian akan berebut untuk memperoleh cahaya matahari.

Tumbuhan yang cepat tumbuh (lebih tinggi), dan tajuknya lebih rimbun akan memperoleh cahaya lebih banyak. Sedangkan tumbuhan lain yang lebih pendek, muda dan kurang tajuknya akan ternaungi oleh tumbuhan yang terdahulu sehingga pertumbuhannya terhambat.

Tumbuhan yang berjalur C lebih efisien menggunakan air, suhu dan sinar sehingga lebih kuat bersaing berebut cahaya pada keadaan cuaca mendung. Oleh

karena itu penting untuk mengendalikan gulma dari familia Cyperaceae dan Gramineae disekitar rumpun-rumpun padi yang berjalur C₃.

d. Pengeluran senyawa beracun

Tumbuhan juga bersaing antara sesamanya dengan secara interaksi biokimia, yaitu salah satu tumbuhan mengeluarkan senyawa beracun kesekitarnya dan dapat mengakibatkan gangguan pertumbuhan tumbuhan lainnya. Interaksi biokimia antara gulma dan pertanaman antara lain menyebabkan gangguan perkecambahan biji, kecambah menjadi abnormal, pertumbuhan memanjang akar terhambat, perubahan susunan sel-sel akar dan lain sebagainya. Persaingan yang timbul akibat dikeluarkannya zat yang meracuni tumbuhan lain disebut *allelopathy*.

Senyawa-senyawa kimia yang mempunyai potensi allelopathy dapat ditemukan disetiap organ tumbuhan, antara lain terdapat pada : daun, batang, akar, rhizobium, buah, biji dan umbi serta bagian-bagian tumbuhan yang membusuk. Umumnya senyawa yang dikeluarkan adalah golongan fenol. Spesies gulma yang diketahui mengeluarkan senyawa-senyawa beracun adalah alang-alang (*Imperata cylindrica*), teki (*Cyperus rotundus*), *Agropyron intermedium*, *Salvia lencophyella*, *Cynodon dactylon*, *Cyperus esculentus* dan lainnya.

Persaingan menimbulkan akibat negatif berupa penurunan aktifitas pertumbuhan. Respon nyata sebagai manifestasi persaingan adalah kerdilnya pertumbuhan tanaman, terjadinya khlorosis atau kondisi kekurangan makan dan habitus seolah mati. Disamping itu juga terjadi pengurangan jumlah dan atau ukuran organ tanaman yang ditinggalkan. Persaingan juga mengakibatkan penurunan rasio aliran energi populasi karena untuk menahan aksi persaingan tersebut.

Gulma yang menimbulkan persaingan berat terhadap tanaman adalah yang memiliki tajuk dan perakaran yang luas dan banyak, pertumbuhan yang cepat, waktu berkecambah dan pemunculan yang lebih awal dari tanaman. kerapatan yang cepat meninggi dan berjalur fotosintesis C. Disamping itu pada setiap pertanaman terdapat asosiasi spesies gulma yang khas dan gulma yang mempunyai habitat vegetatif, metode reproduksi, sifat dan kebutuhan faktor lingkungan mirip tanaman akan menimbulkan persaingan berat.

A. Tujuan

Untuk mempelajari kompetisi beberapa tanaman terhadap pengambilan hara, air, dan cahaya.

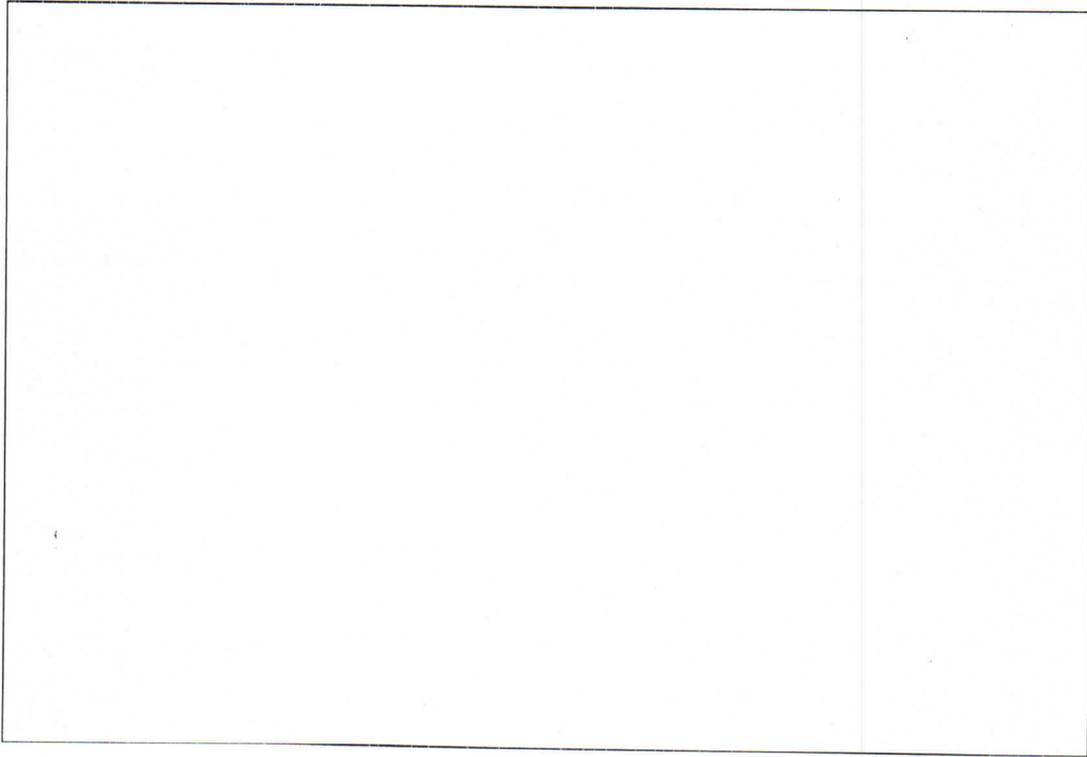
B. Bahan dan Alat

1. Benih jagung (*Zea mays*)
2. Benih padi (*Oryza sativa*)
3. Benih kacang hijau (*Phaseolus radiatus*)
4. Air
5. Box plastik
6. Tanah
7. Pasir
8. Alat Tulis

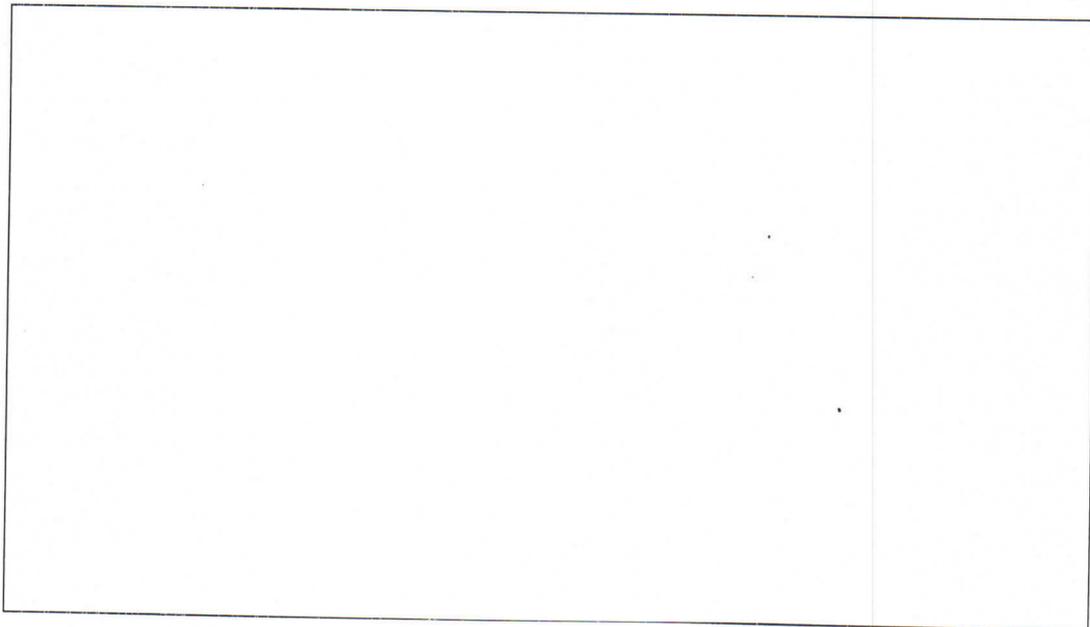
C. Cara Kerja

1. Siapkan box plastik yang diisi dengan tanah dan pasir, keduanya dicampur hingga rata.
2. Semai 10 benih kacang hijau, jagung dan padi secara acak.
3. Peliharalah tanaman selama 2 minggu dengan cara penyiraman.
4. Catat perubahan yang akan terjadi, meliputi:
 - a. Tinggi tanaman
 - Kacang hijau dari leher akar sampai titik tumbuh.
 - Padi dan jagung dari leher akar sampai daun tertinggi.
 - b. Jumlah daun
 - c. Prosentase tumbuh pertanaman
 - d. Identifikasi gulma yang ada.

A. HASIL DAN PEMBAHASAN



B. KESIMPULAN DAN SARAN



V. PENGARUH ALLELOPATHY TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH JAGUNG

A. Tujuan

Untuk mempelajari pengaruh allelopathy terhadap perkecambahan benih.

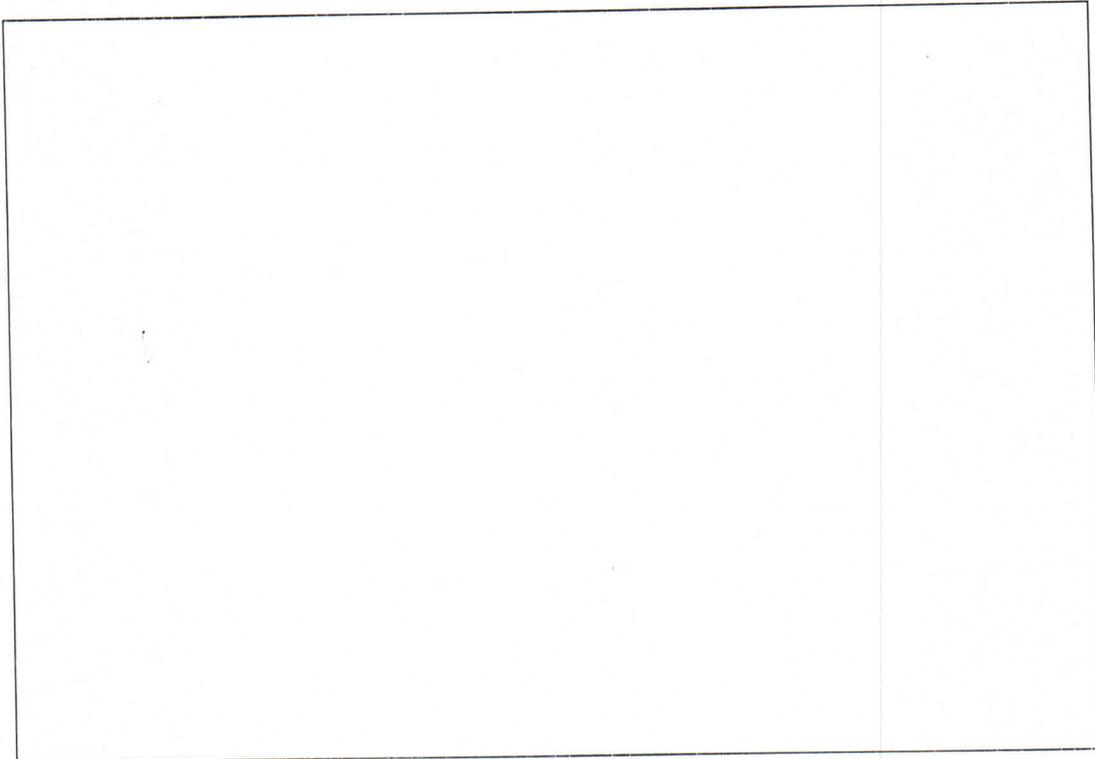
B. Bahan dan Alat

1. Benih jagung, rumput teki (*Cyperus rotundus*)
2. Kertas merang
3. Petridish
4. Mortir
5. Timbangan
6. Corong
7. Gelas ukur
8. Saringan
9. Erlenmeyer

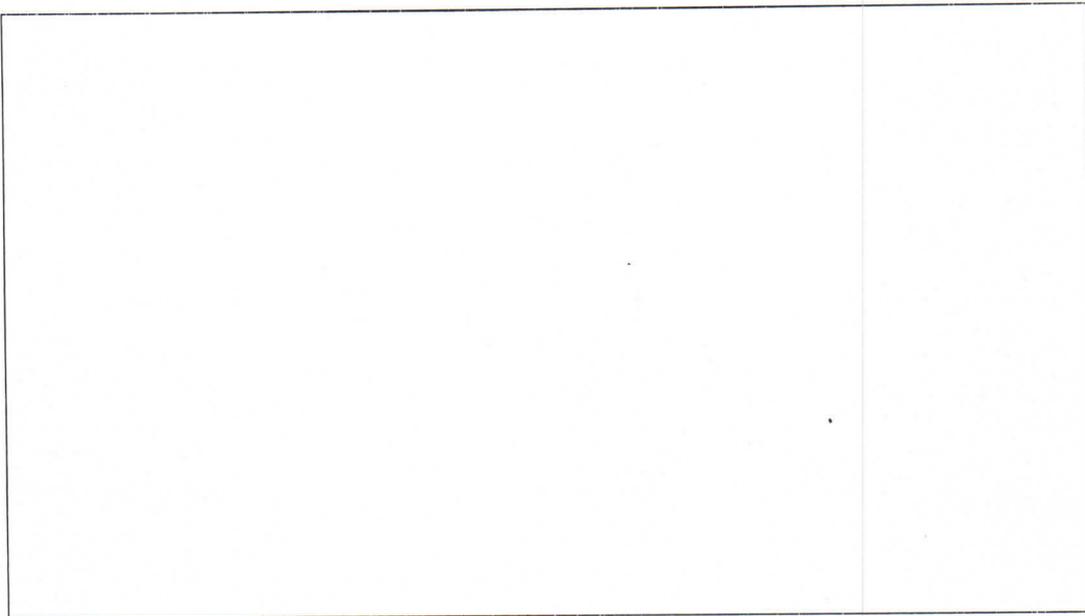
C. Cara Kerja

1. Dibuat ekstrak tumbuhan yang mengandung allelopathy, yaitu:
Rhizoma Cyperus rotundus dan *Imperata cylindrica*. Pembuatan ekstrak dilakukan dengan jalan mencuci rhizoma tersebut, dipotong dan ditimbang seberat 5 g, kemudian dihaluskan dengan mortir, lalu dicampur dengan air panas dengan perbandingan 35 cc air panas.
2. Ekstrak yang diperoleh disaring, dimasukkan dalam erlenmeyer. Biji jagung yang telah disiapkan dalam petridish diairi dengan ekstrak tersebut.
3. Sebagai perbandingan, siapkan jagung dalam petridish lain beri air destilasi sebanyak 5 cc.
4. Pengamatan dilakukan setiap hari untuk mengetahui kecepatan berkecambah.
5. Setelah 10 hari kemudian lakukan pengamatan terhadap panjang hypocotyl (calon akar), panjang epycotyl (calon batang) dan prosentase tumbuhnya.
6. Buatlah grafik dan tabel.

A. HASIL DAN PEMBAHASAN



B. KESIMPULAN DAN SARAN



VI. PROFIL ARSITEKTUR

A. Tujuan

Untuk membuat profil arsitektur dari suatu ekosistem daratan.

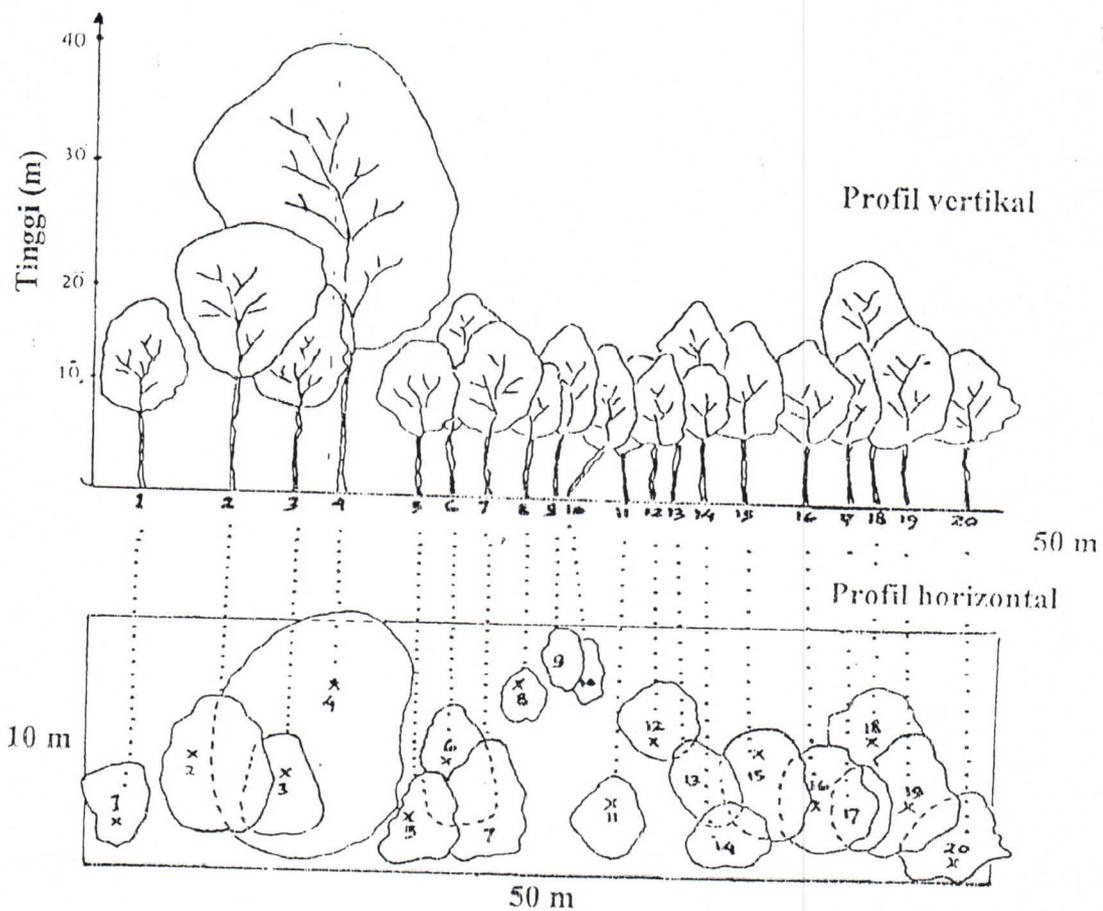
B. Bahan dan Alat

1. Vegetasi hutan
2. Meteran
3. Alat penghitung
4. Alat tulis

C. Cara Kerja

1. Tentukan komunitas vegetasi daratan yang akan diamati.
2. Tentukan petak contoh pengamatan di lapangan berukuran 20 x 50 meter (ukuran luasan petak contoh dapat berubah, tergantung tipe vegetasinya).
3. Pada setiap petak contoh tersebut, seluruh pohon yang ada diberi nomor dan dilakukan pengukuran diameter, tinggi pohon, tinggi pohon batas tajuk dan proyeksi tajuk pohonnya.
4. Buat grafik profil vegetasinya diatas kertas milimeter dengan skala tertentu. Proyeksikan hasil-hasil pengukuran pohon tersebut untuk tinggi pohon dan arsitektur tajuknya secara vertikal dan proyeksi tajuk pohon secara horizontal.

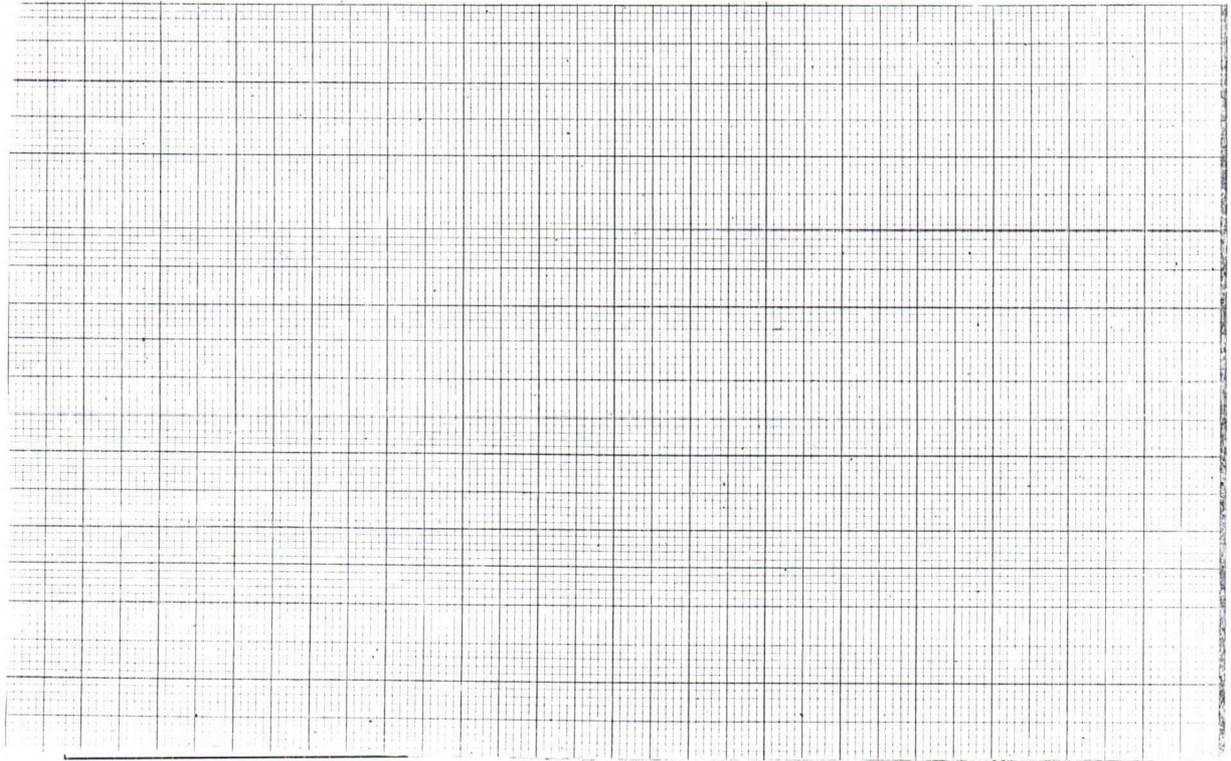
Lampiran 1. Profil arsitektur tumbuhan hutan sekunder tanah *Hapludoxs* Sempan



Keterangan :

- | | |
|---|--|
| 1. Pelawan Air (<i>Tristaniopsis whiteana</i>) | 11. Rempala (<i>Ilex</i> sp) |
| 2. Mensirak (<i>Ilex cymosa</i>) | 12. Rempala (<i>Ilex</i> sp) |
| 3. Pelawan Air (<i>Tristaniopsis whiteana</i>) | 13. Pelawan Air (<i>Tristaniopsis whiteana</i>) |
| 4. Mensirak (<i>Ilex cymosa</i>) | 14. Merapin (<i>Rhodomyia cinerea</i>) |
| 5. Pelawan merah (<i>Tristania merguensis</i>) | 15. Rempala (<i>Ilex</i> sp) |
| 6. Seruk (<i>Schima wallichii</i>) | 16. Mengkijang (<i>Cratoxylum formosum</i>) |
| 7. Saber bulu (<i>Chaetocarpus castanocarpus</i>) | 17. Rempala (<i>Ilex</i> sp) |
| 8. Pelawan Air (<i>Tristaniopsis whiteana</i>) | 18. Pelawan Air (<i>Tristaniopsis whiteana</i>) |
| 9. Rempala (<i>Ilex</i> sp) | 19. Rempala (<i>Ilex</i> sp) |
| 10. Perupuk (<i>Lophoptalum javanicum</i>) | 20. Mentangur perit (<i>Cratoxylum pulcherrimum</i>) |

A. HASIL DAN PEMBAHASAN



B. KESIMPULAN DAN SARAN

A large empty rectangular box with a thin black border, intended for writing conclusions and suggestions under the heading 'B. KESIMPULAN DAN SARAN'.

VII. ANALISIS VEGETASI I (METODE KUADRAN)

A. Tujuan

Untuk menduga komunitas vegetasi yang berbentuk pohon dan tihang (vegetasi hutan)

B. Bahan dan Alat

1. Vegetasi hutan
2. Meteran
3. Tali rafia
4. Penghitung
5. Peralatan tulis

C. Cara Kerja

1. tentukan areal vegetasi yang akan dianalisis dengan menentukan pengamatan dilapang dengan transek yaitu garis lurus memotong areal yang akan diamati.
2. Tentukan satu titik (misal titik A) terletak pada transek tersebut. Pada titik A tersebut dibuat garis lurus yang tegak lurus terhadap transek. Hasil dari perpotongan garis dengan transek tersebut didapatkan empat kuadran yaitu 1, 2, 3, dan 4.
3. Pada tiap kuadran dilakukan pengukuran jarak diameter pohon dan tihang dengan pengamatan (titik A) dan diameter pohon setinggi dada (± 130 cm).
Jika:
 - Diameter ≥ 20 cm disebut pohon,
 - Diameter 10 – 20 cm disebut tihang (pole)
 - Diameter 10 cm dan tinggi pohon 2,5 m disebut pancang (belta),
 - Anakan sampai pohon setinggi 2,5 m disebut semai/ anakan (seedling)
4. Dilakukan pengukuran jarak pohon yang terdekat dengan titik A tiap kuadrat hanya dilakukan pengukuran terhadap satu pohon atau satu khung saja.

5. Penentuan jarak antara titik-titik pengamatan selanjutnya dinilai dari awal pengamatan (A) dengan mengukur jarak ke B, sejauh lebih besar dari ax jarak, rata-rata antar pohon yang ada di daerah vegetasi yang akan dianalisis.
6. Selanjutnya pada setiap pengamatan di buat empat kuadran yang berpusat pada titik pengamatan tersebut.
7. Setelah semua data diperoleh dilakukan pengolahan data agar menghitung nilai kecepatan, frekuensi, domiasi dan indeks nilai penting berdasarkan rumus sebagai berikut:

a. Kerapatan

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

Dimana \bar{d} adalah jarak rata-rata seluruh jenis pohon dari titik pangamatan.

- Kerapatan relatif jenis I (KRi)

$$KRi = \frac{\text{Jumlah individu jenis } i}{\text{Jumlah total seluruh jenis}} \times 100 \%$$

- Kerapatan Mutlak jenis I (KMi)

$$KMi = \frac{\text{Kerapatan relatif jenis } i}{100} \times \text{Kerapatan total seluruh jenis}$$

b. Frekuensi

- Frekuensi mutlak jenis I (FM (i))

$$FMi = \frac{\text{"2 titik pengamatan yang diduduki } i}{\text{"2 titik pengamatan yang diduduki seluruh jenis}}$$

- Frekuensi relatif jenis I (FR (i))

$$FRi = \frac{\text{Frekuensi mutlak jenis } i}{\text{Jumlah total frekuensi mutlak jenis atau seluruh jenis}} \times 100$$

%

Jumlah total frekuensi mutlak jenis atau seluruh jenis

c. Dominasi

Dominasi mutlak jenis I (DM i)

DM I = Jumlah luas bidang dasar jenis

Atau

DM i = Jumlah penutupan tajuk jenis i

Dominasi Relatif jenis I (DR i)

$$DR i = \frac{\text{Dominasi mutlak jenis } i}{\text{Dominasi seluruh jenis}} \times \text{Jumlah Dominasi}$$

A. HASIL DAN PEMBAHASAN

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying the upper half of the page. It is intended for the student to write their results and discussion.

B. KESIMPULAN DAN SARAN

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying the lower half of the page. It is intended for the student to write their conclusions and suggestions.

VIII. ANALISIS VEGETASI II (METODE KUADRAT)

A. Tujuan

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

B. Bahan dan Alat

1. Tipe komunitas tumbuhan
2. Tali rafia
3. Penghitung/ counter
4. Patok tanda pembatas
5. Alat tulis
6. Buku Identifikasi

C. Cara Kerja

1. Tentukan suatu areal tipe vegetasi yang menjadi obyek untuk dianalisis.
2. Luas petak contoh dan banyaknya petak contoh tergantung dari biaya, waktu, dan tenaga.

Pada umumnya luas petak contoh tergantung pada:

- Tumbuhan herba, luas petak contoh 1 m².
 - Tumbuhan semak dan pohon tingkatan sampling yang tingginya kurang dari 3 m, luas petak contoh 10 – 20 m².
 - Komunitas pohon yang berbentuk hutan, luas petak contoh 100 m².
3. Penentuan awal petak contoh dilakukan secara acak atau secara sistematis.
 4. Dalam setiap petak contoh dicatat data individu jenis yang didapat. Data yang dicatat tersebut berupa:

a.

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

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

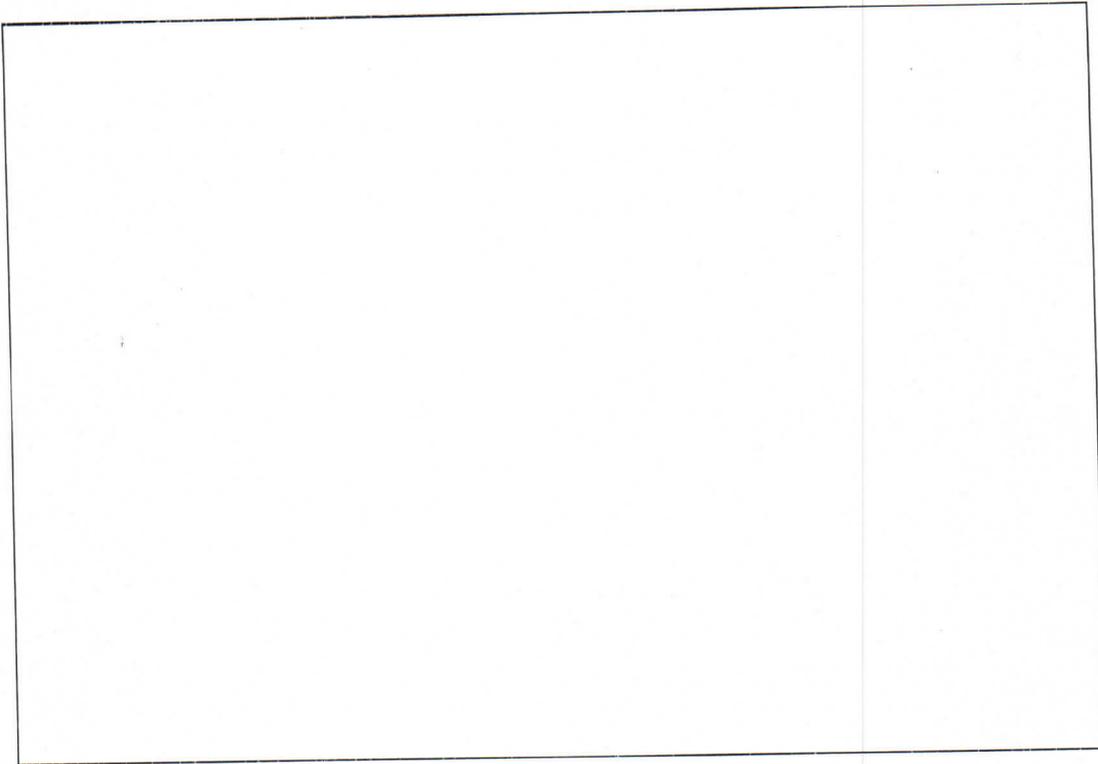
b.

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

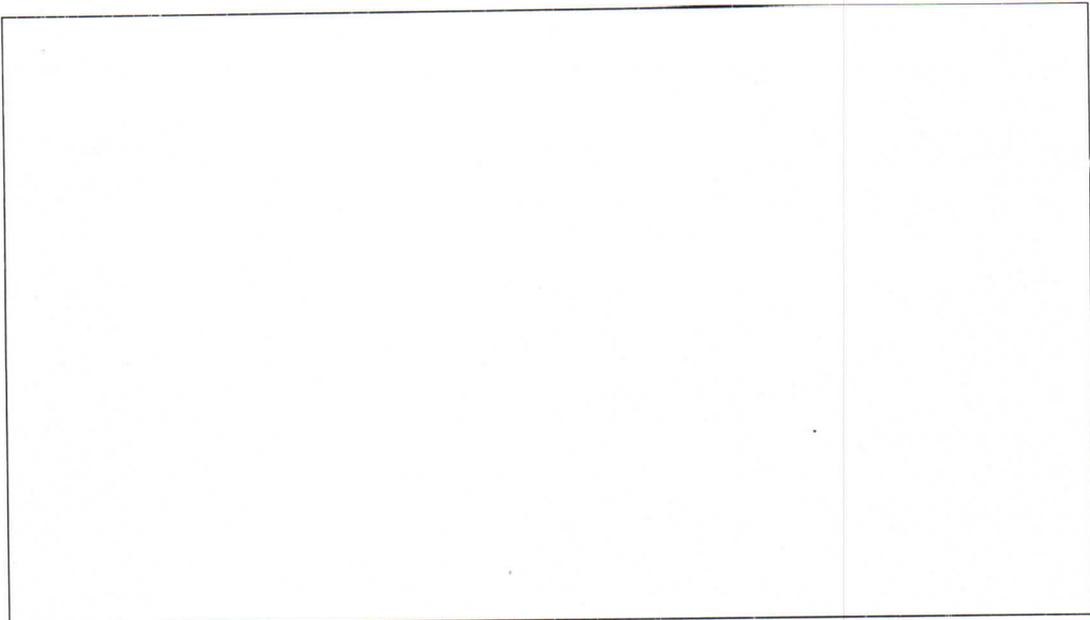
c. Dominasi Mutlak = Jumlah penutupan tajuk jenis i

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

A. HASIL DAN PEMBAHASAN



B. KESIMPULAN DAN SARAN



BAB IX. AGROEKOSISTEM

Manusia telah mengubah ekosistem alam secara luas sejak mulai mengenal pemukiman. Mereka membersihkan hutan dan lahan rumput untuk mengusahakan tanaman bahan makanan dan bahan makanan ternak untuk dirinya dan ternaknya melalui berbagai pengalaman. Mereka mengembangkan pertanian dengan membersihkan tanah, membajaknya, menanam tanaman musiman dan memberikan unsur-unsur yang diperlukan seperti pupuk dan air. Setelah menghasilkan kemudian dipanen. Sejak menebar benih sampai panen tanaman pertanian sangat tergantung alam, gangguan iklim, hama dan penyakit.

Agroekosistem (ekosistem pertanian) ditandai oleh komunitas yang monospesifik dengan kumpulan beberapa gulma. Ekosistem pertanian sangat peka akan kekeringan, *frost*, hama/ penyakit sedangkan pada ekosistem alam dengan komunitas yang kompleks dan banyak spesies mempunyai kemampuan untuk bertahan terhadap gangguan iklim dan makhluk perusak. Dalam agroekosistem, tanaman dipanen dan diambil dari lapangan untuk konsumsi manusia/ ternak sehingga tanah pertanian selalu kehilangan garam-garam dan kandungan unsur-unsur antara lain N, P, K, dan lain-lain. Untuk memelihara agar keadaan produktifitas tetap tinggi kita menambah pupuk pada tanah pertanian itu. Secara fungsional agroekosistem dicirikan dengan tingginya lapis transfer energi dan nutrisi terutama di *grazing food chain* dengan demikian homeostasis kecil.

Kesederhanaan dalam struktur dan fungsi agroekosistem dan pemeliharaannya untuk mendapatkan hasil yang maksimum, maka menjadikannya mudah goyah dan peka akan tekanan lingkungan seperti kekeringan, *frost*, meledaknya hama dan penyakit dan sebagainya.

Peningkatan hasil tanaman dimungkinkan melalui cara-cara genetika tanaman dan pengelolaan lingkungan dengan menyertakan peningkatan masukan materi dan energi dalam agroekosistem. Varietas baru suatu tanaman dikembangkan melalui program persilangan dan saat akan datang dapat diharapkan memperoleh varietas baru melalui *rekayasa genetika* yang makin baik. Varietas baru mempunyai syarat-syarat kebutuhan lingkungan dan ini penting untuk diketahui ekologiannya sebelum disebarkan kemasyarakatan dengan skala luas.

Pengelolaan lingkungan menimbulkan beberapa persoalan pada erosi tanah, pergantian iklim, pola drainase dan pergantian dalam komponen biotik pada ekosistem.

Pada tahun 1977 *state of world environment Report (UNEP)*, memperingatkan bahwa, tanah yang dapat ditanami terbatas, hanya $\pm 11\%$ permukaan bumi dapat diusahakan untuk pertanian. Secara total 1.240 juta ha untuk populasi 4.000 juta (rata-rata 0,31 ha/orang). Area ini pada tahun 2000 akan tereduksi sampai hanya tinggal 910 juta ha dengan populasi penduduk dunia 6.250 juta. Sehingga perbandingan lahan/orang tinggal 0,15 ha saja. Ini merupakan suatu peringatan dan memerlukan perhatian segera.

Sebab-sebab semakin kecilnya tanah yang dapat ditanami antara lain:

1. Pemotongan vegetasi/ penggundulan sehingga tanah terbuka sehingga mudah tererosi air dan angin.
2. Mekanisasi pertanian dan penggunaan pupuk organik yang menggemburkan tanah dan membuatnya peka terhadap erosi.
3. Irigasi tanpa diimbangi dengan drainase yang mengakibatkan terbentuknya lapisan kedap air dan tanah menjadi kekurangan air. Lebih dari 300.000 ha tanah yang dapat ditanami dirugikan karena salinisasi dan banjir setiap tahun.
4. Pengerjaan tanah yang tidak memenuhi syarat dapat menyebabkan erosi.
5. Urbanisasi.

Hal yang disebutkan diatas merupakan situasi yang dibuat oleh manusia dan dia sendiri sebenarnya dapat mengendalikannya/ mencegahnya melalui pengelolaan agroekosistem berdasarkan prinsip-prinsip ekologi. Studi ekologi ekosistem tanah pertanian disertai dengan pengetahuan auteknologi tanaman dan gulma dengan dilengkapi waktu pertumbuhannya dan sifat kompetitifnya. Hubungan tanaman gulma pada tingkat intra dan antar spesies memerlukan informasi, yang berguna untuk praktek agronomi kita.

Hubungan tanah-tanaman merupakan aspek lain yang memerlukan data untuk pengelolaan subsistem tanah dalam maksud memulihkan tingkat kesuburan tanah yang maksimum. Pengetahuan pergantian komponen fisik, kimia, dan biologi tanah pertanian dibawah pola tanam yang berbeda sangat penting untuk pengelolaan ekosistem. Penggunaan pupuk, pestisida dan herbisida berpengaruh terhadap ekosistem.

N dengan skala luas berpengaruh terhadap lapisan ozon di Stratosfer. Kebanyakan pestisida/ herbisida merubah sifat fisik, kimia dan biologi subsistem tanah.

Beberapa bahan kimia mengalir ke kolam dan sungai dengan demikian mempengaruhi flora dan fauna ekosistem air tawar. Revolusi hijau dalam 1970 membawa pergantian pandangan pertanian kita. Siapnya tanah yang dapat diairi dan air pengairan menjadi tidak cukup dan sekarang hampir terjadi keduanya di daerah yang sama. Kesuburan jangka panjang tanah pertanian yang stabil (mantap) dibahayakan tidak hanya oleh pengetahuan yang sedikit tentang efek tekanan kimia, ekologi dan mekanisasi dalam intensifikasi tetapi juga tekanan populasi langsung antara lain overgazing, pengggundulan, penanaman di daerah dengan kemiringan yang berbahaya, urbanisasi tanah pertanian utama dan pengaruh sampingan langsung dan tidak langsung.

Laporan UNEP (1974) tentang gambaran keadaan lingkungan kurangnya makanan terutama protein sekarang terjadi dengan implikasi yang mencemaskan, dua hal yaitu kelaparan dan untuk kestabilan politik dunia. Situasi hari ini dengan pola distribusi penduduk seperti itu yaitu perkembangan kota dengan lebih banyak manusia dan kurang memproduksi makanan memaksa mereka impor bahan makanan dari negara terbelakang.

Struktur Agroekosistem

Struktur Biotik

Kebanyakan tanaman merupakan tanaman semusim baik *anual* maupun *bianual*. Tanaman dipelihara dengan populasi murni, biarpun beberapa gulma tumbuh bersama-sama tanaman.

Benih gulma, selalu ada di lapangan, tumbuh pada kondisi yang biarpun kadang-kadang kurang menguntungkan. Kebanyakan gulma, disebarkan dalam bentuk biji pada waktu penebaran dan juga melalui air irigasi dan binatang perantara. Tanaman dan gulma merupakan produsen dan konsumennya terutama herbivora, terdiri atas beberapa spesies serangga, burung dan mamalia kecil. Populasi dekomposisi (pembusuk) kebanyakan bangsa fungi, bakteri dan nematoda dan sebagainya. Pengetahuan mengenai karakteristik fenologi dan fitososiologi (kepadatan, frekuensi dan pertumbuhan) ekosistem tanaman pada interval 15 hari akan menggambarkan dinamika hubungan

tanaman dengan gulma – serangga – burung. Studi mengenai LAI, struktur klorofil (jumlah khlorofil terdistribusi pada daun, cabang dan penyimpanan energi pada produsen primer memberikan informasi mengenai aktivitasnya.

Produsen Primer

Untuk pengendalian gulma terbaik antara lain adalah dengan mengatur daur hidup bersama dengan tanaman. Penelitian di lapangan menunjukkan bahwa ada indikasi bahwa gulma sangat bervariasi dan lapangan ke lapangan tergantung tipe tanaman dan musim pertumbuhan. Sifat fisik dan kimia tanah, faktor iklim mikro didekat permukaan tanah, dominasi benih gulma memungkinkan adanya variasi kualitatif dan kuantitatif dalam flora gulma di lapangan pertanian.

Gulma berkompetisi dengan tanaman pokok untuk faktor pertumbuhannya dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan hasil. Biomassa merupakan yang baik untuk struktur komunitas. Tidak seperti komunitas alam, biomassa tanaman tetap bertambah dari permulaan, stadium pertumbuhan vegetatif sampai panen. Nilai biomassa tanaman yang diperoleh waktu panen memperlihatkan variasi yang lebar di antara tanaman yang berbeda di pertanaman monokultur. Kecuali ubi-ubian, perbandingan yang lebih besar penimbunan bahan kering terjadi di batang. Akar menempati proporsi yang kecil dari keseluruhan biomassa (15-20 %). Dengan demikian perbandingan akar dan batang kecil (0,1 – 0,3) di tanaman pertanian. Perbandingan itu bervariasi antara 0,8 – 3,1 dipadang rumput yang didominasi oleh rumput tahunan dan legum memperlihatkan akumulasi biomassa bagian dalam tanah lebih besar.

Luas daun tanaman merupakan pengukuran terbaik untuk besarnya fotosintesis dan pengukuran luas daun yang lebih praktis untuk lapangan pertanian dengan hasil ditunjukkan per unit luas lahan, ialah luas daun per unit luas lahan (LAI). Komunitas tanaman pertanian mempunyai nilai rata-rata antara 6-13 (hutan) dan 3 – 15 (rumput-rumputan). Dalam tanaman semusim LAI terus naik dengan bertambahnya umur dan menuju puncak pada pembungaan yang kemudian turun. Komunitas alam tidak seperti itu.

Pada sereal LAI tidak menghitung asimilasi total yang terdapat di batang dan bulir yang memiliki khlorofil memperlihatkan secara nyata efisiensi fotosintetik tanaman.

LAI pada korelasi positif dengan produktifitas dalam beberapa contoh produksi maksimum diperoleh bila LAI disekitar 4.

Penghitungan lebih jauh dalam LAI tidak membawa efek positif pada produksi bersih karena harus mengimbangi kehilangan respirasi. Sudut daun dan posisinya berinteraksi dengan LAI dalam peranan penetrasi cahaya ke dalam kanopi. Daun yang tegak dengan sudut yang kecil/ tajam semacam rumput-rumputan menyebabkan distribusi cahaya yang lebih efisien dalam kanopi daripada yang horizontal. Pola daun yang spesifik menentukan produksi komunitas tanaman pertanian.

Dari beberapa penelitian memperlihatkan bahwa arah barisan (Utara, Selatan, Barat, Timur) dapat memberikan pengaruh pada hasil hubungannya dengan penetrasi cahaya.

Khlorofil di tanaman hijau menangkap energi cahaya untuk proses fotosintesis. Kandungan khlorofil ada hubungannya dengan produksi bahan kering, dan digunakan sebagai suatu indeks produksi potensial produksi populasi tanaman/ komunitas.

Daftar 1. Kandungan khlorofil pada ekosistem tanaman yang berbeda (g/m²).

Tanaman	Khlorofil
Tanaman pertanian yang rapat	0,30 – 0,50
Jagung	2,66
Gandum	7,11 – 10,75
Padi	2,05 – 4,25

Sumber : K.C. Misra (1980)

Dalam hubungannya dengan umur memperlihatkan peningkatan sampai dengan pembungaan kemudian turun karena ada *senescence* dan *shedding* daun bawah.

Stratifikasi distribusi khlorofil pada padi dan gandum menunjukkan bahwa kandungan khlorofil terkecil didekat permukaan tanah dan secara berangsur-angsur naik dengan semakin jauh dari permukaan tanah sampai calon bulir, tetapi setelah pembungaan jumlah khlorofil di semua strata cenderung menurun. Akumulasi khlorofil lebih besar dalam strata yang lebih atas kemungkinan hubungannya dengan penggunaan yang lebih efisien dalam energi cahaya.

Kandungan energi per unit berat jaringan dan jumlahnya dalam *phytomass* menunjukkan struktur subsistem produsen dalam ekosistem. Konsentrasi kalori disebabkan tanaman sebagai berikut:

Daftar 2. kandungan energi pada beberapa tanaman (K cal/ g berat kering)

Tanaman	Daun	Cabang	Buah	Akar
Jagung (India)	3,445	3,145	4,025	2,805
Jagung (Jerman)	4,045	4,155	4,291	3,192
Heliantus annus	3,404	4,014	5,014	4,611
Triticum aestivum	3,672	4,074	4,109	4,024
Phaseolus aureus	3,870	0,073	4,498	4,267
Oryza sativa	4,126	3,684	4,005	3,578

Sumber : K.C. Misra (1980).

Umur tanaman dan komposisi kimia membawa pengaruh terhadap variasi kandungan energi. Di beberapa varietas pada kandungan energi yang tinggi terjadi selama pertumbuhan vegetatif dari awal. Pada gandum dan rumput memperlihatkan konsentrasi kalori berhubungan dengan berubahnya perbandingan lemak, karbohidrat dan protein dalam tanaman. Lemak dan minyak merupakan organ yang diperkaya energi. Pola akumulasi energi di beberapa varietas padi terjadi selama fase pertumbuhan vegetatif. Pada permulaan menunjukkan 41 – 53 % dari titik energi diakumulasi dihelai daun dan 16 – 23 % di akar. Akumulasi energi di batang secara bertahap meningkat sesuai dengan meningkatnya berat tanaman. Tingkat kemasakan 85 – 90 %, total energi diperlihatkan oleh biomass dalam bentuk biji dan daun, dan sisanya 10 – 15 % berupa batang dan akar.

Konsumen

Karena produsen yang homogen maka hanya beberapa binatang yang sesuai saja mengambil bagian dari ekosistem tersebut. Rantai makanan sangat sederhana dengan 2 – 3 tingkatan tropik. Lebih-lebih dengan beberapa aktifitas pengolahan tanah, irigasi, penyiangan dan sebagainya yang mempengaruhi binatang dalam tanah dan kadang-kadang hal ini pengaruhnya sangat tegas sehingga tercipta kondisi baru. Komunitas tanaman hanya dapat dijadikan tempat tinggal binatang kecil yang hanya datang secara temporer.

Pengurai

Karena praktek-praktek pemeliharaan antara lain pemupukan, penggunaan pestisida serta kecilnya kandungan bahan organik maka mempersempit aktifitas dekomposer/ pengurai dalam ekosistem pertanian.

Abiotik

Praktek bercocok tanam yang berbeda dapat menyebabkan komposisi fisik dan kimiawi tanah yang berbeda. Pemupukan kimia, irigasi dan pola drainase menyebabkan perbedaan kualitas tanah.

Ciri-ciri tanah pertanian:

- Mudah tererosi
- Lapisan kesuburan \pm 30 cm.
- Akumulasi garam di lapisan bawah (pelindian).
- Miskin bahan organik.

Untuk mengevaluasi struktur abiotik agroekosistem kita dapat mengestimasi jumlah nutrien (N,P,K, dan sebagainya) yang ada dalam biomass dan tanah pada setiap waktu dengan demikian dapat untuk mempertimbangkan pemupukan dan irigasi yang tepat.

Fungsi dalam Agroekosistem

Produktivitas Primer

Dari tinjauan produktivitas organik dengan masukan energi, agroekosistem dunia saat ini menghasilkan \pm 10 milyar ton bahan kering/ tahun. Cahaya matahari yang masuk ke kanopi tanaman digunakan dalam proses fotosintesis yang menghasilkan kekuatan dalam produktifitas organik. Penelitian dari beberapa disiplin menghasilkan suatu kesimpulan bahwa sekarang ada 3 mekanisme fotosintesis ialah siklus Kelvin, C₄-asam dekarboksilat dan metabolisme asam grasulacean. Sejumlah tanaman penting (jagung, gula, shorgum dan sebagainya) mempunyai jalur C₄. produktifitas bersih tanaman C₄ lebih tinggi dari tanaman siklus Kelvin. Tanaman selama puncak musim pertumbuhan mengkonversi 6 – 8 % total energi sinar matahari ke bahan organik dalam produksi kotor. Produksi bersih rata-rata $\frac{1}{2}$ produksi kotor dan itupun hanya 50 % yang dapat untuk heterotrop (hewan dan manusia).

Efisiensi konversi energi berbeda karena:

- Beda varietas
- Musim pertumbuhan
- Kondisi pertumbuhan/ pertanaman.

Daftar 3. Hubungan antara energi solar dan produksi bersih/ kotor ($K \text{ cal/ cm}^2/ \text{ hari}$)

Tanaman	Radiasi solar	Prod. Bersih	Prod. Kotor	Author's
Gula (Hawai)	4.000	190	306	Montieth, '65
Jagung (Israel)	6.000	190	405	Montieth, '65
Gula bit (Ingg.)	2.650	144	202	Montieth, '65
Gandum (India)	1.567	43	55	Dwivedi, '70
Padi (India)	2.904	60	-	Singh, MK, '74

Sumber : K.C. Misra (1980).

Daftar 4. Produksi primer ($\text{g/m}^2/\text{hr}$) dan efisiensi konsentrasi energi (%) tanaman pertanian

Tanaman	PPN Lamanya Tanam	Semusim	eke	Author's
Gandum (diairi dan dipupuk)	9,96-10,65	3,90-4,08	1,99-2,29	Misra dan Pandey, '72
Pearl millet (tak diairi dan dipupuk)	21,12	6,94	-	Misra dan Pandey, '72
Jagung (diairi dan dipupuk)	4,50-8,36	1,32-2,64	0,98-1,48	Misra dan Pandey, '72
Padi (diairi dan dipupuk)	14,82-15,65	5,14-5,49	2,58-2,91	Nayar, '72
Padi (tak diairi dan tak dipupuk)	7,74-13,69	2,69-3,90	1,50-3,90	Singh, '74

Sumber : K.C. Misra (1980).

Disamping cahaya dan suhu, sebagai pengendala produksi bersih dalam agroekosistem adalah kelembaban tanah, nutrisi dan kompetisi baik intra/ antar spesies. Untuk lebih mendalami variasi produksi bahan kering kita perlu mengetahui beda varietas dan kondisi lingkungan dengan analisis pertumbuhan (*growth analysis*) yaitu dengan mendeterminasi:

1. Laju asimilasi per unit luas daun (NAR).
2. Laju produksi bahan kering per unit berat bagian tanaman (RGR).
3. Luas daun per unit luas lahan (LAI).

RGR menentukan produktivitas, nilai tertinggi pada fase vegetatif awal untuk menuju NAR yang lebih besar. Tetapi NAR turun karena adanya peneduhan daun pada puncak periode pertumbuhan vegetatif, RGR menunjukkan menurun tajam. Penurunan

RGR diimbangi dengan peningkatan LAI dan NPP. Pada waktu tanaman mendekati masak, ukuran relatif akan turun dan juga efisiensi asimilasinya karena adanya *shedding* dan *senescence* yang memungkinkan RGR turun dengan tajam juga NPP.

Pada tanaman semusim yang merupakan dasar tanaman pertanian menunjukkan produktifitas/ kesatuan luas relatif rendah karena tanaman semusim hanya produktif untuk masa kurang dari 6 bulan. Penanaman ganda dengan menggunakan 2 – 3 tanaman yang produksinya sepanjang tahun dapat mendekati produktifitas kotor komunitas alam yang terbaik.

Suatu perbandingan produktivitas primer bersih musiman komunitas teresterial memperlihatkan sedikit lebih tinggi untuk tanah yang diusahakan. Lebih tingginya produktivitas bersih di agroekosistem karena adanya tambahan masukan energi, nutrisi, perbaikan genetika tanaman pertanian dan tindakan pengendalian serangga.

Daftar 5. Produksi primer bersih tanaman musiman (ton/ ha) komunitas teresterial.

Komunitas	Produksi	Author's
Hutan musim tropik	15,50	Misra. 1972
Padang rumput	7,44-23,13	Singh, J.S. 1967
Jagung/ Gandum	24,45	Misra dan Pandey, '72

Sumber : K.C. Misra (1980).

Aliran Energi

Tanah pertanian merupakan ekosistem tersubsidi yang diperlukan untuk membuat kondisi optimum yang diinginkan dengan tujuan efisiensi produsen pada tingkat batas maksimum. Subsidi itu tentu saja sangat diperlukan, lebih-lebih dengan waktu singkat harus menghasilkan, seperti pada kebanyakan tanaman semusim antara 60 – 90 hari saja subsistem produsen mencapai kemasakan dan efisiensi fotosintesis menurun karena umur. Setelah panen kira-kira 85 – 90 % energi terakumulasi dalam bagian atas tanah yang kemudian masuk ke *grazing food chain* yang sederhana terutama meliputi manusia dan ternak.

Menurut Singh (1974) pada padi produksi bersih 5 – 60 % berbentuk jerami dan biji. Dalam agroekosistem daerah sedang (temperate) lebih 50 % energi yang dipanen, digunakan sebagai makanan ternak untuk produksi daging dan susu (protein). Di daerah tropika sebagian besar populasi manusia hidup dengan tingkat energi rendah sedang

didaerah temperate tinggi. Energi yang masuk ke *detritus food chain* \pm 10 -15 % dari produksi bersih. Jerami dan daun jatuh ke tanah dan akar-akar merupakan sumber masukan energi kimia ke dalam subsistem tanah. Jumlah ini umumnya tidak mencukupi untuk memelihara kesuburan tanah pada taraf optimum. Energi yang masuk kedalam "*detritus food chain*" belum banyak diketahui sampai saat ini.

Daur Nutrisi / Bahan

Dalam ekosistem terestrial sumber/ mineral dari tanah, secara alami status nutrisi dipelihara oleh adanya proses daun Biogeokimia. Di dalam agroekosistem sebagian besar nutrisi terikut sebagai hasil panen dan tidak kembali lagi secara alami sehingga diperlukan pemupukan. Karena itu daur yang biasa terjadi terputus/ asiklik.

Faktor-Faktor

Semua yang berpengaruh terhadap struktur dan fungsi ekosistem berpengaruh pula disini. Kecuali itu ada faktor lain yang berpengaruh antara lain:

1. Kompetisi (intra/ antar spesifik)
2. Pengelolaannya antara lain:
 - Pembajakan
 - Pergiliran tanaman
 - Rotasi pengelolaan
 - Pembakaran
 - Pemupukanirigasi
 - Pengendalian hama/ penyakit
 - Varietas baru

Dari sekian banyak pengelolaan itu sebagian besar telah dibicarakan pada disiplin ilmu lain seperti ilmu bercocok tanam, pengendalian pengganggu dan lain-lain. Untuk tidak mengalami duplikasi maka disini hanya akan dibicarakan mengenai pengendalian hama/ penyakit dipandang dari segi ekologi.

Pengendalian Pengganggu

Apa yang dibicarakan disini lebih bersifat konsep, sedangkan teori-teori yang lebih mendalam juga praktek-praktek pengendaliannya sudah dibicarakan di disiplin ilmu hama, ilmu penyakit dan ilmu gulma.

Di dunia binatang dan tumbuhan dikenal adanya strategi hidup, yaitu strategi r (pada suatu strategi ekstrem) dan strategi k (pada ekstrem yang lain).

r – diambil dari rumus pertumbuhan populasi.

K – diambil dari asimtot atas kurva sigmoid.

Ciri-ciri masing-masing adalah sebagai berikut:

- Strategi r : jenis-jenis kehidupan yang hidupnya *opportunis*, jadi bersifat:
 - Menempati habitatnya hanya secara tradisional.
 - Mobilitasnya tinggi
 - Ukuran tubuhnya kecil, sehingga perlu energi yang besar. Karena hal-hal diatas, maka tidak mempunyai mekanisme pertahanan dan kompetisi. Dengan demikian dapatlah dinyatakan *hide dan seek*.
 - Memanfaatkan habitat secara cepat
 - Adanya reproduksinya besar. Sebagai contoh : lalat, nyamuk.
- Strategi K : yaitu jenis-jenis kehidupan yang menjaga habitat sedemikian rupa agar tidak rusak, oleh karena itu populasinya selalu di bawah daya dukung habitatnya.

Sehubungan dengan strategi hidup kehidupan diatas maka makhluk pengganggu tidak terlepas dari sifat itu. Seorang pemilik perkebunan kopi dan coklat di Afrika yaitu **Coway** (1977) berdasarkan pengalamannya menemukan bahwa setiap cara pengendalian hanya cocok untuk pengganggu dengan strategi hidup tertentu saja.

Penggunaan pestisida dapat dihindari karena:

1. Efektifitas pengendalian alami
2. Hama/ penyakit/ gulma belum merugikan secara ekonomis.
3. Pestisida tidak efektif
4. Tanaman dapat mengadakan kompensasi terhadap kerusakan.

BAB X. PELESTARIAN PLASMA NUTFAH NABATI

KHASANAH PLASMA NUTFAH NABATI INDONESIA

A. PENGERTIAN PLASMA NUTFAH

Plasma nutfah adalah substansi yang terdapat dalam setiap makhluk hidup dan merupakan sumber sifat keturunan yang dapat dimanfaatkan dan dikembangkan atau ditarik untuk menciptakan jenis unggul atau kultivar baru. Termasuk dalam kelompok ini adalah semua kultivar unggul masa kini atau masa lampau, kultivar primitif, jenis yang sudah dimanfaatkan tapi belum dibudidayakan, jenis liar kerabat jenis budidaya dan jenis-jenis budidaya.

B. LUAS AREA DAN KERAGAMAN PLASMA NUTFAH

Indonesia termasuk wilayah propinsi botani Malaysia yang keseluruhannya meliputi Semenanjung Malaya, Kepulauan Philipina, Indonesia dan Papua Nugini tanpa pulau-pulau Colomon, luasnya \pm mencapai 3.000.000 km², melingkupi sepertujuh panjang katulistiwa, kebanyakan daerahnya lembab. Secara biologi daerah propinsi ini termasuk kaya karena diduga dihuni oleh \pm 35.000 jenis tumbuhan atau sekitar 10 % dari seluruh jenis tumbuhan yang hidup didunia saat sekarang. Kekayaan di daerah ini dapat dibuktikan dengan membandingkan antara pulau Jawa dan Inggris raya yang luasnya 4 x Pulau Jawa hanya dihuni oleh 1.500 tumbuhan.

Di Indonesia tempat tumbuh plasma nutfah nabati sebagian besar merupakan hutan tropik, sehingga kaya akan suku dari tumbuhan-tumbuhan yang khas tropik seperti Dipterocarpaceae, Sapotaceae, Ebenaceae, Myristicaceae, Meliaceae, Zingiberaceae, Palmae, Moraceae, Rhizophoraceae, Padananceae dan lain-lain. Di daerah-daerah pegunungan terdapat suku-suku yang mirip suku yang ada pada belahan bumi utara seperti Fagaceae, Rosaceae, Lauraceae, Theaceae dan lain-lain. Di kawasan Indonesia juga dapat tumbuh dengan subur jenis-jenis tumbuhan efitif, bambu, dan benalu, Refflesia, cendana, ficus dan lain-lain.

Dasar pengetahuan botani atau untuk dapat dikenal secara botani, daerah seluas 100 km² diperlukan koleksi herbarium sebanyak 100 nomor. Di propinsi Malaysia sudah terkumpul \pm 1.000.000 nomor koleksi. Ini berarti bahwa untuk dapat dikatakan kekayaan yang ada dapat dikenal secara sempurna masih diperlukan 2.000.000 nomor

koleksi lagi, dan koleksi ini kebanyakan bersifat koleksi botani, maksudnya untuk tanaman-tanaman budidaya dan kultivar-kultivarnya masih belum ditangani.

C. BENTUK WADAH DAN MACAM PLASMA NUTFAH

Wadah plasma nutfah secara alami berupa ekosistem dari jenis yang liar dapat berupa hutan savana, semak, padang rumput, semi padang pasir dan sebagainya.

Macam plasma nutfah, selain berupa jenis tumbuhan liar juga varietas primitif, varietas pembawa sumber sifat yang khusus, varietas unggul yang sudah kuno dan varietas unggul masa kini.

1. jenis liar atas dasar sejarah pembudidayaan dan penggunaan potensinya dapat digolongkan menjadi tiga kelompok, yaitu:

- jenis-jenis yang mungkin mempunyai nilai ekonomi, tetapi sama sekali belum dibudidayakan atau dipetik hasilnya.
- Jenis-jenis yang sudah dipetik dan dimanfaatkan hasilnya tetapi belum atau tidak dibudidayakan.
- jenis-jenis yang tidak dipetik hasilnya, akan tetapi setelah mengalami atau melalui hibridisasi baru kemudian dibudidayakan dan dimanfaatkan.

2. Varietas Primitif.

Semua jenis yang dibudidayakan secara langsung atau tidak berasal dari liar. Varietas primitif adalah kultivar yang pembudidayaannya masih sederhana, belum mengalami pemuliaan. Tumbuhannya yang termasuk kelompok ini biasanya di daerah tumbuhnya mempunyai daya adaptasi yang lebih, baik, lebih tahan terhadap tekanan lingkungan yang bersifat fisik maupun biologi. Hal ini dimungkinkan karena sudah ada seleksi gen secara alamiah yang tahan terhadap dingin, panas, hama ataupun penyakit di daerah tumbuh.

3. Varietas sumber sifat yang khusus

Kultivar yang mempunyai kelebihan dalam sifat-sifat tertentu, misalnya kepekaannya terhadap pemupukan. Sinar ketahanan terhadap hama atau penyakit tertentu atau sifat khusus yang lain seperti produksi.

4. Varietas unggul

Karena kemajuan dibidang pemuliaan, varietas unggul dapat diciptakan dengan merakit sifat-sifat yang baik dari beberapa sumber plasma nutfah. Semakin besar sifat keanekaragaman yang dimilikinya akan semakin bebas pemulia untuk merakit sifat-sifat yang baik. Dengan silih bergantinya zaman, varietas unggul tidak dapat langsung bertahan dipakai oleh petani. Memang pada saat tertentu atau pada kondisi yang memadai varietas unggul mampu mengatasi atau melebihi hasil varietas lain, akan tetapi pada kondisi yang lain untuk lingkungan yang kurang menguntungkan misalnya munculnya kembali penyakit atau hama didaerah penanamannya dapat memukul parah bahkan mengakibatkan fatal. Hal ini dapat disadari sebagai akibat kehomogenan sifat gennya yang tinggi, varietas unggul peka terhadap lingkungan yang kurang menguntungkan. Dengan pergantian varietas unggul-unggul dari masa kemasa, maka dikenal varietas unggul masa kini dan varietas unggul masa lampau atau yang sudah kuno.

D. PERMASALAHAN KELESTARIAN PLASMA NUTFAH NABATI

Sebagai salah satu sumber daya alam, pengelolaan pemanfaatan plasma nutfah sekarang ini dirasakan kurang sempurna yaitu banyak mengalami erosi yang menyebabkan berkurangnya dan hilangnya jenis-jenis tertentu.

Banyak faktor yang dapat menyebabkan terjadinya erosi plasma nutfah nabati antara lain adalah:

1. Timbulnya peledakan penduduk yang sangat besar, yang menyebabkan perlunya perluasan daerah permukiman di daerah-daerah pertanian yang mengakibatkan terjadinya penggusuran tempat tumbuh plasma nutfah.
2. Terjadinya eksploitasi hutan yang kebanyakan dilakukan dengan tidak memperhatikan kelestarian plasma nutfah yang dikandungnya, sehingga banyak jenis-jenis pohon yang mengalami erosi genetika seperti kayu olin, cendana, sawo, kecik. Disamping itu eksploitasi hutan juga berakibat merusak habitat hewan dan tumbuhan lain seperti jenis-jenis anggrek, paku-pakuan, rotan dan tanaman perdu yang lain.
3. Timbulnya teknologi modern yang sering mengakibatkan terdesaknya bahan alam oleh bahan sintesis, sehingga membahayakan kelestarian plasma nutfah tertentu seperti tarum dan golongan serat-seratan.

4. Penggunaan tumbuhan untuk keperluan industri yang sering dilakukan secara besar-besaran tanpa memperhatikan peremajaan, misalnya golongan temu-temuan, kedawung, rotan, tengkawan.

Semua kegiatan diatas adalah merupakan beberapa contoh yang dapat menyebabkan terjadinya erosi plasma nutfah nabati, sehingga apabila proses tersebut terus berlangsung tanpa adanya usaha untuk mengatasinya, akan kehilangan beberapa jenis-jenis tertentu yang berarti juga kehilangan sebagian sumbernya alam.

Sebagai akibat terjadinya erosi genetika mengakibatkan timbulnya kelangkaan pada jenis-jenis tertentu, untuk mengetahui tingkat kelangkaan dari suatu jenis plasma nutfah nabati, dikenal ada 5 macam katagori yaitu:

1. Extinct (punah) adalah sebutan yang diberikan pada tumbuhan yang telah musnah atau hilang sama sekali dari permukaan bumi.
2. Endangeret (genting) adalah sebutan untuk jenis yang sudah terancam kepunahan dan tidak akan dapat bertahan tanpa perlindungan yang ketat untuk menyelamatkan kelangsungan hidupnya. Contoh : *Refflesia arnoldi* dan purwoceng (pimpinella pruatjan).
3. Vulnerable (rawan) kategori ini untuk jenis yang tidak segera terancam kepunahan tetapi terdapat dalam jumlah yang sedikit dan eksploitasinya terus berjalan sehingga perlu dilindungi. Contohnya adalah: cendana (*Satalum album*), kayubesi (*Eusideroxylon zwageri*) dan ki koneng (*Arcangelisia flava*).
4. Rare (jarang) sebutan untuk jenis yang populasinya besar tetapi terbesar secara lokal atau daerah penyebarannya luas tapi tidak sering dijumpai, serta mengalami erosi yang berat. Contohnya: sawo kecil (*Munilkara kauki*), kedawung (*Parkia roxburghii*) dan pulai pandek (*Raufolfia serpentina*).
5. Indeterminate (terkikis), sebutan untuk jenis yang jelas mengalami proses pelangkaan tetapi informasi keadaan sebenarnya belum mencukupi, sebagian besar jenis-jenis plasma n utfah nabati yang langka termasuk kategori ini.

E. METODE PELESTARIAN PLASMA NUTFAH NABATI

Dalam penggunaan sumber daya genetika, eksplorasi dan pelestarian adalah merupakan kegiatan pokok yang dwitunggal didalam penyelamatan plasma nutfah. Eksploitasi menyelamatkan sumber daya yang ada dilapangan, pelestarian

menyelamatkan koleksi yang baru dan yang sudah ada. Apabila dalam eksploitasi diperlukan mekanisme kegiatan yang terarah dilapangan yang seluas mungkin, sedangkan yang diperlukan dalam pelestarian adalah keefektifan organisasinya. Dalam kegiatan mengadakan eksploitasi, pengumpulan, evaluasi dan pelestarian plasma nutfah tersebut dimaksudkan untuk mencadangkan setiap nama koleksi yang juga dapat digunakan dalam mencari dan menciptakan bibit unggul baru melalui seleksi atau persilangan-persilangan.

Strategi pelestarian plasma nutfah nabati dapat berciri:

1. Genotip tunggal atau populasi.
2. Tumbuhan hidup, biji, tepung sari, biakan jaringan atau meristem.
3. Satu, beberapa atau banyak jenis ekonomi.
4. Bersifat nasional, regional atau internasional.
5. Dalam bentuk koleksi dasar (base collection) atau koleksi aktif.

Dalam pelaksanaan strategi pelestarian biasanya timbul permasalahan-permasalahan sebagai akibat adanya faktor-faktor pembatas antara lain meliputi:

1. Masalah biasa yang menyangkut keuangan.
2. Hama dan penyakit
3. Kemungkinan akan kehilangan kesempurnaan genetik
4. Daur peremajaan.
5. Keterbatasan tenaga dan teknik.

Sehingga untuk mencapai keberhasilan dalam pelestarian, dalam pelaksanaannya harus selalu diikuti dengan pemecahan masalah-masalah yang timbul.

Metode pelestarian plasma nutfah nabati ada 2 bentuk yaitu yang disebut pelestarian IN SITU dan EX SITU.

1. Pelestarian in situ.

Cara pelestarian ini adalah melestarikan plasma nutfah di dalam komunitasnya, di dalam biotanya. Cara pelestarian ini pada umumnya cocok untuk jenis-jenis liar, sebab untuk pelestarian jenis liar sering timbul adanya kesukaran-kesukaran yang disebabkan:

- Faktor adaptasi terhadap daerah dan iklim yang baru.
- Faktor hama dan penyakit.
- Ukuran perawakan dan daur hidupnya.

Pelestarian secara in situ yang umum dilakukan adalah dengan cagar alam atau daerah lindung. Pengawasan plasma nutfah di daerah lindung harus dilakukan secara teratur dan berkesinambungan. Pelestarian secara in situ dapat dilakukan dalam hutan, semak, savana, stepa atau biota yang lain, jadi cara pelestarian ini dalam bentuk koleksi tumbuhan hidup. Sehubungan dengan tujuan pelestarian plasma nutfah yang ada, maka pengelolaan hutan seharusnya : keseimbangan ekosistem dijaga seestabil mungkin guna melindungi plasma nutfah yang belum diusahakan.

2. Pelestarian ex situ.

Pelaksanaan cara pelestarian ini adalah dengan mengeluarkan plasma nutfah dari wadahnya, ekosistemnya atau biotanya, dan cara ini akan dapat dianggap berhasil baik dan murah apabila yang dilestarikan dapat ditekan sampai tingkat yang minimal.

Ada beberapa bentuk dalam pelestarian secara ex situ:

- Koleksi tumbuhan hidup

Cara ini dapat dilakukan pada kebun raya, Arboreta, kebun buah-buahan, kebun tanaman liar (introduksi), stasiun/ kebun pemuliaan dan kebun-kebun yang lain.

- Bentuk penyimpanan biji.

Pelestarian dalam bentuk penyimpanan biji harus diperhatikan jenis biji yang akan disimpan, sebab atas dasar sifatnya ada 2 kelompok jenis biji yaitu:

(a) jenis yang arthodog yaitu jenis biji yang bereaksi positif terhadap pengeringan dan pendinginan atau juga disebut mempunyai kepekaan positif terhadap suhu rendah, pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

- Penurunan kadar air sampai 5 %
- Suhu penyimpanan 10°C , atau lebih baik 0°C sampai 20°C .
- Disimpan ditempat yang gelap, tidak terjadi pertukaran uap air, gas dan kelembaban udara kurang dari 70 %, tempat penyimpanan dapat berupa kaleng, gelas atau kantong aluminium.
- Tekanan O_2 dijaga serendah mungkin dan CO_2 setinggi mungkin.

(b) jenis yang rekalsitranya itu jenis biji yang bereaksi negatif terhadap pengeringan dan mungkin juga dengan pendinginan. Jenis ini banyak terdapat pada pertumbuhan tropis yang tumbuh di hutan atau daerah basah, contoh: *Cola*, *Artocarpus*, *Coffea*, *Theobroma*, *Havea* dan macam-macam *Palmae*, cara penyimpanan setiap jenis mempunyai persyaratan yang berbeda dengan jenis yang lain, sehingga perlu penelitian yang lebih intensif.

- Bentuk penyimpanan tepung sari

Seperti penyimpanan kebanyakan biji, dalam penyimpanan tepung sari, daya hidupnya akan lebih panjang apabila diperlukan penurunan suhu penyimpanan, kadar air dan tekanan O₂ yang masih sulit dijumpai adalah untuk penyimpanan dari jenis Gramineae, Alismataceae dan Cyperaceae.

- Bentuk penyimpanan persediaan meristem dan jaringan.

Dalam bentuk penyimpanan ini, daya berkembangnya ditekan sekecil mungkin atau dihilangkan sama sekali tetapi daya hidupnya dipertahankan sebaik mungkin.

Keuntungan dari cara ini adalah:

- Ruang yang diperlukan relatif sempit.
- Pemeliharaan murah dan sederhana.
- Tidak ada erosi genetika.
- Potensi perbanyakkan tinggi.
- yang bebas dari pathogen dapat dipelihara dan diperbanyak.

Kesulitannya adalah:

- Tidak semua jenis dapat dilakukan dengan cara ini.
- Regenerasi tumbuhan dari jaringan tidak selalu berhasil.
- Potensi perkembangan bentuk dapat hilang pada jangka penyimpanan tertentu.

Penyimpanan pada suhu rendah dimungkinkan lebih berhasil (suhu nitrogen cair -196°C). Pelestarian plasma nutfah yang tidak dalam bentuk tanaman hidup, akan selalu disertai satu contoh herbarium yang sering disebut voecher atau herbarium acuan. Herbarium tersebut diperlukan sebagai jalan untuk mendeterminasi contoh yang dikumpulkan untuk keperluan penelitian.

XI. TUGAS PENGAMATAN LAPANG MATA KULIAH EKOLOGI TANAMAN

PENDAHULUAN

Proses belajar mengajar di kelas didukung oleh kegiatan lain seperti asistensi dan praktikum di laboratorium seperti yang telah berjalan selama ini. Pemahaman mahasiswa akan materi pembelajaran ekologi tanaman akan semakin diperkaya lagi dengan pengamatan lapang yang membrikan data yang relatif lebih alami dan lebih luas karena tanpa ada pembatasan faktor-faktor lingkungan-faktor abiotik dan faktor biotik, seperti halnya di laboratorium. Di samping itu, dalam skala terbatas tugas lapang ini mencoba memperkanalkan kepada mahasiswa sedini mungkin- mahasiswa semester IV- untuk berhadapan dan menggumuli aktivitas ilmiah: perencanaan, pengamatan, diskusi, dan penulisan laporan.

Berdasarkan pemikiran tersebut, mahasiswa semester IV- peserta matakuliah Ekologi Tanaman- diwajibkan melakukan tugas pengamatan lapang tentang interaksi tanaman dan lingkungan biotik dan abiotiknya, dan menyerahkan laporan pengamatan.

BAHAN DAN METODE

Pengamatan lapang ini dilaksanakan dalam kurun waktu setelah Ujian Tengah Semester dan dikumpulkan paling lambat pada waktu pelaksanaan Ujian Akhir Semester. Tugas pengmatan ini dilakukan secara berpasangan (dua orang) dan laporan tugas ditulis oleh kedua pengamat dengan panjang maksimum 2000 kata (dihtung total dari judul hingga ucapan terima kasih).

Jumlah copy laporan adalah dua eksemplar, satu laporan asli untuk arsip FPPB, dan satu eksemplar akan dikembalikan ke penulis setelah dibubuhi nilai oleh pengajar matakuliah. Topik pengamatan dapat dilihat pada **Tabel 1.** judul pengamatan lapang dikembangkan sendiri oleh pengarang, dan tidak harus menjadi judul pengamatan/ laporan.

Tabel 1. Topik Pengamatan Lapang Ekologi Tanaman

No.	Topik
1.	Interaksi <i>Piper nigrum</i> L. dengan gulma
2.	Interaksi <i>Piper nigrum</i> L. dengan serangga
3.	Interaksi <i>Piper nigrum</i> L. dengan patogen
4.	Pengaruh cahaya pada pertumbuhan <i>Piper nigrum</i> L.
5.	Pengaruh air pada pertumbuhan <i>Piper nigrum</i> L.
6.	Pengaruh cahaya pada pertumbuhan <i>Piper nigrum</i> L.
7.	Pengaruh tanah pada pertumbuhan <i>Piper nigrum</i> L.
8.	Pengaruh pestisida pada pertumbuhan <i>Piper nigrum</i> L.
9.	Pengaruh pemberian pupuk pada pertumbuhan <i>Piper nigrum</i> L.
10.	Praktek ramah lingkungan pada penanaman <i>Piper nigrum</i> L.
11.	Pertumbuhan <i>Piper nigrum</i> L. dilahan bekas tambang timah
12.	Pertumbuhan jagung di lahan bekas tambang timah
13.	Pertumbuhan kacang tanah di lahan bekas tambang timah
14.	Pertumbuhan cabe di lahan bekas tambang timah
15.	Pertumbuhan puspa (seruk) di lahan bekas tambang timah
16.	Pertumbuhan jambu mete di lahan bekas tambang timah
17.	Pertumbuhan pohon ubak (jambu hutan) di lahan bekas tambang timah
18.	Pertumbuhan <i>Acasia auriculiformis</i> di lahan bekas tambang timah
19.	Pertumbuhan <i>Acasia mangium</i> di lahan bekas tambang timah
20.	Pertumbuhan kelapa sawit di lahan bekas tambang timah
21.	Pertumbuhan karet di lahan bekas tambang timah
22.	Pengaruh pemberian pupuk pada pertumbuhan <i>Acasia mangium</i> di lahan bekas tambang timah
23.	Pengaruh kualitas tanah bekas tambang timah terhadap pertumbuhan tanaman reklamasi
24.	Inventarisasi tumbuhan di lahan reklamasi bekas tambang timah
25.	Inventarisasi tumbuhan pionir di lahan reklamasi bekas tambang timah

Laporan diketik komputer dalam bahasa Indonesia yang baik diatas kertas ukuran A-4, dengan format laporan seperti artikel ini. Tepi laporan adalah: *top* 4 cm, *bottom* 3 cm, *left* 3 cm, dan *right* 3 cm.

Badan laporan terdiri dari: judul, nama pengarang, pendahuluan, bahan dan metode, hasil dan pembahasan, kesimpulan, daftar pustaka, dan ucapan terimakasih. Judul laporan, nama pengarang, juddul bab, jusul tabel diketik dengan **bold** (dipertebal). Penjelasan singkat alasan penulisan dan nama lembaga tempat penulis terkait, dituliskan di halaman pertama bagian bawah, di bawah garis pembatas dengan *font* Times New Roman dan *size* 10, *reguler*, *line spacing* single.

Pengetikan mempergunakan *font* Times New Roman dan *size* 12, *line spacing* single untuk Tabel, Daftar Pustaka, dan Ucapan Terimakasih. Jarak antara judul bab dan baris pertama pada bab yang sama, dan jarak antar judul bab adalah *line spacing* 1.5

lines. Paragraf baru adalah *indent* masuk pada huruf ke delapan. Halaman terletak pada kanan bawah, *font* Times New Roman dan *size* 12.

Bobot tugas pengamatan lapang ini adalah 10% dari total 100% kuliah 2 SKS. Penilaian laporan berdasarkan beberapa parameter seperti tercantum pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Penilaian Laporan

No.	Parameter	Prosentase (%)
1.	Fisik laporan (pemenuhan penulisan laporan)	20
2.	Ketepatan waktu penyerahan laporan (terlambat 1-7 hari, penilaian dikurangi 5% per hari; keterlambatan pada hari 8 dst., prosen pengurangan 10% per hari)	20
3.	Materi laporan (penalaran pendahuluan, bahan dan metode, hasil dan pembahasan, dan kesimpulan)	60

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini, disajikan pengamatan dan dapat pula jika dipandang perlu ditampilkan dan ditambahkan penyajian dalam bentuk tabel, gambar, sketsa, dan foto.

Hasil yang diperoleh dibahas atau diberi komentar mengapa suatu data demikian dan pendugaan di waktu mendatang. Semua penalaran ini dilandasi dengan sumber yang dapat berbentuk: pendapat narasumber, dan kutipan tertulis (buku, jurnal, dan artikel yang terbit di majalah terkait, dan surat kabar).

KESIMPULAN

Kesimpulan ringkas hasil pengamatan lapang disajikan pada bab ini. Jika dipandang perlu, ditulis juga saran pengamatan lanjutan secara spesifik.

DAFTAR PUSTAKA

Penulisan daftar pustaka memperhatikan abjad nama keluarga pengarang, dan diikuti dengan inisial/ singkatan nama kecil/ nama depan. Jika pengarang lebih dari satu, penulisan pengarang ke dua juga diawali dengan nama keluarga dan diikuti dengan inisial nama kecil/ nama depannya.

Penulisan kutipan dibadan laporan memuat informasi nama keluarga pengarang, tahun penerbitan, dan halaman, seperti contoh berikut (Jumin, 1989: 32). Urutan

penulisan daftar pustaka adalah: nama pengarang, jtahun, judul karangan (dan ditambah dengan informasi edisi atau jilid buku), judul jurnal (jika karangan tersebut termuat di jurnal penelitian), nama penerbit, dan jumlah halaman atau halaman yang digunakan sebagai referensi. Judul buku dan judul jurnal diketik secara *italic* (miring).

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Program Studi Pertanian, Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi UBB, yang telah mendukung pengamatan lapang ini sebagai tugas matakuliah Ekologi Tanaman Semester Genap Tahun Akademik 2007/2008.



UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
FAKULTAS PERTANIAN, PERIKANAN, DAN BIOLOGI
PERPUSTAKAAN
KAMPUS : Jl. Diponegoro No.1 Sungailiat-Bangka 33215
Telp. 0717-95434 Fax: 0717-93744

TANDA TERIMA

No	Judul Buku	Banyaknya	Keterangan
1.	Panduan Praktikum Ekologi Tanaman	1 (satu) eksemplar	Panduan Praktikum

Sungailiat, Maret 2008

Penyumbang,

Petugas Perpustakaan,


Tri Lestari, SP, M.Si


M. Nurhuda Fahmi, A.md