

PANDUAN PRAKTIKUM
EKOLOGI LAHAN PASCA TAMBANG



Disusun Oleh:
Dr. Eddy Nurtjahya, M.Sc.
Robika, S.Si.

DIBIYAI OLEH: APBN-P 2011 UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN, PERIKANAN DAN BIOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2011

PERPUSTAKAAN FAKULTAS PERTANIAN, PERIKANAN DAN BIOLOGI	
Di Data Tgl.	: 12 Feb 2013
No. Pendaftaran :	DP0017
No. Buku/Kls :	578.575
Asal :	KIBPM

TATA TERTIB PRAKTIKUM

A. Umum:

1. Setiap praktikan diwajibkan mengikuti semua acara praktikum. Jika berhalangan hadir diwajibkan mengikuti prosedur perizinan yang berlaku di Universitas Bangka Belitung.
2. Jika praktikan dengan sangat terpaksa tidak dapat mengikuti satu atau sebagian mata acara praktikum, praktikan wajib melaporkan kepada Pembimbing Praktikum untuk mendapatkan waktu pengganti atau tugas pengganti yang akan diberikan oleh asisten praktikum.

B. Ketertiban Alat

1. Setiap praktikan dimohon bekerja hati-hati
2. Kerusakan atau kehilangan akibat kecerobohan praktikan menjadi tanggungjawab yang bersangkutan atau kelompok yang bersangkutan dengan pilihan mengganti alat yang sama (fungsi dan kualitasnya) atau bentuk yang lain. Laporan disampaikan pada hari kejadian dan diselesaikan paling lambat dalam waktu satu bulan setelah kejadian.
3. Pembimbing praktikum wajib mengecek keutuhan dan kelengkapan alat yang digunakan sesuai praktikum.
4. Peralatan dan bahan-bahan praktikum yang telah selesai digunakan harus segera dikembalikan ke laboratorium tempat meminjam.
5. Peralatan dan bahan-bahan praktikum yang dibawa kelapangan tidak boleh dibawa pulang jika sudah selesai digunakan dan harus segera dikembalikan hari itu juga atau selambat-lambatnya satu hari setelah peralatan dan bahan-bahan tersebut selesai digunakan.
6. Peralatan dan bahan praktikum yang dipinjam menjadi tanggung jawab penuh setiap kelompok mahasiswa.
7. Ketidaktertiban administrasi dan/atau penggantian alat yang rusak atau pecah menyebabkan nilai praktikum yang ditunda.

C. Pelaksanaan Praktikum

1. Praktikan diwajibkan menggunakan jas lab jika praktikum di lakukan di Laboratorium. Bagi praktikan yang tidak menggunakan jas lab tidak diperkenankan untuk ikut praktikum.
2. Para mahasiswa harus datang tepat pada waktunya, sehingga ketika praktikum dimulai semua sudah hadir di dalam ruang praktikum atau di lapangan.
3. Peralatan dan bahan-bahan praktikum harus sudah dipersiapkan sebelum praktikum dilaksanakan.
4. Bila praktikum dilakukan di lapangan maka mahasiswa harus membawa perlengkapan pribadi seperti jas hujan, payung, topi, obat-obatan, serta pakaian dan sepatu yang sesuai.
5. Hasil praktikum didiskusikan satu minggu setelah kegiatan praktikum dan dibuat dalam bentuk laporan yang dikumpulkan satu minggu setelah kegiatan diskusi.

D. Nilai Praktikum

1. Bobot nilai praktikum adalah 30% dari total mata kuliah
2. Nilai praktikum 100% terdiri atas:
 - Laporan – 30%
 - Diskusi – 25%
 - Kehadiran – 10%
 - Ujian Akhir – 35%
3. Praktikan yang tidak mengumpulkan laporan mendapat nilai **NOL** untuk mata praktikum tersebut.

E. Laporan Praktikum

1. Hasil praktikum didiskusikan satu minggu setelah kegiatan praktikum dan dibuat dalam bentuk laporan yang dikumpulkan satu minggu setelah kegiatan diskusi.

2. Laporan praktikum ditulis oleh setiap praktikan sekalipun pada beberapa acara, materi praktikum dilakukan per kelompok
3. Laporan praktikum ditulis di atas kertas A-4 (bukan folio atau F4) dan ditulis tangan (bukan diketik komputer/mesin ketik)
4. Sistematika laporan praktikum sebagai berikut:
 - a) Cover praktikum
 - b) Pendahuluan
 - i. Dasar Teori
 - ii. Tujuan
 - c) Metodologi penelitian
 - i. Waktu dan tempat
 - ii. Alat dan bahan
 - iii. Prosedur kerja
 - d) Hasil dan pembahasan (deskripsi atau uraian, gambar, tabel, grafik dan analisis lain)
 - e) Kesimpulan
 - f) Daftar Pustaka (minimal 4 pustaka)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penyusun ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmatNya sehingga Panduan Praktikum Ekologi Lahan Pasca Tambang ini selesai disusun. Panduan Praktikum Ekologi Lahan Pasca Tambang ini disusun untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa yang mengikuti praktikum Ekologi Lahan Pasca Tambang di Jurusan Biologi Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi. Panduan ini diharapkan dapat memberi bekal dasar teori dan petunjuk-petunjuk untuk kelancaran pelaksanaan praktikum.

Tujuan pelaksanaan praktikum Ekologi Lahan Pasca Tambang ini adalah mahasiswa dapat mengetahui, mempelajari dan memahami ekologi lahan pasca tambang. Lahan pasca tambang timah merupakan lahan yang terbentuk karena adanya aktivitas pertambangan dan telah mengalami suksesi selama bertahun-tahun sehingga membentuk ekosistem baru yang berbeda dengan sebelumnya.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan panduan ini. Oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan untuk perbaikan selanjutnya. Akhirnya, penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan panduan ini.

Balunujuk, 8 juli

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
TATA TERTIB PRAKTIKUM	iii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
1 BAB 1 Pengukuran Faktor Abiotik Lahan Pasca Tambang	1
a. Pengukuran temperatur udara dan kelembaban udara	2
b. Pengukuran temperatur tanah	2
c. Pengukuran pH tanah dan pH air	4
2 BAB 2 Evaporasi dan Transpirasi	5
3 BAB 3 Fotosintesis	8
3 BAB 4 Pengamatan Faktor Biotik Lahan Pasca Tambang	12
a. Analisa vegetasi di lahan pasca tambang	13
b. Identifikasi jenis-jenis hewan di lahan pasca tambang	14
c. Mikroba tanah lahan pasca tambang	15
d. Mikroba air kolong	15
4 BAB 5 Adaptasi tanaman di lahan pasca tambang	16
5 BAB 6 Identifikasi spora dan kolonisasi CMA pada tanaman di lahan pasca tambang	19
6 BAB 7 Struktur Tanah Lahan Pasca Tambang	22
DAFTAR PUSTAKA	24

BAB 1

PENGUKURAN FAKTOR ABIOTIK LAHAN PASCA TAMBANG

Tujuan:

- Mengetahui mikroklimat lahan pasca tambang melalui pengukuran faktor abiotik
- Membandingkan mikroklimat lahan pasca tambang dengan non tambang

Pendahuluan

Lingkungan merupakan segala sesuatu yang berada di luar makhluk hidup. Lingkungan terbagi menjadi dua yakni lingkungan abiotik dan biotik. Lingkungan abiotik dapat dilihat dari dua hal, yakni komponen atau sumber daya abiotik dan faktor abiotik. Sumber daya abiotik merupakan suatu lingkungan abiotik yang diperlukan oleh organisme dan ketersediaannya akan berkurang jika dimanfaatkan oleh organisme, misalnya air, udara, tanah, dan sebagainya (Odum 1983). Faktor abiotik adalah jenis parameter abiotik selain sumber daya, misalnya suhu, pH, kadar air tanah, kelembaban udara, salinitas, dan sebagainya. Setiap faktor abiotik tersebut saling berinteraksi antara satu dengan yang lain. Misalnya suhu dan kelembaban merupakan dua faktor abiotik yang sangat penting dalam mempengaruhi interaksi organisme dengan lingkungannya (Smith 1990). Faktor abiotik seperti suhu dan kelembaban diyakini sebagai dua hal penting yang menentukan iklim mikro (mikroklimat) pada suatu luasan.

Pengukuran faktor abiotik dalam suatu sistem ekologi atau ekosistem dilakukan untuk mengetahui kondisi nyata dari sistem tersebut. Salah satu ekosistem yang menarik untuk dicermati adalah ekosistem lahan pasca tambang. Lahan pasca tambang merupakan lahan terdegradasi dan perbaikannya membutuhkan waktu yang tidak singkat. Hal ini disebabkan karena kondisi lahan yang tandus dan gersang dengan vegetasi yang sangat kurang. Kondisi ini sangat mempengaruhi mikroklimat di lahan pasca tambang tersebut. Oleh karena itu pengukuran faktor abiotik lahan pasca tambang perlu dilakukan untuk mengetahui mikroklimat di lahan tersebut.

Alat dan Bahan

1. Termometer suhu
2. pH universal

3. Soil tester
4. Thermohigrometer
5. Global positioning system (GPS)

Prosedur kerja

a. Pengukuran Temperatur Udara dan Kelembaban Udara

Pengukuran temperatur dan kelembaban udara dilakukan dengan menggunakan thermohigrometer. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali sebagai ulangan di titik yang berbeda. Pengukuran dilakukan pada waktu pagi, siang dan sore hari. Hasil pengukuran dimasukkan dalam tabel 1.

Tabel 1 Pengukuran rata-rata temperatur dan kelembaban udara harian di lahan tambang

Pengukuran		Ulangan	Temperatur Udara (°C)		Kelembaban Udara (%)	
			Lahan Pasca Tambang	Lahan non tambang	Lahan Pasca Tambang	Lahan Non Tambang
Pagi	7.30	1				
		2				
		3				
	09.30	1				
		2				
		3				
Siang	11.30	1				
		2				
		3				
	13.30	1				
		2				
		3				
Sore	15.30	1				
		2				
		3				
	17.00	1				
		2				
		3				

Ket: lahan non tambang: lahan bukan bekas penambangan timah

b. *Pengukuran Suhu Tanah*

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan thermometer. Dilakukan sebanyak tiga kali sebagai ulangan di titik yang berbeda dengan kedalaman berbeda. Pengukuran dilakukan pada waktu pagi, siang dan sore hari. Hasil pengukuran dimasukkan dalam tabel 2.

Tabel 2 Temperatur tanah harian lahan pasca tambang dan non tambang

Waktu Pengukuran		Ulangan	Kedalaman (cm)	Suhu Tanah (°C)	
				Lahan Pasca Tambang	Lahan non tambang
Pagi	7.30	1	5		
			10		
			15		
		2	5		
			10		
			15		
		3	5		
			10		
			15		
	09.30	1	5		
			10		
			15		
		2	5		
			10		
			15		
3		5			
		10			
		15			
Siang	12.00	1	5		
			10		
			15		
		2	5		
			10		
			15		
		3	5		
			10		
			15		
	14.00	1	5		
			10		
			15		
		2	5		
			10		
			15		
3		5			
		10			
		15			
Sore	16.00	1	5		
			10		
			15		

17.00	2	5		
		10		
		15		
	3	5		
		10		
		15		
	1	5		
		10		
		15		
	2	5		
		10		
		15		
3	5			
	10			
	15			

c. Pengukuran PH Tanah dan PH Air

PH tanah diukur dengan menggunakan pengukur pH tanah (*Soil tester*) sedangkan pH air dilihat dengan menggunakan pH universal. Pengukuran dilakukan pada waktu pagi, siang dan sore. Hasil pengukuran dimasukkan pada tabel 3.

Tabel 3 Pengukuran rata-rata pH tanah dan pH air di lahan tambang dan lahan non tambang

Pengukuran		pH Tanah		pH Air	
		Lahan Pasca Tambang	Lahan Non Tambang	Lahan Pasca Tambang	Lahan Non Tambang
Pagi	08.00				
Siang	12.00				
Sore	16.00				

BAB 2

EVAPORASI DAN TRANSPIRASI

Tujuan:

- Mengetahui dan membandingkan evaporasi pada lahan pasca tambang dan non tambang
- Mengetahui laju transpirasi harian daun perluas daun
- Mengetahui tingkat fotosintesis dengan uji kandungan pati

Pendahuluan

Evaporasi adalah penguapan air dari permukaan air, tanah, dan bentuk permukaan bukan vegetasi lainnya oleh proses fisika. Dua unsur utama untuk berlangsungnya evaporasi adalah energi radiasi matahari dan ketersediaan air. Proses-proses fisika yang menyertai berlangsungnya perubahan bentuk dari cair menjadi gas berlaku pada kedua proses evaporasi tersebut diatas. Faktro-faktor yang mempengaruhi evaporasi antara lain cahaya matahari, suhu udara, dan kapasitas kadar air dalam udara. Proses evaporasi sangat tergantung kepada jumla air yang tersedia.

Transpirasi mempunyai arti penting bagi tanaman. Transpirasi pada dasarnya adalah suatu penguapan air yang membawa garam-garam mineral dari tanah. Transpirasi juga bermanfaat di dalam hubungan penggunaan sinar matahari, temperatur yang diterima tanaman untuk penguapan air (Dwijoseputro 1989).

Intensitas cahaya yang tinggi akan meningkatkan temperatur udara. Pada daun, temperatur dalam daun akan lebih tinggi dari udara di sekitarnya dikarenakan daun menyerap radiasi matahari. Suhu daun yang tinggi akan meningkatkan laju transpirasi (Goldsworthy & Fisher 1984). Akan tetapi transpirasi yang tinggi berguna sekali dalam proses pendinginan daun (Fitter & Hay 1991). Hal ini dapat membantu tanaman untuk bertahan dalam kondisi suhu tinggi.

Alat dan Bahan:

1. Baskom
2. Gelas beker ukuran 1000 ml
3. Plastik polietilen bening ukuran 1 kg
4. Kertas millimeter blok

5. Gelas ukur

6. Selotip

Prosedur kerja:

a. Pengukuran evaporasi

- 3 buah baskom masing-masing diisi dengan air sebanyak 1 liter
- Letakkan ketiga baskom tersebut di tiga tempat berbeda.
- Peletakkan pertama baskom dilokasi pada pukul 07.00 WIB
- Lakukan pengukuran pengurangan air di ketiga baskom tersebut pada pukul 09.00, 12.00, dan 16.00. Gunakan gelas beker untuk mengukur air yang menguap atau hilang dengan cara mengurangi Volume awal dengan Volume akhir.
- Setiap selesai pengukuran, air di baskom diganti lagi dengan yang baru.
- Masukkan data hasil pengukuran ke dalam tabel 3.

Tabel 4 Evaporasi lahan tambang

Pengukuran	Lahan Pasca Tambang (ml)	Non Tambang (ml)
Pagi (09.00)		
Siang (12.00)		
Sore (16.00)		

b. Pengukuran transpirasi daun

1. Tentukan daun ke-3 dari pucuk dan pilih daun dengan pertumbuhan terbaik (warna hijau, tidak terserang penyakit). Pilih 3 buah daun pada cabang yang berbeda sebagai ulangan.
2. Bungkus daun dengan plastik polietilen bening dan pangkal daun di selotip untuk menjaga agar air transpirasi tidak keluar.
3. Bungkus daun mulai dari jam 08.00 WIB dan biarkan selama 8 jam.
4. Setelah 4 jam, buka dengan hati-hati plastik bening, masukkan air transpirasi yang terkumpul ke dalam gelas ukur. Cata hasilnya.
5. Hitung laju transpirasi daun dengan membagi volume air yang didapat dengan luas daun dan dibagi delapan jam untuk mendapatkan laju transpirasi perjam.

$$\frac{\text{Volume air}}{\text{Luas daun}} = \text{total transpirasi daun (X)}$$

$$\text{Laju transpirasi per jam} = \frac{X}{8}$$



Gambar 1 Pengukuran evaporasi air (A) dan Pengukuran Transpirasi daun (B)

BAB 3

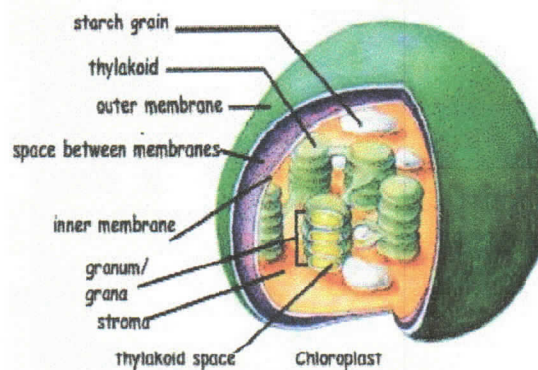
FOTOSINTESIS

Tujuan :

1. Mengetahui laju fotosintesis dengan uji kandungan pati.
2. Mengetahui kandungan klorofil daun tumbuhan di lahan pasca tambang

Pendahuluan

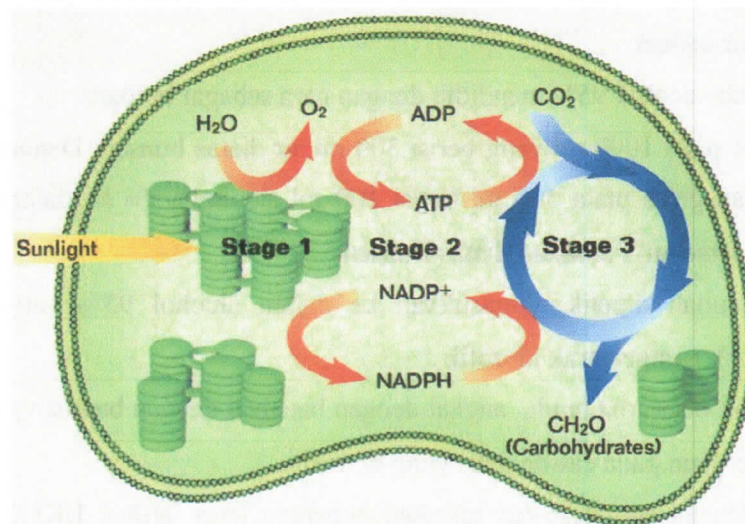
Tumbuhan menangkap cahaya menggunakan pigmen yang disebut klorofil. Pigmen inilah yang memberi warna hijau pada tumbuhan. Klorofil terdapat dalam organel yang disebut kloroplas. Klorofil menyerap cahaya yang akan digunakan dalam fotosintesis. Meskipun seluruh bagian tubuh tumbuhan yang berwarna hijau mengandung kloroplas, namun sebagian besar energi dihasilkan di daun. Di dalam daun terdapat lapisan sel yang disebut mesofil yang mengandung setengah juta kloroplas setiap milimeter perseginya. Cahaya akan melewati lapisan epidermis tanpa warna dan yang transparan, menuju mesofil, tempat terjadinya sebagian besar proses fotosintesis.



Gambar 1 Struktur kloroplas

Fotosintesis meliputi dua tahap reaksi, yaitu reaksi terang dan reaksi gelap. Tahap reaksi terang merupakan tahap fotosintesis yang mutlak memerlukan cahaya. Cahaya diabsorpsi oleh pigmen hijau klorofil dan energi yang ke luar dari proses eksitasi molekul pigmen ditangkap oleh suatu senyawa fosfat menjadi senyawa fosfat

berenergi tinggi (ATP). Pada tahap ini diperlukan senyawa donor elektron yaitu H₂O, yang melalui proses fotolisis menghasilkan selain elektron juga oksigen (O₂) yang dilepaskan. Tahap reaksi gelap, tidak mutlak harus ada cahaya, namun dapat terjadi pada keadaan gelap ataupun cahaya. Tahap ini merupakan sintesis karbohidrat melalui serangkaian reaksi kimia (siklus Calvin) dari senyawa awal CO₂. Jadi, pada keseluruhan reaksi fotosintesis CO₂ + H₂O karbohidrat + O₂, H₂O diperlukan pada fotosintesis terang sebagai donor elektron yang akan menghasilkan O₂, dan CO₂ digunakan dalam reaksi gelap membentuk karbohidrat (C₆H₁₂O₆).



Gambar 2 Proses fotosintesis pada kloroplas

Bahan dan Alat

Alat:

1. Gelas piala ukuran 1000 ml berisi 300 ml air
2. Gelas piala ukuran 500 ml
3. Bunsen/pemanas listrik
4. Silet
5. Botol semprot
6. Cawan Petri
7. Pipet kertas
8. Pinset
9. Gunting

Bahan:

1. Tumbuhan di lahan pasca tambang dan non tambang
2. Larutan alcohol 95%
3. Akuades
4. Larutan I₂KI pekat dalam etanol

Cara Kerja:

Uji Kandungan Pati

1. Pada hari percobaan, petik 3 daun yang sudah dewasa (daun ketiga/keempat) setiap jenis tumbuhan.
2. Siapkan larutan alcohol 95% mendidih dengan cara sebagai berikut:
Siapkan gelas piala 1000 ml yang berisi 300 ml air diatas bunsen. Dengan hati-hati tempatkan gelas piala 500 ml berisi 100 ml alcohol 95% ke dalam gelas piala 1000 ml tersebut. Panaskan diatas Bunsen.
3. Daun yang sudah dipetik, dimasukkan ke dalam alcohol 95% yang telah mendidih untuk mengekstrak klorofil.
4. Jika daun telah berwarna putih, angkat dengan hati-hati dengan bantuan pinset.
5. Letakkan tiap daun pada cawan petri yang berbeda.
6. Cuci daun dengan aquadest dan teteskan beberapa tetes larutan I₂KI 1 % ke daun.
7. Setelah beberapa menit (10-20 menit) cuci daun dengan aquades dan amati terbentuknya pati pada daun tersebut.
8. Catat tingkat kepekatan warna biru kehitaman yang terbentuk pada setiap daun.

Analisa Klorofil daun

Analisa klorofil daun menggunakan metode Spektroskopi (Sims & Gamon 2002). Daun segar dihaluskan sebanyak 2 gram. Tambahkan buffer fosfat 10 ml sedikit demi sedikit sehingga jaringan menjadi homogen. Diaduk-aduk dan disaring dengan kertas saring kedalam labu ukur 200 ml. Tambahkan aseton sebanyak 50 ml kemudian diaduk sampai larutan menyatu. Larutan tersebut diambil 5 ml dan ditambahkan aseton sebanyak 25 ml. Larutan dimasukkan kedalam tabung absorban. Ukur absorban ekstrak jaringan tadi pada 652 nm.

BAB 4

PENGAMATAN FAKTOR BIOTIK LAHAN PASCA TAMBANG

Tujuan umum:

- Mengetahui komponen-komponen biotik di lahan pasca tambang
- Mengetahui jenis-jenis tumbuhan yang terdapat di lahan pasca tambang
- Mengetahui karakter morfologi dan anatomi tumbuhan di lahan pasca tambang

Pendahuluan

Faktor biotik terdiri dari flora, fauna, mikroorganisme dan manusia. Faktor biotik merupakan komponen penyusun ekologi. Ekosistem yang merupakan suatu sistem ekologi biasanya memiliki komponen penyusun biotik yang khas. Misalnya ekosistem terestrial dicontohkan dengan ekosistem padang rumput dimana vegetasi penyusun dominan adalah rumput-rumputan, ekosistem hutan terdiri dari tumbuh-tumbuhan sedangkan ekosistem danau organisme autotrofnya adalah phytoplankton. Ekosistem dapat bersifat alamiah/*natural ecosystem* (contoh ekosistem: pantai, laut dan sebagainya) atau ekosistem buatan/*artificial ecosystem* (misal ekosistem: persawahan, hutan dan lainnya).

Kehadiran flora, fauna dan mikroorganisme disuatu ekosistem tertentu sangat ditentukan oleh kondisi lingkungan dimana faktor-faktor biotik tersebut berkembang. Faktor biotik dan abiotik selalu berinteraksi sehingga akan menunjukkan gejala yang dapat diamati jika terjadi perubahan atau gangguan pada salah satu faktor ataupun kedua-duanya. Hal ini akan menunjukkan adanya spesies atau kelompok flora, fauna maupun mikroorganisme khas pada suatu ekosistem.

a. Analisa vegetasi di lahan pasca tambang

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

Salah satu metoda dengan petak, yang banyak digunakan adalah kombinasi

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

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam praktikum ini adalah:

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

Prosedur Kerja

1. Tentukan lokasi jalur (unit contoh) di atas peta, panjang masing-masing jalur ditentukan berdasarkan lebar lahan. Jalur dibuat dengan arah tegak lurus kontur.
2. Membuat unit contoh jalur:
3. Mengidentifikasi jenis dan jumlah individu untuk semai dan pancang.
4. Untuk tiang dan pohon (jika ditemukan), selain dihitung jumlahnya juga diukur diameternya (diameter setinggi dada) dan tingginya (tinggi total dan tinggi bebas cabang). Data hasil pengukuran lapangan tersebut dicatat pada *tally sheet*. Dalam praktikum ini digunakan kriteria pertumbuhan sebagai berikut:
 - a. Semai (anakan pohon mulai kecambah sampai setinggi $< 1,5$

m)

- b. Pancang (anakan pohon yang tingginya $\geq 1,5$ m sampai diameter < 10 cm)
- c. Tiang (pohon muda yang diameternya mulai 10 cm sampai < 20 cm)
- d. Pohon (pohon dewasa berdiameter ≥ 20 cm)

5. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan formulasi metode dengan petak untuk menghitung besarnya kerapatan (ind/ha), frekwensi, dan dominansi (m^2/ha) dan indek nilai penting dari masing-masing jenis.

b. Identifikasi jenis-jenis hewan di lahan pasca tambang

Alat dan Bahan :

- 1. Perangkat fit fall trap
- 2. Teropong
- 3. Alkohol 70%
- 4. Kamera

Cara Kerja :

Amati hewan-hewan yang ada di lahan tambang. Untuk melihat fauna tanah, Letakkan perangkat fit fall trap di tiga titik berbeda dan biarkan selama 24 jam. Catat hewan yang ditemukan.

c. Mikroba Tanah Lahan Pasca Tambang

Alat dan Bahan :

- 1. Cawan petri
- 2. Inkubator
- 3. Sample tanah
- 4. Medium PCA
- 5. Medium PDA

Cara kerja:

Tahap pertama, lakukan penghitungan koloni bakteri dari sample tanah dengan menggunakan metode TPC. Tentukan jumlah mikroorganisme permilimeter sample. Untuk penghitungan koloni mikoriza, Isolasi sample tanah pada media PDA.

*d. Mikroba air kolong***Alat dan Bahan:**

1. Cawan petri
2. Inkubator
3. Medium PCA
4. Media PDA

Cara kerja:

1. Ambil 1 ml sampel air dan lakukan pengenceran sampel air 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5}
2. 1 ml suspensi dimasukkan kedalam cawan petri yang berisi media PCA untuk bakteri dan media PDA untuk cendawan.
3. Inkubasi cawan pada posisi terbalik selama 24 jam pada suhu 35°C dan hitung koloni mikroba tersebut.

BAB 5

ADAPTASI TANAMAN

Tujuan:

- a. Mengetahui adaptasi tanaman di lahan pasca tambang dengan melihat parameter kerapatan stomata
- b. Membandingkan kerapatan stomata *S. grande* dan tanaman purun antara di lahan pasca tambang dengan non tambang

Pendahuluan

Tumbuhan membutuhkan kondisi lingkungan tertentu untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Apabila kondisi yang diinginkan tidak tercapai maka pertumbuhan tumbuhan akan terhambat dan pada tingkat yang lebih lanjut tumbuhan akan mati. Harjadi dan Yahya (1988) menjelaskan bahwa faktor lingkungan seperti kekurangan air dan suhu tinggi atau perubahan genotip dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman dengan mempengaruhi proses fisiologis dan kondisi tanaman.

Menurut Wilmer (1983), kerapatan stomata dari tiap tumbuhan berbeda-beda, dipengaruhi oleh lingkungannya terutama intensitas sinar matahari dan kelembaban. Tanaman yang tumbuh di daerah kering dan banyak mendapatkan penyinaran matahari akan mempunyai kerapatan stomata yang lebih besar dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh di daerah basah dan terlindung. Kondisi penyinaran penuh, kelembaban tanah yang rendah disertai temperatur yang rendah akan meningkatkan jumlah stomata.

Stomata berperan penting dalam proses transpirasi daun. Membuka dan menutupnya stomata sangat dipengaruhi oleh cahaya, CO₂ dan kelembaban udara. Sutrian (2004) menyatakan bahwa stomata umumnya dijumpai pada bagian tumbuhan yang berhubungan dengan udara, terutama di daun, batang, dan rizoma. Stomata biasa ditemukan di kedua sisi daun (daun amfistomatik); atau hanya di satu sisi, yakni sebelah atas atau adaksial (daun epistomatik); lebih sering di bagian sebelah bawah atau sisi abaksial (daun hipostomatik).

Prosedur kerja :

1. Pengambilan sampel untuk pengamatan anatomi

Sampel berupa daun diambil dari tanaman ubak (*S. grande*) di lahan tambang dan non tambang. Daun untuk sediaan mikroskopis sayatan paradermal diambil pada posisi ke empat dari pucuk tanaman lalu difiksasi dalam alkohol 70%. Untuk tanaman purun, daun purun diambil sebanyak lima helai dari setiap batang. Diambil 3 pohon sebagai ulangan.

2. Sayatan paradermal

Sayatan paradermal daun dibuat dalam bentuk sediaan semi permanen dengan pewarnaan safranin mengikuti metode wholemount (Sass 1951) dengan tahapan kerja sebagai berikut :

1. Fiksasi: daun difiksasi dalam alkohol 70%
2. Pencucian: larutan fiksatif dibuang lalu diganti dengan akuades
3. Pelunakan: daun direndam dalam larutan HNO_3 50% selama 24 jam.
4. Pencucian: sebelum disayat daun dicuci dulu dengan akuades.
5. Penyayatan: epidermis disayat dengan silet
6. Penjernihan: untuk menghilangkan klorofil yang terbawa di epidermis, sayatan daun direndam dalam larutan bayclean selama beberapa menit, lalu dicuci dengan akuades.
7. Pewarnaan: sayatan epidermis daun diwarnai dengan safranin 1% selama 1-3 menit.
8. Penutupan: sayatan epidermis daun diletakkan di gelas obyek yang telah diberi media gliserin 30% lalu ditutup dengan gelas penutup.

3. Pengamatan Sediaan Mikroskopis dengan Mikroskop Cahaya

Karakter anatomi daun yang diamati pada sediaan sayatan paradermal daun adalah kerapatan (jumlah stomata/ mm^2 luasan daun) dan indeks stomata. Indeks stomata diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Indeks stomata} = \frac{\text{jumlah stomata}}{\text{jumlah stomata} + \text{jumlah sel epidermis}} \times 100$$

4. Pengamatan karakter morfologi tanaman

Amati bentuk morfologi tanaman yakni tinggi, diameter, perakaran, morfologi daun dan morfologi batang. Masukkan data pada tabel berikut.

Tabel 1. Morfologi tanaman di daerah lahan pasca tambang dan non pasca tambang

No.	Jenis Tanaman	Asal Tanaman (Nb/Nt)	MB			MD				Pt	Tt	DB
			Bb	Tb	Pb	Bd	Td	Ud	Pd			

Ket; Nb: Lahan Tambang, Nt: Non tambang MB: Morfologi Batang (Bb; bentuk daun, Tb; Tipe Percabangan, Pb; Permukaan Batang), MD: Morfologi Daun (Bd; Bentuk Daun, Td; Tepi Daun, Ud; Ujung Daun, Pd; Permukaan Daun), Pt: Perakaran Tanaman, Tt: Tinggi Tanaman, Dt: Diameter Batang

BAB 6

IDENTIFIKASI SPORA DAN KOLONI CENDAWAN MIKORIZA ARBUSKULA DI LAHAN PASCA TAMBANG

Tujuan :

1. Mengamati tipe mikoriza dan membandingkan mikoriza di lahan pasca penambangan timah dengan lahan non penambangan timah
2. Mengamati bentuk-bentuk spora dan jumlah cendawan mikoriza arbuskular (CMA) di lahan pasca penambangan timah dengan lahan non penambangan timah

Pendahuluan

Mikoriza merupakan suatu bentuk hubungan simbiotis mutualistik antara cendawan dan akar tanaman (An 2007). Jamur mikoriza pertama kali ditemukan Frank, seorang botanist dari Eropa pada tahun 1885. Mikoriza berasal dari kata Yunani yaitu *mycos* yang berarti jamur dan *rhiza* yang berarti akar (Eko 2008).

Berdasarkan struktur tubuhnya dan cara infeksi terhadap tanaman inang, mikoriza dikelompokkan ke dalam dua golongan besar yaitu ektomikoriza dan endomikoriza. Akar ektomikoriza biasanya membesar dan bercabang (dikhotom) serta tidak memiliki akar rambut. Dalam suatu penampang melintang tampak permukaan akar ditutupi miselia yang disebut *fungus sheet* (mantel). Hifa tidak masuk ke dalam sel tapi hanya berkembang di antara dinding sel korteks.

Tipe-tipe asosiasi Mikoriza

a. Vesicular-arbuscular mycorrhiza (VAM)

Mikoriza yang dalam asosiasinya dengan perakaran tanaman dengan membentuk vesikel dan arbuskular. Jamur yang tergolong dalam mikoriza dengan tipe ini biasanya berasal dari Zygomycetes, yaitu Glomales, paku-pakuan, jenis rumput-rumputan, padi, hingga pohon rambutan, mangga, kelapa sawit, dll.

b. Ectomycorrhiza (ECM)

Mikoriza yang dalam asosiasinya dengan perakaran tanaman dengan membentuk mantel yang menutupi permukaan perakaran dan membentuk hartig net di

sekeliling sel epidermis dan korteks. Jamur yang tergolong dalam mikoriza dengan tipe ini biasanya berasal dari kelompok Basidiomycetes.

c. Ectendomycorrhiza (Arbutoid)

Hifa jamur dapat masuk ke dalam sel epidermis. Ciri-cirinya antara lain adanya selubung akar yang tipis berupa jaringan Hartiq, hifa dapat menginfeksi dinding sel korteks dan juga sel-sel korteksnya.

d. Orchid mycorrhiza

Tipe ini terdapat pada tanaman anggrek, terutama banyak dijumpai pada kecambah anggrek maupun tanaman anggrek dewasa yang klorofilnya kurang baik. Jamur ini membentuk struktur hifa yang berupa lilitan padat (peleton).

e. Ericoid mycorrhiza

Jamur dengan tipe ini biasanya membentuk stuktur yang disebut "hair root" pada tanaman Ericales

f. Thysanotus mycorrhiza

Tipe mikoriza ini terdapat pada tanaman lily. Jamur ini hanya tumbuh di bawah sel epidermis perakaran lily.

Peranan Mikoriza

1. Peningkatan penyerapan unsure hara
2. Peningkatan ketahan terhadap kekeringan
3. Lebih tahan terhadap serangan pathogen akar
4. Produksi horman dan zat pengatur tumbuh

Alat dan Bahan

Alat: Cangkul, bor tanah, tali plastic, spidol, label, alat tulis, meteran, botol film, baki, saringan, gunting, pinset, cawan petri, beker glass, sendok, timbangan, kaca preparat, kamera digital, mikroskop cahaya mikroskop stereo

Bahan: akuades, KOH 5%, HCL 2%, pewarna Fuchsin, sampel tanah, dan akar tanaman yang akan diamati.

Prosedur Kerja

a. Ekstraksi Spora CMA

1. Campur tanah 50 gram dalam 500 ml air, diaduk dan didiamkan beberapa saat hingga partikel besar mengendap
2. Campuran tanah dengan air tersebut disaring dalam satu set saringan ukuran 250 μm , 62 μm dan 35 μm sambil disemprot dengan air.
3. Saringan paling atas dilepas dan saringan kedua disemprot dengan air kembali. Setelah saringan dilepas sejumlah tanah yang tertinggal disaringan terbawah dipindahkan ke dalam cawan petri secukupnya.
4. Amati dibawah mikroskop stereo, spora dihitung dan dinyatakan dalam 50 gram tanah.
5. Lakukan 2 kali pengulangan untuk 3 sampel di masing-masing lokasi pengamatan.

b. Observasi Kolonisasi CMA pada akar

1. Contoh akar diambil kemudian dipilih akar yang masih muda dan dibersihkan dari partikel tanah dengan cara meletakkannya disaringan dibawah air mengalir
2. Rendam dengan KOH 5% semalaman hingga akar berwarna bening dan warna larutan berubah
3. Akar yang sudah bening direndam dalam larutan HCL 2% semalaman.
4. Rendam akar dengan larutan pewarna Fuchsin semalaman
5. Akar dipotong 1 cm dan diletakkan di kaca preparat sambil ditekan-tekan dengan kaca penutup
6. Amati dibawah mikroskop cahaya dan hitung % infeksi akar dengan rumus
$$\% \text{ infeksi akar} = \frac{\text{jumlah akar terinfeksi}}{\text{jumlah akar yang diamati}} \times 100\%$$
7. Lakukan 2 kali pengulangan untuk 3 sampel di masing-masing lokasi pengamatan

BAB 7

STRUKTUR TANAH LAHAN PASCA TAMBANG TIMAH

Tujuan :

- Mengetahui struktur tanah lahan pasca tambang timah
- Membandingkan struktur tanah lahan pasca tambang dengan non tambang yang letaknya berdekatan

Pendahuluan

Lahan pasca penambangan timah memiliki karakteristik gundul, poros, terkena langsung hembusan angin kencang dan minim vegetasi. Kondisi ini terjadi akibat adanya aktivitas penambangan yang dilakukan sebelumnya. Proses penambangan tersebut menyebabkan struktur tanah di daerah pasca tambang menjadi berubah dari struktur awalnya. Hal ini menyebabkan terjadinya perubahan ekosistem yang sangat ekstrim dari ekosistem awal sebelum ditambang.

Struktur tanah yang mendukung kehidupan organisme memiliki komposisi yang seimbang antara pasir, liat dan debu. Pada lahan pasca penambangan, adanya pembalikan tanah dan pengerukan tanah dapat merusak struktur tanah. Umumnya lahan pasca penambangan memiliki struktur pasir yang sangat dominan.

Tanah pasir memiliki ukuran partikel 2-0,02 mm. Ukuran partikel yang relatif besar ini menyebabkan pori-pori tanah relative besar sehingga air mudah sekali diserap oleh tanah. Akan tetapi pori-pori mikro pada tanah pasir cenderung sedikit sehingga tanah kurang mampu untuk menahan air agar tetap terikat pada partikel-partikel tanah. Oleh karena itu persentase air pada tanah pasir paling sedikit dibandingkan jenis tanah yan lain.

Alat dan Bahan

- Bor tanah
- Cangkul
- Meteran
- Kamera
- Kertas palstik

Prosedur kerja

Gali tanah sampai kedalaman 1 meter dengan menggunakan cangkul. Ambil contoh tanah setiap kelipatan kedalaman 10 cm. Sampel tanah dimasukkan kedalam botol film. Amati di laboratorium bentuk partiel-partikel tanah yang diambil pada setiap kedalaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitter AH, Hay RKM. 1991. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Terjemahan dari: *Environmental Physiology of Plants*.
- Goldsworthy PR, Fisher NM. 1984. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Lakitan B. 1995. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Onrizal. 2008. Petunjuk Praktikum Ekologi Hutan. Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Odum E.P. 1983. *Basic Ecology*. Saunders College Publishing. United States America.
- Onrizal. 2008. Petunjuk Praktikum Ekologi Hutan. Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Smith R.L. 1990. *Ecology and Field Biology Fouth Edition*. Harper Collins Publishers. New York
- Soni A *et al.* 2009. *Variasi Faktor Abiotik Lingkungan Di Desa Sumberbendo, Laporan Praktikum Lapang*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya Malang.
- Sustrian Y. 1992. Pengantar Anatomi Tumbuh-tumbuhan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Willmer CM. 1983. *Stomata*. New York: Longman Inc. 166p.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusun sangat berterima kasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia yang telah mendanai penerbitan Pedoman Praktikum Ekologi Lahan Pasca Tambang ini melalui APBN-P 2011. Terima kasih juga disampaikan kepada Jurusan Biologi Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung.