

**PANDUAN PRAKTIKUM
REKLAMASI LAHAN BEKAS TAMBANG
Aspek Budidaya Pertanian**

(AGR 312)

Eddy Nurtjahya

Ismed Inonu

Ridwan Diaguna

Royalaitani

Eka Sari

Rion Apriadi

Deni Pratama



**JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN, PERIKANAN DAN BIOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

2015

Panduan Praktikum

Reklamasi Lahan Bekas Tambang Aspek Budidaya Pertanian

Tim Penulis:

Dr. Eddy Nurtjahya, M.Sc.; Dr. Ir. Ismed Inonu, M.Si.; Ridwan Diaguna, S.P.;
Royalaitani, S.P.; Eka Sari, S.Si.; Rion Apriadi, SP.; Deni Pratama, SP.

Editor:

Dr. Eddy Nurtjahya, M.Sc.; Ridwan Diaguna, S.P.

Gambar dan Foto:

Deni Pratama; Eddy Nurtjahya; Eka Sari; Ismed Inonu; K3LH-PT.Timah
(Persero) Tbk.; Mahasiswa Agroteknologi Angkatan Kedelapan; Munsell

Desain Kulit Muka:

Ridwan Diaguna; Rajab Irfiansyah

Februari 2015

* Ditulis berdasarkan abjad

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya sehingga Panduan Praktikum Reklamasi Lahan Bekas Tambang Aspek Budidaya Pertanian dapat diselesaikan dengan baik. Panduan Praktikum Reklamasi Lahan Bekas Tambang Aspek Budidaya Pertanian ini disusun untuk memenuhi kebutuhan mahasiswa yang mengikuti praktikum Reklamasi Lahan Bekas Tambang Aspek Budidaya Pertanian di Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi. Panduan ini merupakan pengembangan lebih lanjut dari panduan yang sebelumnya disusun oleh Eddy Nurtjahya *et al.* (2013) dan panduan ini mulai digunakan pada tahun 2015. Panduan ini diharapkan dapat memberi bekal dasar teori dan petunjuk-petunjuk untuk kelancaran pelaksanaan praktikum. Tujuan pelaksanaan praktikum Reklamasi Lahan Bekas Tambang Aspek Budidaya Pertanian adalah agar mahasiswa dapat mengetahui, mempelajari dan memahami beberapa teknik reklamasi, serta teknis budidaya pertanian di lahan pasca penambangan timah di Pulau Bangka.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan panduan praktikum ini. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan untuk perbaikan selanjutnya. Terima kasih dan semoga bermanfaat.

Balunijuk, 20 Februari 2015

Penyusun

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 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 uang.
3. Laporan disampaikan pada hari kejadian dan diselesaikan paling lambat dalam waktu satu bulan setelah kejadian.
4. Pembimbing praktikum wajib mengecek keutuhan dan kelengkapan alat yang digunakan sesuai praktikum.
5. Peralatan dan bahan-bahan praktikum yang telah selesai digunakan harus segera dikembalikan ke laboratorium tempat meminjam.
6. 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.
7. Peralatan dan bahan praktikum yang dipinjam menjadi tanggung jawab penuh setiap kelompok mahasiswa.
8. Ketidakteraturan administrasi dan/atau penggantian alat yang rusak atau pecah menyebabkan nilai praktikum yang ditunda.

Pelaksanaan Praktikum

1. Praktikan diwajibkan menggunakan jas lab jika praktikum dilakukan 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.

C. Nilai Praktikum

1. Bobot nilai praktikum adalah 33% dari total mata kuliah.
2. Nilai praktikum 100% terdiri dari: kehadiran (10%); diskusi (15%); laporan (40%) dan ujian akhir (35%).
3. Praktikan yang tidak mengumpulkan laporan mendapat nilai **NOL** untuk mata praktikum tersebut.

D. Laporan Praktikum

1. Hasil praktikum didiskusikan satu minggu setelah kegiatan praktikum dan dibuat dalam bentuk laporan yang dikumpulkan setelah mendapat persetujuan untuk menjilid dan mengumpulkan laporan oleh asisten praktikum.
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), ditulis tangan dan atau diketik komputer (menyesuaikan materi praktikum).

4. Sistematika laporan praktikum sebagai berikut:

- a) Cover praktikum
- b) Halaman pengesahan
- c) Pendahuluan
 - Latar belakang
 - Tujuan
- d) Tinjauan Pustaka (minimal 3 lembar)
- e) Bahan dan Metode
 - Waktu dan tempat
 - Alat dan bahan
 - Prosedur kerja
- f) Hasil dan pembahasan (deskripsi atau uraian, gambar, tabel, grafik dan analisis lain)
- g) Kesimpulan
- h) Daftar Pustaka (minimal 4 pustaka), tidak diperbolehkan mencantumkan sumber dari blog
- i) Lampiran (foto-foto kegiatan praktikum)

DAFTAR ISI

	Halaman
TATA TERTIB PRAKTIKUM	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
Praktikum 1 Sejarah Penambangan Timah -----	1
Praktikum 2 Dampak Penambangan Timah terhadap Kehidupan Sosial, Ekonomi dan Budaya Masyarakat	4
Praktikum 3 Dampak Penambangan Timah terhadap Kondisi Mikroklimat, serta Fisik Kimia Tanah -----	21
Praktikum 4 Dampak Penambangan Timah terhadap Kondisi Fisik, Kimia dan Biologi Air	36
Praktikum 5 Dampak Penambangan Timah Terhadap Flora Dan Fauna	41
Praktikum 6 Penambangan Timah Dan Rehabilitasi Bawah Di Laut	48
Praktikum 7 Teknik Reklamasi Lahan Bekas Tambang I (Kunjungan ke Lahan Reklamasi Pt. Timah (Persero) Tbk.)	51
Praktikum 8 Teknik Reklamasi Lahan Bekas Tambang II (Kunjungan ke Sambung Giri) -----	53
Praktikum 9 Kriteria Keberhasilan Revegetasi Berdasarkan Umur Lahan Tambang	55
Praktikum 10 Penutupan Tambang (<i>Mine Closure</i>)	57
Praktikum 11 Budidaya di Lahan Bekas Tambang 1	59
Praktikum 12 Budidaya di Lahan Bekas Tambang 2	63
Praktikum 13 Budidaya di Lahan Bekas Tambang 3	71
DAFTAR PUSTAKA -----	75

DAFTAR TABEL

	Halaman
1 Hasil pengamatan koleksi Museum Timah di Pangkalpinang	3
2 Proses penambangan timah	14
3 Hasil pengamatan peralatan penambangan timah di lapangan	14
4 Neraca biaya operasional pekerjaan tambang timah di Bangka	15
5 Perbandingan penghasilan masyarakat antara penambang timah dengan non-Tambang	19
6 Sifat fisika kimia tanah di hutan, lahan pasca tambang timah yang direklamasi dan lahan pasca tambang timah 0 tahun pada kedalaman 0–20 cm dan 20–40 cm di Desa Bencah, Bangka Selatan	21
7 Hasil pengamatan suhu udara dan kelembaban udara di lahan pasca tambang dengan lahan non-tambang	23
8 Hasil pengamatan suhu tanah di lahan pasca tambang dengan lahan non-tambang	25
9 Hasil pengamatan kelembaban tanah dan pH tanah di lahan pasca tambang dengan lahan non-tambang	26
10 Hasil pengamatan <i>bulk density</i> pada kedalaman 0 - 20 dan 20 - 40 cm di lahan pasca tambang timah dan lahan non tambang	29
11 Hasil pengamatan evaporasi lahan pasca tambang dan lahan non-tambang.....	30
12 Hasil pengamatan transpirasi daun pada lahan pasca tambang dan lahan non-tambang	31
13 Hasil pengamatan warna tanah di lahan pasca tambang dan lahan non-tambang pada kedalaman tertentu	34
14 Parameter instrumen logam sesuai dengan panjang gelombang dan gas pembakar	37
15 Hasil pengamatan parameter fisik dan kimia tanah air di lahan pasca tambang dan lahan non-tambang	39
16 Hasil pengamatan sifat fisika dan kimia sedimen di lahan pasca tambang dan lahan non-tambang	39
17 Hasil pengamatan kandungan logam pada tumbuhan akuatik	40

18	Jumlah individu, jumlah jenis dan jumlah famili pada tingkat semai/vegetasi bawah, sapihan, tiang dan pohon di hutan, lahan pasca tambang timah yang direklamasi dan lahan pasca tambang timah 0 tahun di Desa Bencah, Bangka Selatan	41
19	Rata-rata jumlah semut dan Collembola per m ² tanah di hutan lindung, lahan pasca tambang (TI) hutan lindung, kebun karet, lahan pascatambang (TI) kebun karet, kebun lada, dan lahan pasca tambang (TI) kebun lada	41
20	Hasil pengamatan jumlah individu, jumlah jenis dan jumlah famili di lahan pasca tambang dan lahan non-tambang	46
21	Analisis vegetasi tumbuhan di lahan pasca tambang/ lahan non-tambang	46
22	Hasil pengamatan morfologi tumbuhan di lahan pasca tambang/lahan non-tambang	47
23	Hasil pengamatan jenis hewan di lahan pasca tambang/lahan non-tambang	47
24	Hasil pengamatan kondisi mikroklimat serta fisik kimia tanah terhadap beberapa komoditas pertanian di lahan pasca penambangan timah di Sambung Giri	54
25	Hasil pengamatan parameter keberhasilan revegetasi terhadap beberapa jenis tanaman	56
26	Pertumbuhan tinggi rata-rata dan diameter rata-rata tanaman (dalam meter), persentase hidup dan persentase luas tutupan tajuk tanaman per ha di lahan Reklamasi PT KOBA TIN KOBA BANGKA BELITUNG.....	57
27	Rerata tinggi tanaman, jumlah akar, panjang akar, jumlah klorofil, warna daun, produksi per tanaman dan produksi per petak tanaman pakhcoy di lahan pasca penambangan timah dengan penambahan bahan organik kotoran ayam dan pupuk NPK	62
28	Rerata tinggi tanaman, lebar tajuk, panjang pedlepah, diameter batang dan jumlah klorofil tanaman perkebunan yang dibudidayakan di lahan bekas tambang dan lahan produktif	68
29a	Rerata kondisi mikroklimat lahan bekas tambang dan lahan produktif yang dibudidayakan tanaman perkebunan pada saat awal praktikum.....	69
29b	Rerata kondisi mikroklimat lahan bekas tambang dan lahan produktif yang dibudidayakan tanaman perkebunan pada saat akhir praktikum.....	70
30	Kondisi awal mikroklimat lahan bekas tambang untuk di budidayakan tanaman kehutanan	74
31	Kondisi akhir mikroklimat lahan bekas tambang untuk di budidayakan tanaman kehutanan	74

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
1	Museum Timah Indonesia di Pangkapinang	2
2	Aktivitas penambangan timah tambang inkonvensional di Desa Bencah, Bangka Selatan	4
3	Grafik intensitas cahaya matahari di hutan, lahan pasca tambang timah yang di reklamasi (LPTTR) dan lahan pasca tambang timah 0 tahun (LPTT 0 tahun)	22
4	Pengukuran suhu udara, kelembaban udara dan intensitas cahaya matahari	23
5	Pengukuran suhu tanah dengan thermometer	24
6	Pengukuran kelembaban tanah dan pH tanah dengan <i>soil tester</i>	24
7	Ilustrasi pengambilan sampel tanah komposit diagonal	28
8	Pengambilan sampel tanah dengan ring sampel	28
9	Pengukuran evaporasi dan transpirasi	31
10	<i>Munsell Soil Color Chart</i>	33
11	Foto warna tanah di hutan Riding Panjang	33
12	Pengambilan sampel tanah di lahan pasca tambang timah Riding Panjang	35
13	Kegiatan pengambilan sampel air, sedimen dan tumbuhan akuatik di Riding Panjang	38
14	Kegiatan pengukuran parameter fisik kimia air di Riding Panjang	38
15	Kegiatan analisis vegetasi di lahan pasca tambang timah di Riding Panjang	42
16	Contoh herbarium kering	45
17	Buku <i>Munsell Color Charts for Plant Tissue</i>	45
18	WIUP Penambangan Laut PT. Timah dan PT. Tambang Timah di Kundur	48
19	Relisasi rehabilitasi bawah laut oleh PT. Timah (Persero) Tbk.	49
20	Ilustrasi disain teknis reklamasi	51
21	Pemberian materi mengenai reklamasi lahan bekas tambang di lahan reklamasi PT.Timah (Persero) Tbk. di Batu Ampar	52
22	Foto kegiatan wawancara dengan narasumber di Sambung Giri	54
23	Pertumbuhan Tanaman Sawit di Lahan Bekas Tambang Dusun Sunghin.....	63
24	Jambu Ubak.....	72
25	Pertumbuhan Kemiri Sukun di Lahan Bekas Tambang Dusun Sunghin	72

Praktikum 1

Sejarah Penambangan Timah

Tujuan

Praktikum ini bertujuan untuk mengetahui sejarah dan metode penambangan timah serta batas ruang lingkup penambangan timah di Bangka Belitung.

Landasan Teori

Museum merupakan tempat sangat bernilai dalam perjalanan hidup sebuah bangsa dan menyimpan berbagai karya luhur nenek moyang yang mencerminkan kekayaan dan keanekaragaman budaya. Museum juga berperan penting dalam kualitas masyarakat, yaitu dalam membentuk pembelajaran, pelayanan informasi dan penyediaan tempat rekreasi yang edukatif (Kurniasih 2012).

Satu-satunya museum timah yang ada di Indonesia terletak di Jalan Jendral Ahmad Yani No. 17, Pangkalpinang, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Museum ini sering dinamakan Museum Timah Indonesia. Sejarah awal penambangan timah dan koleksi barang-barang timah dapat ditemukan di dalam museum ini.

Museum Timah Indonesia (Gambar 1) didirikan pada tahun 1958, dengan tujuan mencatat *sejarah pertimahan di Bangka Belitung* dan memperkenalkannya pada masyarakat luas. Pendirian museum ini berawal tahun 50-an ketika saat itu dalam kegiatan penambangan banyak ditemukan benda-benda tradisional yang digunakan oleh penambang jaman dahulu, utamanya zaman Belanda. Museum Timah baru resmi dibuka sekaligus diresmikan pada 2 Agustus 1997. Dalam perkembangannya museum ini sangat berguna bagi masyarakat luas karena didalamnya pengunjung bisa mengetahui sejarah pertimahan di Bangka Belitung, perkembangan teknologi pertambangan sejak zaman Belanda hingga masa kini. Pada tahun 2010 silam, melihat besarnya jumlah kunjungan wisatawan ke museum Timah akhirnya dilakukanlah rehabilitasi, mulai dari renovasi tata letak sehingga lebih fokus pada pertambangan. Beragam koleksi materi yang ada didalam museum juga ditambah sehingga alur sejarah pertambangan menjadi semakin nampak. Komitmen PT. Timah (Persero) Tbk. untuk memajukan museum ini juga nampak dari kerjasama yang dijalin dengan pemerintah daerah baik provinsi maupun kabupaten/kota melalui dinas pariwisata dan dinas pendidikan. Dana yang dikucurkan untuk operasional museum juga cukup besar Rp 30-40 juta per bulan. Hingga kini dana pengelolaan museum timah Indonesia, memang masih bergantung sepenuhnya dari PT. Timah (Persero) Tbk. Untungnya pengunjung tidak

dipungut biaya sama seali untuk masuk ke tempat ini. Bahkan sebaliknya, bagi para pelajar yang mengunjungi museum ini diberikan cinderamata berupa buku tulis setiap mengunjungi museum. Museum Timah Indonesia, tidak hanya bermanfaat bagi dunia pendidikan dan masyarakat pada umumnya yang ingin mengetahui sejarah pertimahan, namun juga telah menarik wisatawan baik lokal maupun mancanegara (Bangka Tour 2012).



Gambar 1 Museum Timah Indonesia di Pangkajene (Eka Sari 2013)

Alat dan Bahan

Alat dan bahan praktikum terdiri dari buku dan alat tulis, alat perekam suara, dan kamera.

Prosedur Kerja

Prosedur kerja praktikum, meliputi:

1. Pelaksanaan dilakukan melalui kegiatan kunjungan lapangan ke Museum Timah Indonesia.
2. Penjelasan dan materi yang didapat dapat dicatat dan dijadikan bahan penyusunan laporan praktikum (dapat dibantu dengan menggunakan recorder)
3. Dokumentasikan hasil kunjungan lapangan (menggunakan kamera).
4. Narasikan data-data dan materi yang didapat ke dalam laporan tertulis.
5. Hasil data-data dan informasi dari lapangan di buat rapi ke dalam tabel pengamatan (Tabel 1).
6. Informasi-informasi lainnya di lapangan di luar tabel di atas boleh dicantumkan di laporan
7. *Fieldnote* (catatan lapangan) dan rekaman (dalam softfile) dikumpulkan bersamaan dengan pengumpulan laporan.

**Laporan Praktikum Reklamasi Lahan Tambang
"Kunjungan Museum Timah di Pangkalpinang"**

Nama :
NIM :
Jurusan/Kelas :
Tanggal kunjungan :

Tabel 1 Hasil pengamatan koleksi Museum Timah di Pangkalpinang

No	Foto	Keterangan
1	 <p style="text-align: center;">Bor Bangka</p>	<p>Pada tahun 1885, bor bangka mulai digunakan. Alat ini diciptakan oleh J.E. Akkeringa, seorang ahli Geologi <i>Bangka Tin Winning</i> (BTW). Peralatan ini berfungsi untuk pemboran lapisan alluvial dengan kedalaman kurang lebih dari 40 meter. Hampir seluruh eksplorasi mineral berat dari lapisan timah sekunder pada tahap tertentu menggunakan bor Bangka</p>
2		
3		
4		
5		
...		

Balunijuk,.....

Dosen praktikum

(.....)

Praktikum 2

Dampak Penambangan Timah

Terhadap Kehidupan Ekonomi, Sosial dan Budaya Masyarakat

Tujuan

Tujuan dari praktikum ini, adalah:

1. Mengetahui dan memahami proses dan metode penambangan timah secara inkonvensional.
2. Mengetahui peralatan-peralatan yang digunakan oleh masyarakat dalam penambangan timah
3. Mengetahui dampak penambangan timah terhadap kehidupan ekonomi, sosial dan budaya masyarakat.

Landasan Teori

Pulau Bangka merupakan pulau penghasil timah terbesar di Indonesia. Aktivitas penambangan timah (Gambar 2) mengubah bentang alam dan lahan pasca tambang timah tidak lagi mendukung pertumbuhan tanaman (Nurtjahya 2008). Aktivitas ini juga bisa berdampak positif dan negatif pada aspek sosio-ekonomi bagi masyarakat sekitar.



Gambar 2 Aktivitas penambangan timah tambang inkonvensional di Desa Bencah, Bangka Selatan (Mahasiswa/wi Agroteknologi Angkatan Kedelapan 2013)

Rata-rata produksi bijih timah dan produksi logam timah dari tahun 2006-2011 berturut-turut, yaitu 44968 ton Sn dan 45945 mton (Laporan PT. Timah (Persero) Tbk 2009; 2010; 2011), dimana harga timah dunia pada tahun 2013 mencapai 22.875 USD/mton (LME 2013), sementara

harga timah di Pulau Bangka pada tahun 2013 mencapai 85.000 rupiah/kg (Rudy 2013). Keadaan tersebut diduga bisa membantu mensejahterakan perekonomian masyarakat, pemerintah dan berperan dalam pembangunan daerah di Bangka dan Belitung.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan praktikum terdiri dari buku dan alat tulis, alat perekam suara, kamera dan kuisioner.

Prosedur Kerja

Prosedur kerja praktikum ini adalah:

1. Pelaksanaan praktikum ini dilakukan dengan kunjungan langsung ke unit penambangan timah inkonvensional (TI) di sekitar Desa masing-masing sesuai dengan kelompok yang telah dibagikan.
2. Informasi yang dihimpun meliputi:
 - a. Proses penambangan dari mulai pembongkaran lahan hingga proses mendapatkan pasir timah (Tabel 2).
 - b. Peralatan yang digunakan dalam proses penambangan (Tabel 3).
 - c. Rincian biaya pengeluaran dan pemasukan masing-masing pekerjaan (Tabel 4).
 - d. Dampak usaha penambangan timah terhadap sosial dan taraf perekonomian (lebih baik/buruk) masyarakat meliputi: perbandingan penghasilan dari kegiatan TI dan pertanian/pekerjaan lainnya, serta perkembangan ekonomi masyarakat sekitar (Tabel 5).
3. Jumlah informan minimal 2 orang (1 orang mewakili penambang timah dan 1 orang mewakili pekerjaan lainnya)
4. Pekerjaan lainnya yang lebih disarankan adalah petani, jika tidak ada boleh lainnya yang sesuai untuk dibandingkan dengan penambang timah
5. Kriteria informan yaitu:
 - a. Informan adalah pekerja tambang timah inkonvensional.
 - b. Informan adalah pekerja sebagai petani, dan lain-lain.
 - c. Informan boleh mempunyai 2 pekerjaan sekaligus (penambang timah dan petani dan lain sebagainya).
6. Narasikan data dan informasi yang diperoleh ke dalam laporan tertulis. Lengkapi dengan dokumentasi sebagai lampiran laporan (sesuaikan dengan kuisioner dan tabel pengamatan)

7. Dokumentasikan foto saat wawancara (minimal 1 per item) sebagai lampiran, meliputi: foto wawancara di rumah; foto saat wawancara di tambang timah; foto saat wawancara di lokasi pekerjaan lainnya (misalnya: kebun, dan lain-lain); foto keadaan rumah informan dan lingkungan di sekitar; foto di sekitar tambang timah tempat informan bekerja; foto di sekitar lahan (misalnya kebun, dan lain sebagainya) dimana informan bekerja
8. Praktikan harus mengumpulkan data-data sesuai dengan informasi dan data dari informan itu sendiri, dan praktikan dilarang mempengaruhi informan.
9. Praktikan dilarang mengambil foto-foto dari internet atau media lainnya.
10. Data dan informasi dari kuisioner adalah data mentah, maka harus di olah lagi (boleh dalam bentuk tabel, gambar (grafik; bagan), dan lain sebagainya)
11. Lampiran berupa: kuisioner, catatan lapangan, rekaman, foto-foto sesuai dengan butir nomor 7), bukti persetujuan setelah penjelasan oleh informan yang mengetahui kepala desa
12. Pada saat wawancara harus berpakaian dan berbicara sopan santun agar tidak menyinggung perasaan masyarakat
13. Disarankan untuk menemui kepala desa dimana lokasi yang dipilih dengan membawa surat izin lokasi dan surat tugas, kemudian survei lokasi informan dan membuat janji dengan informan, baru melaksanakan wawancara
14. Sebelum mengambil dokumentasi, praktikan harus meminta izin terlebih dahulu kepada informan
15. Jelaskan maksud dan tujuan praktikan dengan baik dan sopan kepada informan.
16. Pilihan (*multiple choice*) dipilih dengan cara membulatkan huruf saja a
17. Pertanyaan di luar kuisioner boleh ditambahkan praktikan jika masih dalam ruang lingkup kehidupan social, ekonomi dan budaya masyarakat.



JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN PERIKANAN DAN BIOLOGI
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG

**PRAKTIKUM REKLAMASI LAHAN TAMBANG
KUISIONER DAMPAK SOSIAL EKONOMI**

A. PENGENALAN TEMPAT

1	Provinsi	:		
2	Kabupaten/Kota	:		
3	Kecamatan	:		
4	Klasifikasi Desa/Kelurahan	:	a. Perkotaan (K)	b. Pedesaan (D)
5	Desa/Kelurahan	:		
6	a. Nomor RW	:		
	b. Nomor RT	:		
7	Alamat Rumah	:		
8	a. Koordinat GPS	:	LS BT	
	b. Ketinggian GPS	:	m dpl	
9	Nomor Urut Informan	:		
B. KETERANGAN PENGUMPUL DATA				
1	Nomor Urut Tim	:		
2			Nama	Tanda tangan
	Ketua Tim	:		
	Anggota	1		1
		2		2
		3		3
		4		4
3	Tanggal mulai pengumpulan data (tgl-bln-thn)			
4	Tanggal selesai pengumpulan data (tgl-bln-thn)			
5	Tanggal pengecekan (tgl-bln-thn)			
6	Tanda tangan pengecekan (ketua tim)			

C. KARAKTERISTIK INFORMAN			
1	Nama Informan	:	
2	Jenis Kelamin	:	
3	Asal informan	:	a. asli Bangka b. Pendatang (dari:)
4	Status	:	a. lajang b. menikah c. bercerai hidup d. bercerai mati e. lainnya....
5	Agama	:	
6	Umur (tahun)	:	
7	No. Hp/Telp	:	
8	Pendidikan tertinggi	:	
9	Pekerjaan utama (jika petani sebutkan komoditas pertaniannya	:	
10	Pekerjaan sampingan	:	
11	Pendapatan 1 informan (Rp/bulan)	:	a. < 500.000 b. 500.000 - 2.000.000 c. >2.000.0000
12	Pendapatan 2 informan Rp(/bulan)	:	a. < 500.000 b. 500.000 - 2.000.000 c. >2.000.0000
13	Nama istri	:	
14	Umur istri (tahun)	:	
15	Pendidikan tertinggi	:	
16	Pekerjaan utama istri/suami	:	
17	Pekerjaan sampingan	:	
18	Pendapatan 1 istri (Rp/bulan)	:	a. < 500.000 b. 500.000 - 2.000.000 c. >2.000.0000
19	Pendapatan 2 istri (Rp/bulan)	:	a. < 500.000 b. 500.000 - 2.000.000 c. >2.000.0000
20	Jumlah anak	:	
21	Nama anak	:	
22	Pendidikan tertinggi	:	
23	Umur anak (tahun)	:	
24	Pekerjaan anak	:	
25	Pendapatan anak 1 (Rp/bulan)	:	a. < 500.000 b. 500.000 - 2.000.000 c. >2.000.0000
26	Pendapatan anak 2 (Rp/bulan)	:	a. < 500.000 b. 500.000 - 2.000.000 c. >2.000.0000

D. KEADAAN SOSIAL, EKONOMI DAN BUDAYA MASYARAKAT	
1	<p>Bagaimana status informan?</p> <p>a. perangkat desa b. tokoh masyarakat c. masyarakat biasa</p>
2	<p>Sudah berapa lama informan tinggal di daerah ini:tahun</p>
3	<p>Status kepemilikan rumah?</p> <p>a. milik pribadi b. menyewa c. lainnya</p>
4	<p>Jenis rumah yang dihuni ?</p> <p>a. tembok b. setengah tembok c.papan/kayu d. lainnya.....</p>
5	<p>Lantai rumah terdiri dari ?</p> <p>a. ubin b. tanah c. semen d. lainnya</p>
6	<p>Atap rumah terdiri dari ?</p> <p>a. asbes b. genteng c. daun rumbia d. seng e. lainnya.....</p>
7	<p>Apakah jenis kendaraan yang dipunya?</p> <p>a. Tidak punya kendaraan b. motor c. mobil d. sepeda e. gabungan (sebutkan kendaraan apa saja) f. lainnya.....</p>
8	<p>Sumber air yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari?</p> <p>a. PAM/ledeng b. sumur galian c. sumur artesis d. sungai e. penjual air</p> <p>f. lainnya.....</p>
9	<p>Dimana tempat atau cara Bapak/Ibu membuang sampah?</p> <p>a. dibakar b. ditanam c. diangkut mobil pengangkut sampah d. lainnya.....</p>
10	<p>Tempat membuang air besar/mandi?</p> <p>a. WC b. jamban sungai c. lainnya.....</p>
11	<p>Apakah Bapak dan keluarga sering sakit?</p> <p>a. Jarang (1-2 bulan) b. sering c. lainnya.....</p>
12	<p>Jenis penyakit yang sering diderita?</p> <p>a. Diare b demam berdarah c. malaria d. asma e. demam f. lainnya.....</p>
13	<p>Tempat berobat jika Anda dan keluarga sakit?</p> <p>a. Puskesmas b. dokter praktek c. rumah sakit (namannya).....</p>

14	<p>Apakah Bapak sering mengikuti kegiatan kampung di kampung, seperti gotong royong, sedekah dan lain-lainnya?</p> <p>a. Jika sering, kegiatan apa.....</p> <p>b. Jika jarang, alasannya apa?</p> <p>c. jika tidak pernah, alasannya apa ?</p>
15	<p>Apakah Bapak tahu organisasi kemasyarakatan yang ada di Desa ini?</p> <p>a. Jika tahu apa saja</p> <p>b. jika kurang tahu, alasannya apa?</p> <p>c. jika tidak tahu alasannya apa?</p>
16	<p>Apakah Bapak tahu, ritual/upacara keagamaan/peringatan hari besar yang sering diperingati di desa ini?</p> <p>a. Jika tahu apa saja</p> <p>b. jika kurang tahu, alasannya apa?</p> <p>c. jika tidak tahu alasannya apa?</p>
17	<p>Berdasarkan pendapatan Bapak sebulan, apakah menurut Bapak bisa mencukupi kebutuhan sehari-hari keluarga?</p> <p>a. Sangat cukup b. cukup c. kurang cukup d. sangat kurang cukup</p>

D.1. PERSEPSI MASYARAKAT (PENAMBANG TIMAH)	
1	Sudah berapa lama Anda bekerja sebagai penambang timah?tahun
2	Mengapa Anda bekerja sebagai penambang timah?
3	Apakah kendala dalam pekerjaan tersebut?
4	Apakah sebelum menjadi penambang timah, Anda mempunyai pekerjaan lainnya? a. Jika ada, apa saja? b. Jika ada, mengapa beralih ke penambang timah? c. Jika tidak ada, alasannya.....
5	Apakah harapan Anda bekerja sebagai penambang timah?
6	Menurut pengamatan Anda, biasanya penambang timah yang ada di Desa ini kebanyakan berasal darimana? a. Penduduk desa ini b. Penduduk lokal (masyarakat Bangka Belitung) c. Luar Bangka (a. Jawa b. Sumsel c. lainnya.....)
7	Menurut Bapak, apakah kegiatan penambangan timah tersebut akan menimbulkan kerusakan lingkungan? a. Ya b. Tidak tahu c. Ragu-ragu d. Tidak peduli Alasan:.....

8	<p>Menurut Anda, dengan adanya penambangan timah yang dilakukan di Desa ini, apakah dapat membantu meningkatkan pendapatan masyarakat desa?</p> <p>a. Ya b. tidak membantu c. tidak tahu d. tidak peduli</p> <p>Alasan:.....</p>
9	<p>Apakah masyarakat sekitar desa ini menyetujui adanya penambang timah di desa ini?</p> <p>a. Ya b. Tidak tahu c. Ragu-ragu d. Tidak peduli</p> <p>Alasan:.....</p>
10	<p>Apakah pernah terjadi konflik di desa ini, semenjak adanya penambangan timah?</p> <p>a. Ya b. Tidak pernah c. Ragu-ragu d. Tidak peduli</p> <p>Jika ada, konflik dengan siapa saja</p> <p>Alasan:.....\</p>
11	<p>Menurut Anda, apakah dengan adanya penambang timah di Desa ini memberikan dampak positif atau negatif bagi masyarakat?</p> <p>a. positif (pilih: 1. desa menjadi ramai 2. peluang kerja tinggi 3. peluang usaha tinggi 4. peningkatan taraf hidup 5. pendapatan tinggi 6. lainnya.....)</p> <p>b. negatif (pilih: 1. tingkat criminal tinggi 2. kerusakan lingkungan 3. poligami 5. lainnya.....)</p>
12	<p>Menurut pengamatan Anda, apakah ada anak-anak/remaja yang putus sekolah demi bekerja sebagai penambang timah?</p> <p>a. ada b. ragu-ragu c. tidak tahu</p> <p>Alasan:.....</p>

D.2 PERSEPSI MASYARAKAT (petani, nelayan, pedagang, dll.....) pilih salah satu	
1	Sudah berapa lama Anda bekerja?tahun
2	Mengapa Anda memilih pekerjaan tersebut?
3	Apakah kendala dalam pekerjaan tersebut?
4	Apakah sebelum menggeluti pekerjaan Anda sekarang, apakah Anda mempunyai pekerjaan lainnya? a. Jika ada, apa saja? b. Jika ada, mengapa beralih ke penambang timah? d. Jika tidak ada, alasannya.....
5	Apakah harapan Anda dalam pekerjaan tersebut?
6	Menurut Anda, apakah pekerjaan tersebut di Desa ini memberikan dampak positif atau negatif bagi masyarakat? a. positif (pilih: 1. desa menjadi ramai 2. peluang kerja tinggi 3. peluang usaha tinggi 4. peningkatan taraf hidup 5. pendapatan tinggi 6. lainnya..... b. negatif (pilih: 1. tingkat criminal tinggi 2. kerusakan lingkungan 3. poligami 5. lainnya.....
7	Menurut pengamatan Anda, apakah banyak anak-anak/remaja yang putus sekolah demi pekerjaan tersebut? b. banyak b. ragu-ragu c. tidak tahu Alasan:.....

Tabel 2 Proses penambangan timah(nama lokasi)

Tahapan	Proses Penambangan Timah
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
Dst.	

Tabel 3 Hasil pengamatan peralatan penambangan timah di lapangan

No	Nama alat	Foto alat	Cara penggunaan alat
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
Dst.			

Tabel 4 Neraca biaya operasional pekerjaan tambang timah di Bangka

Rincian Biaya Pemasukan dan Pengeluaran per Bulan
Pekerjaan: Penambang Timah
 Luas Lahan : meter persegi

No	Rincian Biaya	Unit	Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Rincian Pemasukan				
1	Hasil Penjualan			
2	Lain – lain			
	-			
	-			
	-			
Total pemasukan				
Rincian Pengeluaran				
1	Alat Produksi (Mesin TI lengkap (1 set)			
	- Mesin Dong Feng Tanah & air			
	- Mesin pompa tanah dan air			
	- Monitor dan selang monitor			
	- Selang Cobra			
	- Selang spiral			
	- Pipa paralon			
	- Papan (pembuatan sakan)			
	- Dudukan mesin			
	- Waterbox dan leher angsa			
	- Cangkul			
	-			
	-			
	-			
	-			
2	BBM (Solar _ Oli mesin)			
3	Alat Berat (Excavator/PC) + BBM			
4	Travel alat berat			
5	Upah Pekerja			
6	Pengawas lapangan			
7	Perizinan			
	- Desa			
	-			
	-			
	-			
	-			
6	Lain – lain			
	-			
	-			
	-			
	-			
	-			
Total Pengeluaran				

Rincian Biaya Pemasukan dan Pengeluaran per Bulan
Pekerjaan : Petani
Luas Lahan : meter persegi

No	Rincian Biaya	Unit	Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Rincian Pemasukan				
1	Hasil Penjualan			
2	Lain – lain			
	-			
	-			
	-			
Total Pemasukan				
Rincian Pengeluaran				
1	Saprodi (Sarana produksi) pertanian			
	- Cangkul			
	- Sprayer			
	- Garu/cakar			
	- Traktor			
	-			
	-			
	-			
	-			
	-			
2	Bibit/Benih Pertanian			
	- Benih Karet			
	- Benih Sawit			
	-			
	-			
	-			
	-			
	-			
	-			
3	Transportasi			
4	Upah Pekerja			
5	Lain – lain			
	-			
	-			
	-			
	-			
	-			
	-			
Total pengeluaran				

Rincian Biaya Pemasukan dan Pengeluaran per Bulan
Pekerjaan: Nelayan

No	Rincian Biaya	Unit	Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
Rincian Pemasukan				
1	Hasil Penjualan			
2	Lain – lain			
	-			
	-			
	-			
Total pemasukan				
Rincian Pengeluaran				
1	Alat tidak habis pakai			
	- Jala			
	-			
	-			
	-			
	-			
	-			
	-			
	-			
	-			
	-			
2	Benda habis pakai			
	-			
	-			
	-			
	-			
	-			
	-			
	-			
	-			
3	Transportasi			
4	Upah Pekerja			
5	Lain – lain			
	-			
	-			
	-			
	-			
	-			
	-			
Total Pengeluaran				

Tabel 5 Perbandingan penghasilan masyarakat antara penambang timah dengan non-tambang
(.....)

No	Kriteria	Bulan Pertama	
		Penambang Timah (Rp)	Non-Tambang (Rp)
1	Biaya pemasukan (BPK)		
2	Biaya pengeluaran (BPL)		
3	Penghasilan (BPK – BPL)		
No	Kriteria	Bulan kedua*	
		Penambang Timah (Rp)	Non-Tambang (Rp)
1	Biaya pemasukan (BPK)		
2	Biaya pengeluaran (BPL) (Bahan habis pakai)		
3	Penghasilan (BPK – BPL)		
No	Kriteria	Bulan ketiga**	
		Penambang Timah (Rp)	Non-Tambang (Rp)
1	Biaya pemasukan (BPK)		
2	Biaya pengeluaran (BPL) (Bahan habis pakai)		
3	Penghasilan (BPK – BPL)		
No	Kriteria	Bulan seterusnya.....	
		Penambang Timah (Rp)	Non-Tambang (Rp)
1	Biaya pemasukan (BPK)		
2	Biaya pengeluaran (BPL) (Bahan habis pakai)		
3	Penghasilan (BPK – BPL)		

Keterangan: * Pendapatan bersih selama satu bulan

** Pendapatan bersih jika bulan kedua masih mengalami kerugian

**PERSETUJUAN SETELAH PENJELASAN (PSP)*
(INFORMED CONSENT untuk wawancara dan pengambilan foto)**

Saya telah mendapat penjelasan secara rinci dan telah mengerti mengenai hal yang berkaitan dengan Dampak Penambangan Timah terhadap Kehidupan Ekonomi, Sosial dan Budaya Masyarakat sebagai salah satu praktikum Reklamasi Lahan Bekas Tambang yang dilaksanakan oleh Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung, saya memutuskan setuju untuk ikut berpartisipasi dalam kegiatan praktikum ini secara sukarela tanpa paksaan. Bila saya inginkan, maka saya dapat mengundurkan diri sewaktu-waktu tanpa sanksi apapun.

.....2015

Nama: _____

Nama Saksi **	Tgl/bln/thn	Tanda tangan

**Mengetahui,
Kepala Desa.....**

(.....)

Keterangan:

Informan yang boleh menandatangani *informed consent* adalah mereka yang diwawancarai
*PSP dibuat 2 rangkap: (informan 1 lembar dan tim pengumpul data 1 lembar, disatukan dalam kuisioner

** Bukan tim pengumpul data, bisa orang yang mempunyai hubungan keluarga, tetangga dan ketua RT

Dilarang memalsukan tanda tangan informan, saksi, atau siapapun
Tanda tangan Kepala Desa harus di cap basah

Praktikum 3

Dampak Penambangan Timah terhadap Kondisi Mikroklimat, serta Fisik Kimia Tanah

Tujuan

Tujuan dari praktikum ini adalah membandingkan kondisi mikroklimat serta fisik kimia tanah antara lahan pasca penambangan timah dan lahan non-tambang.

Landasan Teori

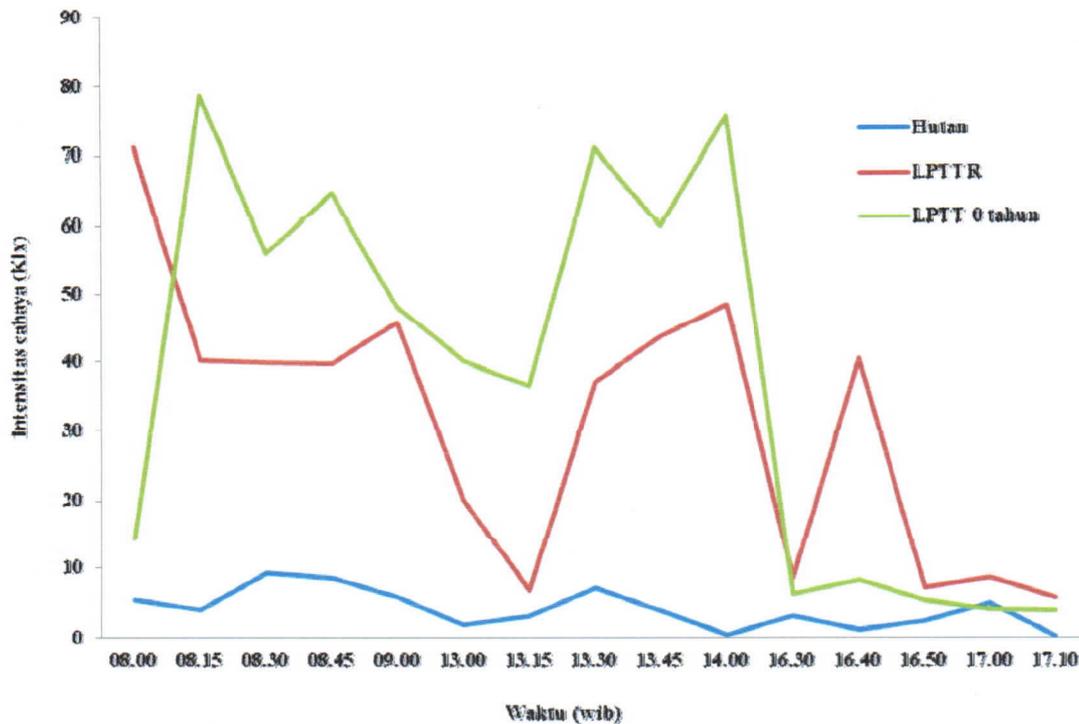
Kerusakan akibat penambangan timah di Pulau Bangka semakin meningkat terutama sejak berkembangnya penambangan inkonvensional. Penambangan timah di samping memberikan dampak positif, seperti menambah devisa negara dan mensejahterakan masyarakat di sekitarnya, juga memberikan dampak negatif terhadap lingkungan alam (Zulkarnain *et al.*2005), perubahan sifat fisik kimia tanah, serta tidak mendukung pertumbuhan jenis tumbuhan di areal marginal tersebut (Nurtjahya 2008), terbentuk air asam tambang (Alshaeby 2009).

Iklm mikro atau mikroklimat merupakan kondisi iklim pada suatu ruang yang sangat terbatas, komponen iklim ini penting artinya bagi makhluk hidup, misalnya suhu, kelembaban, intensitas cahaya. Intensitas cahaya di lahan pasca tambang timah menunjukkan grafik yang tinggi dibandingkan hutan, dikarenakan sedikitnya vegetasi yang menutupi lahan. Sifat fisika tanah meliputi warna, densitas tanah, tekstur dan struktur tanah, sedangkan sifat kimia tanah terdiri dari: pH tanah, kandungan bahan organik tanah, nilai kapasitas tukar kation (KTK) dan lain sebagainya. Beberapa perubahan sifat fisika dan kimia tanah di lahan pasca tambang timah dengan hutan menuntukkan perbedaan (Tabel 6).

Tabel 6 Sifat fisika kimia tanah di hutan, lahan pasca tambang timah yang direklamasi dan lahan pasca tambang timah 0 tahun pada kedalaman 0-20 cm dan 20-40 cm di Desa Bencah, Bangka Selatan

Tipe Lahan	Kedalaman (cm)	Tekstur (%)			pH		Bahan Organik			KTK (cmol (+)/kg
		Pasir	Debu	Liat	H ₂ O	C (%)	N (%)	C/N		
Hutan	0-20	63	19	18	4.60	2.8	0.22	13	4.85	
	20-40	67	19	14	4.7	2.4	0.17	14	3.82	
	Rerata	65	19	16	4.65	2.6	0.20	14	4.34	
Lahan pasca tambang timah berumur 0 tahun	0-20	90	3	7	5	1.04	0.09	12	1.28	
	20-40	89	5	6	4.8	0.84	0.07	12	1.89	
	Rerata	89.50	4	6.5	4.9	0.94	0.08	12	1.59	

Sumber: Sari (2012)



Gambar 3 Grafik intensitas cahaya matahari di hutan, lahan pasca tambang timah yang di reklamasi (LPTTR) dan lahan pasca tambang timah 0 tahun (LPTT 0 tahun) (Sari 2012)

Alat dan Bahan

Alat dan bahan praktikum yang digunakan terdiri dari: global positioning system (GPS), thermohigrometer, thermometer, soil tester, ph meter, lux meter, oven, desikator, *ring sample*, bor tanah, buku *Munsell Soil Color Chart*, botol semprot, timbangan digital, palu dan pisau/parang.

Prosedur Kerja

Prosedur kerja dari praktikum ini, terdiri dari:

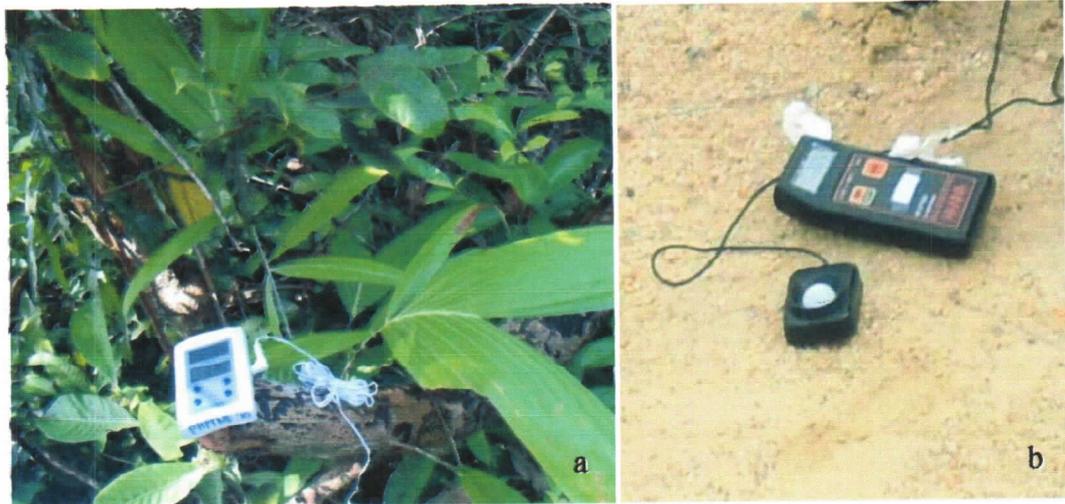
1. Penentuan titik koordinat lokasi

Setiap lokasi diukur titik koordinatnya dengan GPS (Lintang Selatan (LS); Bujur Timur (BT) dan ketinggian tempat)

2. Pengukuran suhu udara, kelembaban udara dan intensitas cahaya

Pengukuran suhu udara dan kelembaban udara dilakukan dengan menggunakan thermohigrometer, sedangkan pengukuran intensitas cahaya menggunakan lux meter (Gambar 4) Pengamatan dilakukan sebanyak 3 kali sebagai ulangan pada titik yang berbeda. Pengamatan dilakukan pada waktu pagi, siang dan sore hari. Data yang diperoleh diisi dalam

tabel pengamatan (Tabel 7). Dokumentasikan setiap kegiatan yang berhubungan dengan praktikum yang berlangsung



Gambar 4 Pengukuran suhu udara, kelembaban udara dan intensitas cahaya matahari: a). suhu dan kelembaban udara dan b). intensitas cahaya (Eka Sari 2012).

Tabel 7 Hasil pengamatan suhu udara dan kelembaban udara di lahan pasca tambang dengan lahan non-tambang

Waktu pengamatan		Ulangan	Suhu Udara (°C)		Kelembaban Udara (%)	
			LPT	LNT	LPT	LNT
Pagi	07.00	1				
		2				
		3				
	09.30	1				
		2				
		3				
Siang	12.00	1				
		2				
		3				
	14.00	1				
		2				
		3				
Sore	15.30	1				
		2				
		3				
	17.00	1				
		2				
		3				

Keterangan: LPT (lahan pasca tambang); LNT: lahan non-tambang

3. Pengukuran suhu tanah

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan thermometer (Gambar 5) dilakukan sebanyak tiga kali dengan kedalaman yang berbeda yaitu 5 cm dan 15 cm. Data yang diperoleh diisi dalam tabel pengamatan (Tabel 8)



Gambar 5 Pengukuran suhu tanah dengan thermometer (Mahasiswa/wi Agroteknologi Angkatan Kedelapan 2013)

4. Pengukuran kelembaban tanah dan pH tanah

Pengukuran pH tanah dan kelembaban tanah diukur dengan soil tester (Gambar 6). Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali sebagai ulangan dengan 3 waktu pengamatan yang berbeda. Data pengamatan diisi ke dalam tabel pengamatan (Tabel 9)



Gambar 6 Pengukuran kelembaban tanah dan pH tanah dengan soil tester (Mahasiswa/wi Agroteknologi Angkatan Kedelapan 2013)

Tabel 8 Hasil pengamatan suhu tanah di lahan pasca tambang dengan lahan non-tambang

Waktu Pengukuran		Ulangan	Kedalaman (cm)	Suhu tanah (°C)			
				Lahan pasca tambang			Lahan non tambang
				Pasir	Liat	Liat Berpasir	
Pagi	07.00	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	15.30	1	5				
			10				
			15				
		2	5				
			10				
			15				
	3	5					
		10					
		15					
	17.00	1	5				
			10				
			15				
		2	5				
			10				
			15				
3		5					
		10					
		15					

Tabel 9 Hasil pengamatan kelembaban tanah dan pH tanah di lahan pasca tambang dengan lahan non-tambang

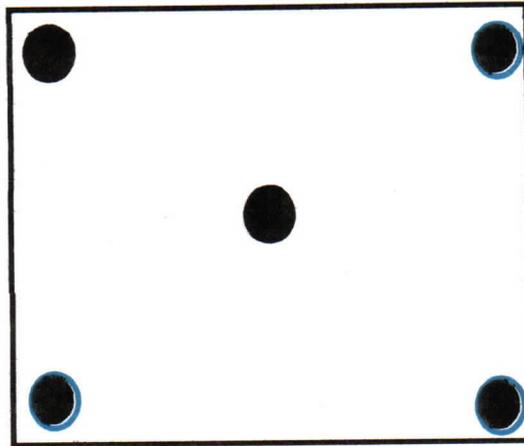
Waktu Pengamatan (WIB)	Ulangan	Kelembaban tanah (%)		pH Tanah	
		Lahan Pasca Tambang	Lahan non-tambang	Lahan Pasca Tambang	Lahan non-tambang
Pagi (07.00)	1				
	2				
	3				
Pagi (09.30)	1				
	2				
	3				
Siang (12.00)	1				
	2				
	3				
Siang (14.00)	1				
	2				
	3				
Sore (15.30)	1				
	2				
	3				
Sore (17.00)	1				
	2				
	3				

5. Pengukuran *bulk density* tanah

Prosedur kerja, sebagai berikut:

- a. Pengukuran *bulk density* dilakukan pada 5 titik sampel dengan memperhatikan gradient lingkungannya (Gambar 7)
- b. *Ring sample* yang masih kosong ditimbang beratnya dan diukur diameternya.
- c. Kedalaman tanah yang diukur yaitu pada kedalaman 0-20 cm dan 20-40 cm
- d. Meletakkan *ring sample* di atas tanah datar yang telah digali dan pukul hingga *ring sample* terbenam untuk kedalaman 0-20 cm, dan melakukan hal yang sama untuk kedalaman 20-40 cm pada tempat yang sama.
- e. Mengangkat *ring sample*, menjaga agar tanah yang berada di dalam ring tersebut tidak terlepas (jatuh). Meratakan bagian atas dan bagian bawahnya hingga rata dan tidak ada yang keluar dari dalam *ring sample* (Gambar 8).
- f. Siapkan potongan koran untuk meletakkan sampel, kemudian koran ditimbang beratnya
- g. Setelah sample tanah diambil, sampel tanah dimasukkan ke dalam koran kemudian menimbang berat awal dari tanah sample tersebut.
- h. Setelah mengukur berat dan volumenya, tanah sample tersebut dimasukan ke dalam oven yang kemudian dipanaskan selama 2×24 jam dengan suhu 80°C.
- i. Setelah dipanaskan dalam oven, ukur berat total padatan kering (ring + berat kering tanah (MP)).
- j. Data pengamatan diisi sesuai tabel pengamatan (Tabel 10).
- k. Dokumentasikan setiap kegiatan yang berhubungan dengan praktikum yang berlangsung
- l. Hitunglah menggunakan rumus di bawah ini.

$$\begin{aligned}
 \text{Berat Basah Tanah} &= (\text{berat tanah} + \text{berat ring}) - \text{berat ring} \\
 \text{Berat Kering Tanah} &= (\text{berat tanah kering} + \text{berat ring}) - \text{berat ring} \\
 \text{Kadar Air Tanah} &= \frac{\text{berat basah tanah} - \text{berat kering tanah}}{\text{Berat kering tanah}} \times 100\% \\
 \text{Volume ring sample} &= \pi \times r^2 \times \text{tinggi ring} \\
 \text{Berat tanah kering mutlak} &= \frac{100\%}{100\% + \text{kadar air tanah}} \times \text{berat kering tanah} \\
 \text{Bulk density tanah} &= \frac{\text{berat tanah kering mutlak (g)}}{\text{volume ring sampel (cm}^3\text{)}}
 \end{aligned}$$



Gambar 7 Ilustrasi pengambilan sampel tanah komposit diagonal (Veriady 2007)



Gambar 8 Pengambilan sampel tanah dengan ring sampel (Mahasiswa/wi Agroteknologi Angkatan Kedelapan 2013)

Tabel 10 Hasil pengamatan *bulk density* pada kedalaman 0 - 20 dan 20 - 40 cm di lahan pasca tambang timah dan lahan non tambang

Lokasi	Titik sampel	Kedalaman (cm)	V.Ring (cm ³)	Massa (gram)						Kadar air (%)	Bulk density (g/cm ³)	Rerata kadar air (%)		Rerata bulk density (gcm ⁻³)				
				Ring	RTB	TB	RTK	TK	BKM			0 - 20 cm	20 - 40 cm	0 - 20 cm	20 - 40 cm			
Lahan pasca tambang timah	1	0-20																
		20-40																
	2	0-20																
		20-40																
	3	0-20																
		20-40																
	4	0-20																
		20-40																
	5	0-20																
		20-40																
Lahan non-tambang	1	0-20																
		20-40																
	2	0-20																
		20-40																
	3	0-20																
		20-40																
	4	0-20																
		20-40																
	5	0-20																
		20-40																

Keterangan: RTB= ring + tanah basah; TB= tanah basah; RTK= ring + tanah kering; TK= tanah kering; BKM= berat kering mutlak

6. Pengukuran evaporasi

- Enam buah baskom masing-masing diisi dengan air sebanyak 2 liter air (Gambar 9) dari air mineral galon (jangan air isi ulang).
- Letakkan ketiga baskom tersebut di tiga tempat berbeda (3 baskom di lahan terbuka dan 3 baskom lainnya di lahan ternaungi)
- Peletakan pertama baskom di lokasi pada pukul 07.00 WIB
- Pengukuran pengurangan air dilakukan di ketiga baskom tersebut pada pukul 09.00, 12.00, dan 16.00. Gunakan gelas ukur 100 mL untuk mengukur air. Air yang sisa menguap dihitung dengan cara mengurangi volume awal dengan volume akhir.
- Setiap selesai pengukuran, air di baskom diganti lagi dengan yang baru hingga volumenya menjadi 2 liter dan lakukan pengukuran pada waktu pengamatan berikutnya.
- Masukkan data hasil pengukuran ke dalam Tabel 11.
- Dokumentasikan setiap kegiatan yang berhubungan dengan praktikum yang berlangsung

Tabel 11 Hasil pengamatan evaporasi lahan pasca tambang dan lahan non-tambang

Ulangan	Waktu pengamatan (wib)	Lahan pasca tambang (ml)	Lahan non-tambang (ml)
1	Pagi (09.00)		
	Siang (12.00)		
	Sore (16.00)		
2	Pagi (09.00)		
	Siang (12.00)		
	Sore (16.00)		
3	Pagi (09.00)		
	Siang (12.00)		
	Sore (16.00)		

7. Pengukuran transpirasi daun

- Tumbuhan yang sama dipilih sebanyak 3 jenis di lahan terbuka dan 3 jenis di lahan tertutup
- Daun ke-3 ditentukan dari pucuk dan dipilih daun dengan pertumbuhan terbaik (warna hijau, tidak terserang penyakit). Pilih 3 buah daun pada cabang yang berbeda sebagai ulangan. Lakukan di lahan terbuka dan lahan ternaungi.
- Daun dibungkus (Gambar 9) dengan plastic transparan ukuran 1 kg dan diikat dengan tali nilon putih dan pangkal daun di selotip untuk menjaga agar air transpirasi tidak keluar.
- Daun dibungkus mulai dari jam 08.00 wib dan biarkan selama 8 jam.

- e. Tali nilon putih dibuka secara hati-hati setelah 8 jam, kemudian air dimasukkan ke dalam gelas ukur dan catat volumenya
- f. Laju transpirasi daun dihitung dengan membagi volume air yang didapat dengan luas daun dan dibagi delapan jam untuk mendapatkan laju transpirasi per jam.
- g. Data pengamatan dimasukkan ke dalam tabel pengamatan (Tabel 12).
- h. Dokumentasikan setiap kegiatan yang berhubungan dengan praktikum yang berlangsung

Rumus:

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

$$\text{Laju transpirasi perjam} = \frac{X}{8}$$



Gambar 9 Pengukuran evaporasi dan transpirasi: a). pengukuran evaporasi air dan b). pengukuran transpirasi daun (Mahasiswa/wi Agroteknologi Angkatan Kedelapan 2013)

Tabel 12 Hasil pengamatan transpirasi daun pada lahan pasca tambang dan lahan non-tambang

Lokasi	Ulangan	Vol air transpirasi (ml)	Luas daun (cm ²)	Total transpirasi daun (ml/cm ²)	Laju transpirasi per jam (ml/jam)
Lahan pasca tambang	1				
	2				
	3				
Lahan non-tambang	1				
	2				
	3				

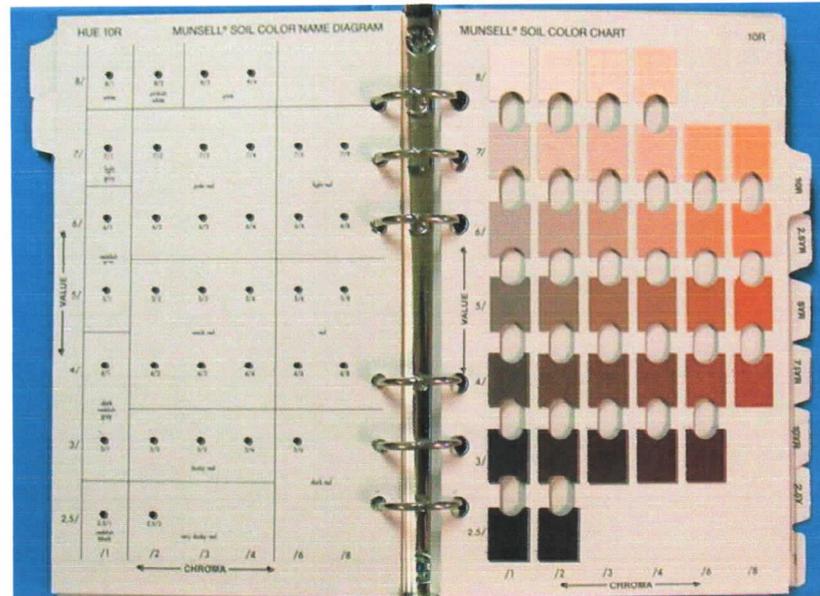
8. Penetapan Warna Tanah

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penetapan warna (Tim Penyusun Panduan Praktikum Dasar-Dasar Ilmu Tanah 2011):

- a. Tanah harus lembab dan tidak boleh mengkilat
- b. Lapangan terbuka dan teduh, namun tidak terkena matahari langsung dan tidak terlindungi
- c. Waktu pengerjaan di atas jam 09.00 dan di bawah jam 16.00 WIB
- d. Jika warna tidak sesuai dengan warna gambar, maka diberikan angka kilap, nilai dan kroma tertinggi dan terendah yang membatasinya.
- e. Para peneliti seharusnya tidak buta warna

Prosedur kerja penetapan warna tanah, yaitu

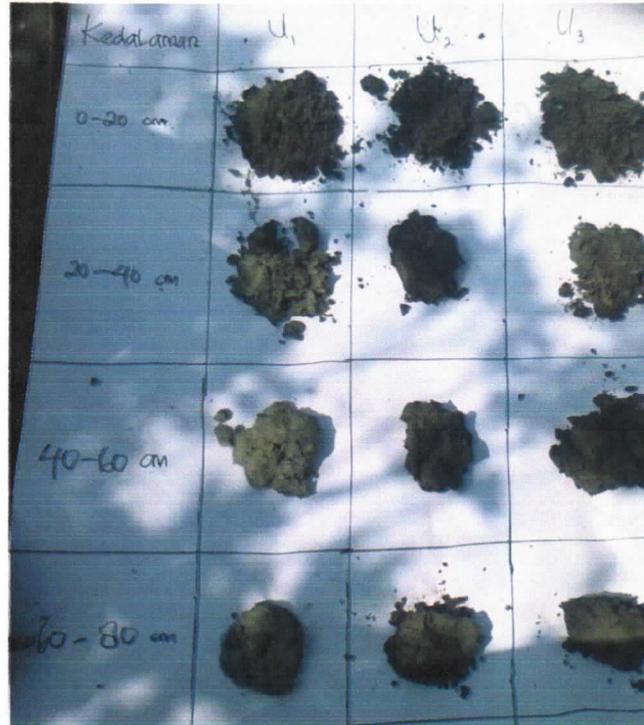
- a. Segumpal tanah asli diambil menggunakan bor tanah sesuai dengan kedalamannya.
- b. Sampel tanah diletakkan di atas kertas karton putih, dideretkan sesuai dengan kedalaman kemudian di foto, kemudian warna tanah tersebut dibandingkan dengan warna yang terdapat dalam lembaran buku *Munsell Soil Color Chart* (Gambar 10).
- i. Setelah diperoleh hue yang tepat, warna tanah dicocokkan dengan lembaran warna menurut lajur chroma dan value. Geserkan ke kanan atau ke kiri sampai diperoleh chroma dan value yang paling cocok.
- j. Satuan/kode yang terdapat dalam lembaran kerja ini dicatat, yaitu kilapan (*hua*) contoh YR, nilai (*value*) contoh 5 dan chroma (*chrome*) contoh /6.
- k. Sebagai contoh kode warna yang lengkap pada no. 3 adalah 5 YR 5/6 yang berarti *yellowish red* (merah kekuning-kuningan).
- l. Biasanya warna ini dicatat pada dua keadaan yaitu pada keadaan lembab (*wet*) dan kering (*dry*), oleh sebab itu yang kering, agar ditentukan juga warna lembabnya dengan cara membasahi contoh tanah sedikit.
- m. Pengamatan warna (Gambar 11) dilakukan pada setiap lapisan horizon tanah dan tuliskan hasil pengamatan Anda pada daftar isian penampang.
- n. Hasil pengamatan dituliskan sesuai dengan tabel pengamatan (Tabel 13).
- o. Dokumentasikan setiap kegiatan yang berhubungan dengan praktikum yang berlangsung



Gambar 10 Munsell Soil Colour Chart (Tuftes tanpa tahun)

Keterangan:

- Chroma adalah tingkatan warna berdasarkan ketajamannya berfungsi untuk mendefinisikan warna suatu objek cenderung murni atau cenderung kotor.
- Hue adalah warna persyaratan warna yang paling dasar dan sifat alaminya menunjukkan warna obyek.



Gambar 11 Foto warna tanah di hutan Riding Panjang (Mahasiswa/wi Agroteknologi Angkatan Kedelapan 2013).

Tabel 13 Hasil pengamatan warna tanah di lahan pasca tambang dan lahan non-tambang pada kedalaman tertentu

Ulangan	Kedalaman tanah (cm)	Kode Warna Tanah + Foto		Foto warna tanah di lapangan	
		Lahan pasca tambang	Lahan non-tambang	Lahan pasca Tambang	Lahan non-tambang
1	0-10				
	10-20				
	20-30				
	30-40				
	40-50				
	50-60				
2	0-10				
	10-20				
	20-30				
	30-40				
	40-50				
	50-60				
3	0-10				
	10-20				
	20-30				
	30-40				
	40-50				
	50-60				

9. Sampel tanah/tiling

- a. Sampel tanah diambil pada 5 titik sampel (Gambar 12) dengan memperhatikan gradien lingkungan (Nurtjahya E 2013, komunikasi peribadi) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.
- b. Sampel tanah diambil dengan bor tanah pada dua kedalaman, yaitu 0-20 cm dan 20-40 dan dikomposit di dalam baskom plastik kapasitas 2 liter sesuai dengan kedalamannya masing-masing.
- c. Pengambilan sampel tanah dilakukan ulangnya sebanyak 3 kali.
- d. Sampel tanah di dalam baskom dibiarkan beberapa hari dan dikering angina.
- e. Sampel yang sudah dikering angin dimasukkan ke dalam plastik sebanyak 1 kg untuk dianalisis sifat fisik kimia tanahnya.
- f. Hasil pengamatan dibuat ke dalam tabel pengamatan (menyesuaikan dengan tabel hasil analisis rutin tanah dari laboratorium).
- g. Setiap kegiatan harus didokumentasikan sesuai dengan yang dilakukan.



Gambar 12 Pengambilan sampel tanah di lahan pasca tambang timah Riding Panjang (Mahasiswa/wi Agroteknologi Angkatan Kedelapan 2013)

Praktikum 4

Dampak Penambangan Timah terhadap Kondisi Fisik, Kimia dan Biologi Air

Tujuan

Tujuan dari praktikum ini adalah membandingkan kondisi fisik kimia dan biologi air antara kolong timah dengan air yang tidak terganggu.

Landasan Teori

Salah satu dampak negatif dari kegiatan penambangan timah, yaitu terbentuknya “kolong”. Kolong merupakan danau-danau kecil akibat galian dari aktivitas penambangan timah. Menurut Henny (2011) permasalahan yang masih ada pada beberapa kolong air adalah rendahnya derajat keasaman (pH), konsentrasi logam berat yang masih cukup tinggi dan beberapa elemen kualitas air lainnya masih di atas ambang batas. Logam berat tersebut jika masuk ke dalam rantai makanan, dan jika sudah sampai ke manusia, maka bisa berbahaya bagi kesehatan manusia (*bioaccumulation/bioaugmentation*).

Alat dan Bahan

Alat dan bahan praktikum yang digunakan terdiri dari: pH meter, TSS, TDS meter, TOC meter, BOD meter, COD meter, EC meter, DO meter, *secchi disk*, *turbidity meter*, *water sampler*, botol sampel, tongkat berskala/kedalaman, spektrofotometri serapan atom (SSA), larutan standar, sampel air kolong, dan sample non air kolong.

Prosedur Kerja

Sampel air:

1. Semua peralatan untuk sampel air dibilas dengan akuades sebelum digunakan.
2. Sampel air diambil dari permukaan dan dasar perairan dengan *water sampler* (5 titik) (Gambar 13).
3. Sampel air dicampur secara merata, serta dianggap telah mewakili tiap titik sampling bagian permukaan dan dasar perairan dikomposit menggunakan baskom plastic kapasitas 2 liter.
4. Sampel air yang digunakan untuk analisis diambil sebanyak 2 L dari satu sampel komposit untuk masing-masing lokasi (Gambar 13).
5. Kedalaman air diukur dengan tongkat berskala/kedalaman (Gambar 14).

6. Sampel air akan dianalisis menggunakan pH meter (Gambar 14) , DO kit meter (Gambar 13), TSS, TDS meter, *secchi disk*, TOC meter, BOD meter, COD meter, EC meter, turbidity meter, SSA.
7. Untuk analisis kandungan logam berat pada air, prosedur kerja meliputi:
Sampel air yang disimpan dalam botol sampel bisa langsung diuji dengan SSA, namun harus dibuat larutan standarnya sesuai dengan logam yang ditentukan, misalnya 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm dan 25 ppm. Penggunaan alat SSA yakni pengukuran larutan kerja (larutan baku) untuk logam disesuaikan dengan panjang gelombang dan gas yang digunakan (Tabel 14).

Tabel 14 Parameter instrumen logam sesuai dengan panjang gelombang dan gas pembakar

No	Unsur	Panjang Gelombang (nm)	Gas Pembakar
1	Pb	283,3	Udara-C ₂ H ₂
2	Cu	324,8	Udara-C ₂ H ₂
3	Zn	213,9	Udara-C ₂ H ₂
4	Fe	248,3	Udara-C ₂ H ₂
5	Mn	279,5	Udara-C ₂ H ₂
6	Cd	228,8	Udara-C ₂ H ₂

8. Hasil pengamatan dimasukkan ke dalam tabel pengamatan (Tabel 15)
9. Dokumentasikan setiap kegiatan yang berhubungan dengan praktikum yang berlangsung

Sampel Sedimen

1. Sampel sedimen diambil dengan menggunakan *ekman grab* (Gambar 12) dan pada bagian perakaran tumbuhan pada masing-masing titik sampel tempat pengambilan sampel tumbuhan.
2. Titik sampel diambil pada lima titik sampel dengan memperhatikan *inlet* dan *outlet*.
3. Sampel sedimen yang diambil dari lima titik sampel tersebut dikomposit menggunakan baskom, dikering angin selama ± 3 hari dan hasilnya diambil sebanyak 1 kg, kemudian dimasukkan ke dalam plastik dan dianalisis sifat fisik kimia sedimen.
4. Hasil pengamatan dibuat ke dalam tabel pengamatan (Tabel 16) dan dokumentasikan

Tumbuhan akuatik

1. Sampel tumbuhan diambil dengan metode *multiple sampling* dengan cara penentuan kolong secara *purposive sampling* yakni berdasarkan kriteria kolong/non-kolong yang memiliki tumbuhan air yang melimpah (Gambar 13).
2. Penentuan pengambilan jenis tumbuhan akuatik dilakukan secara *purposive sampling* berdasarkan kriteria tumbuhan yang paling banyak ditemukan di kolong/non-kolong.
3. Beberapa sampel tumbuhan terpilih, dikoleksi dan diidentifikasi di Herbarium Bangka Belitungense.

4. Sampel tumbuhan yang paling dominan diambil pada titik sampel dengan 3 kali ulangan, dicuci bersih, dibilas dengan akuades, dikering anginkan kemudian dicacah kecil.
5. Preparasi sampel tumbuhan dengan menggunakan *microwave*, di analisis logam berat dengan SSA. Dokumentasikan setiap kegiatan.
6. Hasil pengamatan dibuat ke dalam tabel pengamatan (Tabel 17).



Gambar 13 Kegiatan pengambilan sampel air, sedimen dan tumbuhan akuatik di Riding Panjang: a). pengambilan sampel air dengan *water sampler*; b). prnyimpanan sampel air dalam botol sampel; c). pengambilan sedimen tanah dengan *ekman grab*; d). pengambilan sampel tumbuhan akuatik (Mahasiswa/wi Agroteknologi Angkatan Kedelapan 2013)



Gambar 14 Kegiatan pengukuran parameter fisik kimia air di Riding Panjang: a). pengkuran kedalaman air dengan tongkat berskala/kedalaman; b). pengukuran pH air dan c). pengukuran DO air dengan DO Kit meter (Mahasiswa/wi Agroteknologi Angkatan Kedelapan 2013)

Tabel 15 Hasil pengamatan parameter fisik dan kimia tanah air di lahan pasca tambang dan lahan non-tambang

No	Parameter	Lokasi	
		LPT	LNT
1	Suhu (° C)		
2	TSS (mg/L)		
3	Kecerahan (%)		
4	Kekeruhan air (NTU)		
5	pH		
6	Dissolved oxygen (mg/L)		
7	Total organik carbon (mg/L)		
8	Daya hantar listrik (mS)		
9	Total dissolved solid (mg/L)		
10	Chemical oxygen demand (mg/L)		
11	Biological oxygen demand (mg/L)		
12	Kandungan logam berat (ppm) Pb Cu Zn Fe As Hg		

Keterangan: LPT (lahan pasca tambang), LNT (lahan non-tambang)

Tabel 16 Hasil pengamatan sifat fisika dan kimia sedimen di lahan pasca tambang dan lahan non-tambang

No	Parameter	LPT	LNT
1	Tekstur (%): Pasir Debu Liat		
2	pH: H ₂ O KCl		
3	Bahan organik (%): C N		
4	Rasio C/N		
5	HCl (25%)		
6	P ₂ O ₅ Bray 1 (ppm)		
7	K ₂ O Morgan (ppm)		
8	Nilai tukar kation: Ca (cmolc kg) Mg (cmolc kg ⁻¹) K (cmolc kg ⁻¹) Na (cmolc kg ⁻¹) Jumlah (cmolc kg ⁻¹) KTK (cmolc kg ⁻¹) KB (%)		
9	KCl 1 N: Al ⁺⁺ (cmolc kg ⁻¹) H (cmolc kg)		
10	Total Logam (ppm): Pb Cu Zn Fe As Hg		

Keterangan: LPT (lahan pasca tambang), LNT (lahan non-tambang)

Praktikum 5

Dampak Penambangan Timah Terhadap Flora dan Fauna

Tujuan

Tujuan dari praktikum ini, yaitu:

1. Membandingkan jenis-jenis tumbuhan dan hewan yang terdapat di lahan pasca tambang dan lahan non tambang.
2. Mengetahui karakter morfologi tumbuhan di lahan pasca tambang.

Landasan Teori

Akibat dari kegiatan penambangan timah bagi flora dan fauna adalah menurunnya jumlah jenis tumbuhan dan hewan karena hutan banyak rusak akibat kegiatan tersebut. Menurut hasil penelitian Sari (2013) dan Nurtjahya *et al.* (2009), terjadi penurunan jumlah individu, jumlah jenis dan jumlah famili di lahan pasca tambang timah (Tabel 18). Penurunan jumlah fauna, khususnya *Collembola* dan semut (Tabel 19) dibandingkan dengan jumlah yang ada di hutan (Nurtjahya *et al.* 2008).

Tabel 18 Jumlah individu, jumlah jenis dan jumlah famili pada tingkat semai/vegetasi bawah, sapihan, tiang dan pohon di hutan, lahan pasca tambang timah yang direklamasi dan lahan pasca tambang timah 0 tahun di Desa Bencah, Bangka Selatan

Lokasi penelitian	Jumlah individu					Jumlah jenis					Jumlah famili				
	SM	SP	TG	PN	Σ	SM	SP	TG	PN	Σ	SM	SP	TG	PN	Σ
Hutan	294	83	17	11	405	52	23	11	7	97	30	16	9	7	60
LPTTR	268	35	0	0	303	8	9	0	0	17	8	8	0	0	16
LPTT 0 tahun	197	0	0	0	197	8	0	0	0	8	3	0	0	0	3

Keterangan: SM= semai/vegetasi bawah; SP= sapihan; TG= tiang; PN= pohon; LPTTR= lahan pasca tambang timah yang direklamasi; LPTT 0 th = lahan pasca tambang timah 0 tahun

Sumber: Sari (2012)

Tabel 19 Rata-rata jumlah semut dan *Collembola* per m² tanah di hutan lindung, lahan pasca tambang (TI) hutan lindung, kebun karet, lahan pasca tambang (TI) kebun karet, kebun lada, dan lahan pasca tambang (TI) kebun lada

Fauna tanah	Jumlah individu/m ²					
	Hutan lindung	TI hutan lindung	Kebun Karet	TI kebun karet	Kebun lada	TI kebun lada
Semut	1.3053,6	5.020,6	7.129,3	2.610,7	753,1	451,9
<i>Collembola</i>	4.317,7	903,7	8.133,4	2.610,7	11.898,9	3.313,6

Sumber: Nurtjahya *et al.* 2008

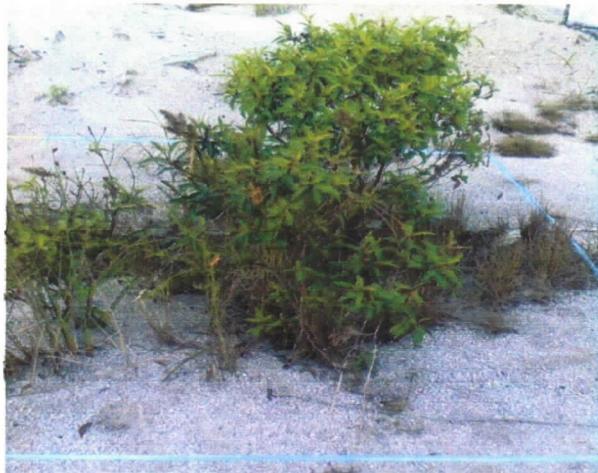
Alat dan Bahan

Alat dan bahan praktikum yang digunakan adalah: GPS, kompas, meteran 10 m atau 20 m, meteran 1 m, patok dengan tinggi 1 meter, dimana ujung bawah runcing dan ujung atas sepanjang 30 cm dicat merah atau putih, peta lokasi, peta kerja dan/atau peta penutupan lahan (peta penafsiran vegetasi), tali raffia gulungan besar, perlengkapan herbarium untuk metode basah (kertas merang, semprotan spiritus, kertas label, label gantung) dan ekosistem pasca tambang yang telah mengalami suksesi.

Prosedur Kerja

Analisis Vegetasi Tumbuhan dengan Metode Kuadrat

KSA dilakukan untuk menentukan luas petak minimum. Luas minimum digunakan untuk memperoleh luasan petak contoh (*sampling area*) yang dianggap representatif dengan suatu tipe vegetasi pada suatu habitat tertentu yang sedang dipelajari. Metode yang digunakan dalam analisis vegetasi (Gambar 15) adalah metode kuadrat (Setiadi & Muhadiono 2001) dengan dua ulangan (Nurtjahya E 2012, komunikasi pribadi). Bentuk kuadratnya adalah $2 \times 2 \text{ m}^2$ untuk semai dan/atau vegetasi bawah (diameter $\leq 2 \text{ cm}$, tinggi $\leq 1,5 \text{ cm}$), $5 \times 5 \text{ m}^2$ untuk sapuhan (diameter 2-10 cm), $10 \times 10 \text{ m}^2$ untuk tiang (diameter 10-20 cm), $20 \times 20 \text{ m}^2$ untuk pohon (diameter $> 20 \text{ cm}$).



Gambar 15 Kegiatan analisis vegetasi di lahan pasca tambang timah di Riding Panjang (Mahasiswa/wi Agroteknologi Angkatan Kedelapan 2013)

Prosedur kerja metode kuadrat, meliputi:

1. Suatu areal ditentukan tipe vegetasi yang menjadi objek untuk dianalisis.
2. Gunakan GPS untuk menentukan luasan analisis vegetasi dengan menitikkan koordinat di beberapa tempat sehingga luasan terhitung.

3. Penentuan awal petak contoh dilakukan secara acak atau secara sistematis atau kombinasi keduanya, yaitu pertama dibuat acak dan selanjutnya dilakukan sistematis, dengan memperhatikan gradien lingkungan (Nurtjahya E 2012, komunikasi pribadi).
4. Data dikumpulkan dari petak contoh adalah jenis, jumlah individu tiap jenis, jenis yang ditemukan, dan luas bidang dasar untuk tingkat pertumbuhan tiang dan pohon (Tabel 20).
5. Data yang diperoleh digunakan untuk menghitung: kerapatan mutlak, kerapatan relatif, frekuensi mutlak, dominansi mutlak, dominansi relatif, dan indeks nilai penting (INP). Nama jenis sekurang-kurangnya mempergunakan nama lokal. Parameter yang diamati adalah nama jenis, jumlah jenis, jumlah individu, dan keliling masing-masing jenis tiang dan pohon.
6. Hasil pengamatan dimasukkan ke dalam tabel pengamatan (Tabel 21)
7. Dokumentasikan setiap kegiatan yang berhubungan dengan praktikum yang berlangsung \
8. Perhitungan dalam analisis vegetasi (Setiadi & Muhadiono 2001; Odum 1992), meliputi:

Kerapatan mutlak jenis *i* atau KM (*i*)

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

Kerapatan relatif jenis *i* atau KR (*i*)

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

Frekuensi mutlak jenis *i* atau FM (*i*)

$$FM (i) = \frac{\text{Jumlah petak ditemukannya jenis } (i)}{\text{Jumlah petak keseluruhan}}$$

Frekuensi relatif jenis *i* atau FR (*i*)

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

Dominansi mutlak jenis *i* atau DM (*i*)

$$DM (i) = \frac{\text{Jumlah luas bidang dasar jenis } (i)}{\text{Luas petak contoh}}$$

Dominansi relatif jenis *i* atau DR (*i*)

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

Indeks nilai penting (INP) untuk fase pertumbuhan semai dan/atau vegetasi bawah dan fase sapihan (INP=KR+FR); dan INP untuk fase pertumbuhan tiang dan pohon (INP= KR+FR+DR).

$$\text{Indeks kemiripan dua lokasi } (IS) = \frac{2 \times \Sigma \text{ INP jenis sama dua lokasi}}{\Sigma \text{ INP yang dibandingkan}}$$

$$\text{Indeks dominansi suatu lokasi } (c) = \Sigma (\text{INP suatu jenis}/\text{INP semua jenis})^2$$

$$\text{Indeks diversitas Shannon dan Wiener suatu lokasi } (\hat{H}) = \frac{- \sum \text{individu suatu jenis} \times \log \frac{\sum \text{individu suatu jenis}}{\sum \text{individu semua jenis}}}{\sum \text{individu semua jenis}}$$

$$\text{Indeks species richness suatu lokasi } (d) = \frac{\text{jumlah jenis minus satu}}{\text{logaritma jumlah individu di suatu lokasi}}$$

$$\text{Indeks evenness suatu lokasi } (e) = \frac{\text{jumlah indeks diversitas semua jenis}}{\text{logaritma jumlah jenis suatu lokasi}}$$

9. Tumbuhan yang dikoleksi dibuat herbarium, dengan cara sebagai berikut

a. Koleksi spesimen

Semua jenis tumbuhan hasil analisis vegetasi dikoleksi. Masing-masing sampel diberi label gantung dan deskripsi singkat (nama lokal/ilmiah, lokasi, tanggal, deskripsi singkat mengenai morfologi).

b. Pengawetan spesimen

Koleksi spesimen disusun diantara lembar koran, disiram alkohol 70% sampai basah agar tidak rontok dan busuk.

c. Pengapitan dan pengeringan spesimen di laboratorium

Spesimen ditata kembali dalam lipatan kertas koran kering, ditekan antara kertas kardus/bisa juga dengan sasak, kemudian diikat. Spesimen dikeringkan dalam oven suhu 60°C sampai kering/dijemur dengan sinar matahari selama 5-6 hari.

d. Identifikasi tumbuhan

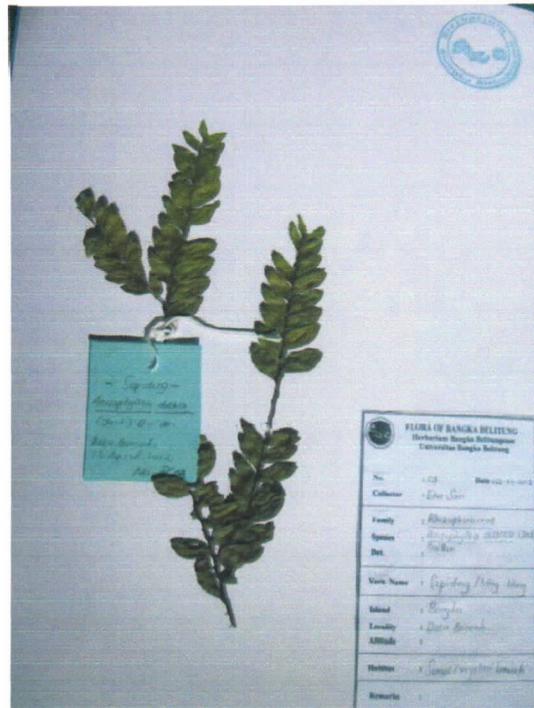
Koleksi spesimen (Gambar 16) dibandingkan dengan spesimen Herbarium Bangka Belitungense/Herbarium Bogoriense LIPI. Identifikasi tumbuhan juga merujuk pada Heyne (1987) dan Fakhurrozi (2001). Nama-nama ilmiah tumbuhan dikoreksi melalui *international plant name index* (IPNI).

Pengamatan Morfologi Tumbuhan

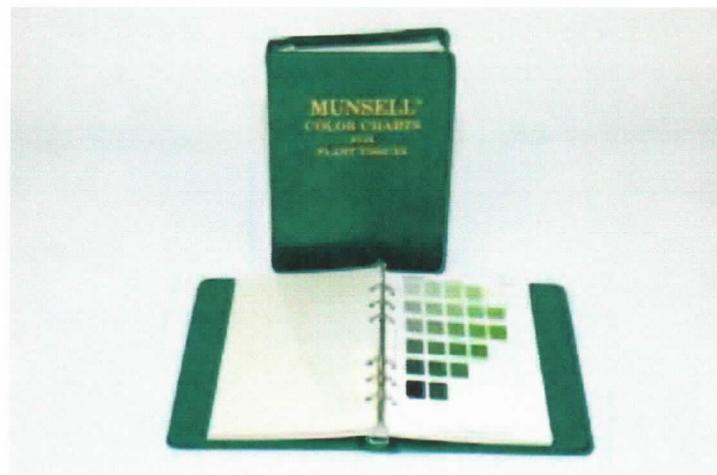
1. Tumbuhan yang diamati adalah tumbuhan yang sama antara lahan pasca tambang timah dengan lahan non-tambang timah, yaitu pada fase semai dan dalam satu kelas.
2. Pengamatan morfologi tumbuhan juga dapat dilakukan terhadap tumbuhan yang paling dominan di antara kedua lahan tersebut jika tidak ditemukan tumbuhan yang sama di lokasi tersebut
3. Morfologi tumbuhan diamati, berupa: tinggi tumbuhan, diameter batang, lebar daun, panjang daun, jumlah akar primer, panjang akar primer/sekunder, arah pertumbuhan akar dan warna

klorofil daun. Dokumentasikan setiap kegiatan dengan praktikum yang berlangsung. Hasil pemangamatan dibuat ke dalam tabel pengamatan (Tabel 22)

4. Pengamatan warna daun dapat menggunakan *Munsell Color Charts for Plant Tissue* (Gambar 17).



Gambar 16 Contoh herbarium kering (Eka Sari 2013)



Gambar 17 Buku *Munsell Color Charts for Plant Tissue* (Munsell 2013)

Pengamatan jenis hewan

1. Pengamatan jenis hewan diamati secara langsung di kedua tempat yaitu: lahan pasca tambang dan lahan non tambang. Data pengamatan bisa juga diperoleh dari informasi penduduk setempat
2. Berikan keterangan pada kolom simbol, jika jumlah individu hewan 1-10 = *; 11-20= **; 21-30= ***; 31-40= ****; > 41=*****
3. Hasil pengamatan dimasukkan ke dalam tabel pengamatan (Tabel 23)

Tabel 20 Hasil pengamatan jumlah individu, jumlah jenis dan jumlah famili di lahan pasca tambang dan lahan non-tambang

Lokasi	Jumlah individu					Jumlah jenis					Jumlah famili				
	SM	SP	TG	PN	Σ	SM	SP	TG	PN	Σ	SM	SP	TG	PN	Σ
LPT															
LNT															

Keterangan: SM= semai/vegetasi bawah; SP= sapihan; TG= tiang; PN= pohon; LPT= lahan pasca tambang timah; LNT= lahan non-tambang; Σ= jumlah

Tabel 21 Analisis vegetasi tumbuhan di lahan pasca tambang/ lahan non-tambang (pilih salah satu)

Plot	Petak (cm)	Nama		Famili	Σ Individu	Keliling*	KM	KR	FM	FR	DM	DR	INP
		Lokal	Ilmiah										
1	2x2	1.											
		2.											
		3.											
		Dst											
5x5	5x5	1.											
		2.											
		3.											
		Dst											
10x10	10x10	1.											
		2.											
		3.											
		Dst											
20x20	20x20	1.											
		2.											
		3.											
		Dst											
2	2x2	1.											
		2.											
		3.											
		Dst											
5x5	5x5	1.											
		2.											
		3.											
		Dst											
10x10	10x10	1.											
		2.											
		3.											
		Dst											
20x20	20x20	1.											
		2.											
		3.											
		Dst											
Dst.													

Keterangan: *untuk fase tiang dan pohon

Tabel 22 Hasil pengamatan morfologi tumbuhan di lahan pasca tambang/lahan-non tambang (pilih salah satu)

No	Parameter	Nama lokal + ilmiah tumbuhan			
		Seru (Schima wallichii DC. Kort)*
1	Tinggi tumbuhan (cm)				
2	Diameter batang (cm)				
3	Jumlah daun (buah)				
4	Panjang daun (cm)				
5	Lebar daun (cm)				
6	Warna klorofil daun				
7	Foto warna daun				
8	Arah pertumbuhan akar				
9	Panjang akar (cm)				
10	Warna akar				
11	Foto warna akar				

Keterangan: * = contoh

Tabel 23 Hasil pengamatan jenis hewan di lahan pasca tambang/lahan non-tambang (pilih salah satu)

No	Nama			Jumlah individu	Simbol	Keterangan data (primer/sekunder)
	Lokal	Ilmiah	Famili			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Dst.						

Praktikum 6

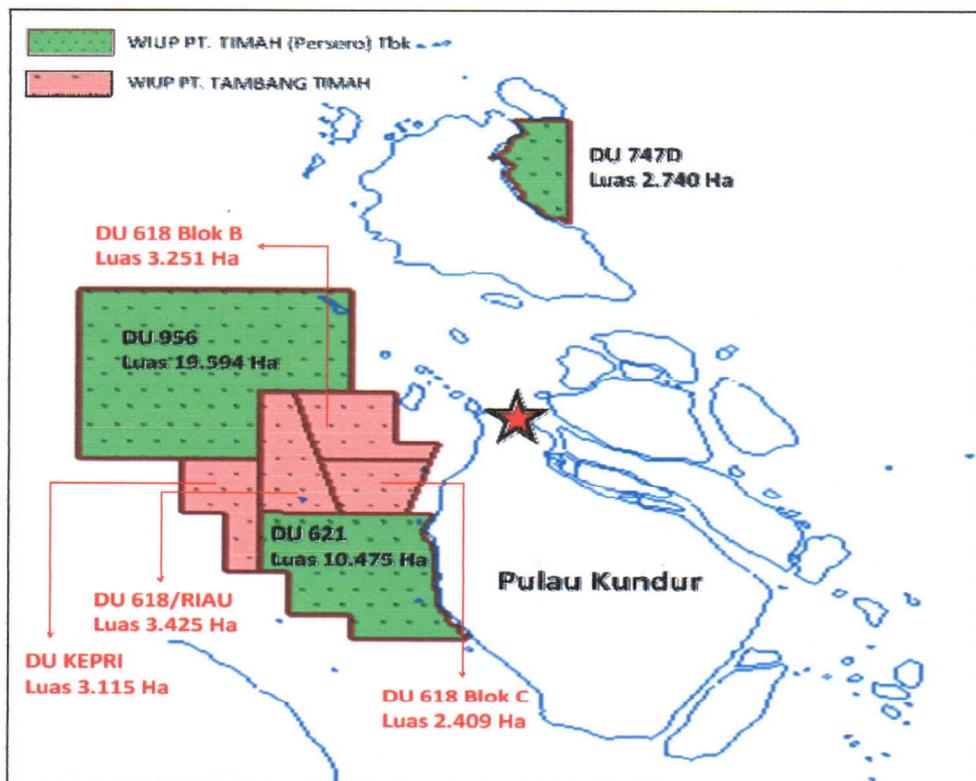
Penambangan Timah dan Rehabilitasi Bawah di Laut

Tujuan

Tujuan dari praktikum ini adalah mengetahui metode kegiatan rehabilitasi bawah laut perusahaan penambang timah.

Landasan Teori

Pada dasarnya, prinsip kerja penambangan di laut/lepas pantai sama dengan penambangan di darat. Perbedaannya pada lokasi penambangan yang terletak di lepas pantai. Di laut penambangan dilakukan dengan menggunakan Kapal Keruk, Kapal Isap *Stripping*, Kapal Isap *Produksi*, dan *Bucket Wheel Dredge* (PT. Timah (Persero) Tbk. 2009). Luas izin usaha penambangan (IUP) di laut di Pulau Bangka, yaitu 113.061 ha, sedangkan luas izin usaha penambangan (IUP) di laut di Pulau Belitung, yaitu 30.075 ha. Wilayah izin usaha penambangan (WIUP) PT. Timah (Persero) Tbk. berada di Pulau Bangka Belitung, dan di Kundur (Gambar 18)



Gambar 18 WIUP Penambangan Laut PT. Timah dan PT. Tambang Timah di Kundur (K3LH-PT. Timah (Persero) Tbk. 2013)

Beberapa usaha dari PT. Timah (Persero) Tbk. dalam realisasi kegiatan rehabilitasi laut, terdiri dari: transplantasi terumbu karang, penenggelaman rumpon eks saring putar dan *jig*, penggunaan drum bekas atraktor cumi, serta *fish shelter* dan terumbu buatan (Gambar 19).



Gambar 19 Relisasi rehabilitasi bawah laut oleh PT. Timah (Persero) Tbk.: a). transplanti terumbu karang; b). *fish shelter* dan terumbu buatan; c). penenggalan rumpon eks saring putar dan *jig*; d). penggunaan drum bekas sebagai atraktor cumi; e). pemantauan transplanti terumbu karang (K3LH-PT. Timah (Persero) Tbk. 2013)

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan adalah buku dan alat tulis, perekam dan kamera digital.

Prosedur Kerja

Prosedur kerja praktikum ini adalah:

1. Mahasiswa/wi mendapatkan kuliah umum dari stafn PT. Timah (Persero) Tbk. di kantor (Persero Tbk.) Jalan Jendral Sudirman No. 51 Pangkalpinang dengan menggunakan jaket almamater UBB.
2. Mahasiswa/wi mendengarkan materi dari pihak K3LH-PT. Timah (Persero) Tbk. mengenai "Penambangan Timah dan Rehabilitasi Bawah Laut".
3. Mahasiswa/wi merangkum materi penting dari pihak K3LH-PT. Timah (Persero) Tbk. dan mendokumentasikan semua kegiatan
4. Mahasiswa/wi juga mencatat hasil dari tanya jawab dengan pihak K3LH-PT. Timah (Persero) Tbk.
5. Mahasiswa/wi membuat makalah mengenai materi yang dirangkumkan dengan melampirkan foto kegiatan dan catatan di lapangan
6. Makalah dikumpulkan paling lambat 1 minggu setelah kegiatan
7. Format makalah : cover, latar belakang, tujuan, alat dan bahan, prosedur kerja, hasil rangkuman, lampiran tanya jawab dan foto serta catatan lapangan

Praktikum 7

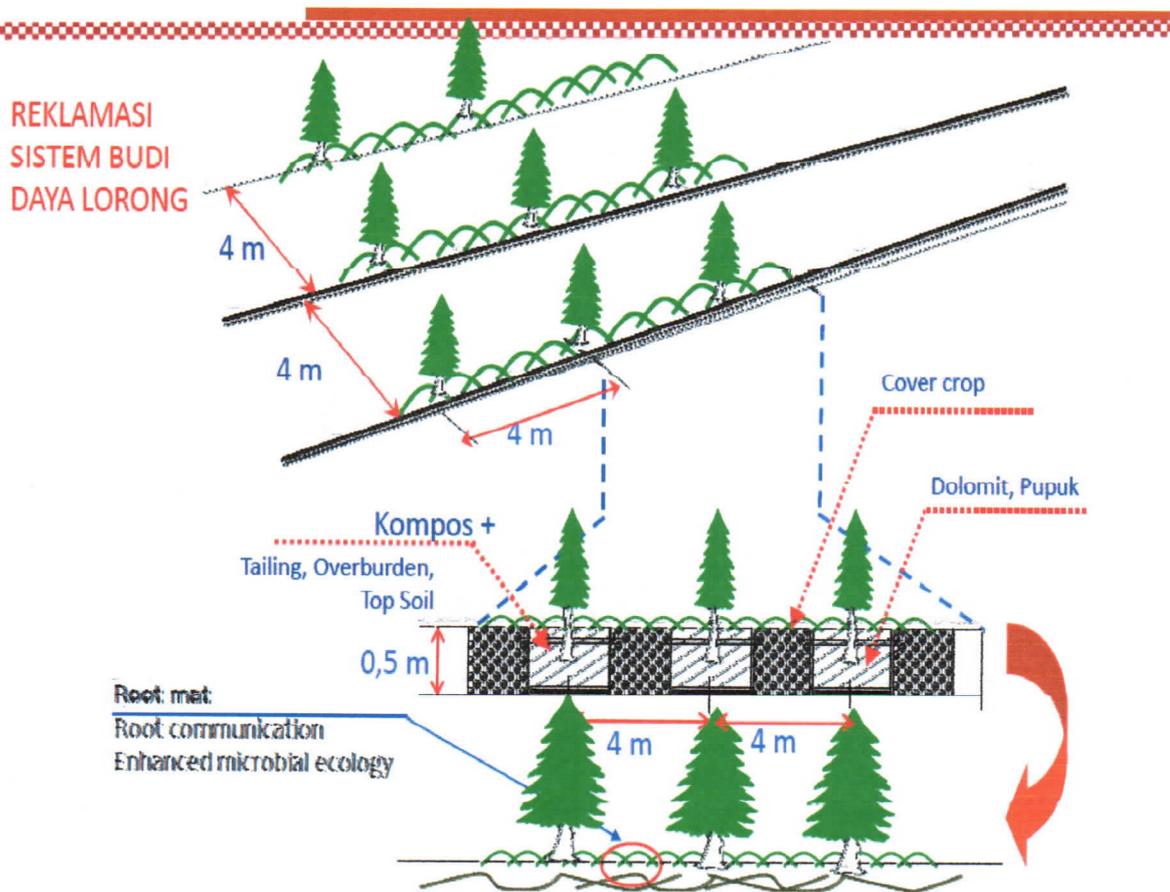
Teknik Reklamasi Lahan Bekas Tambang I (Kunjungan Ke Lahan Reklamasi)

Tujuan

Tujuan dari praktikum ini adalah mempelajari teknik reklamasi lahan bekas tambang timah oleh perusahaan penambang timah.

Landasan Teori

Ruang lingkup kegiatan teknis reklamasi lahan bekas tambang timah (Gambar 20) PT. Timah (Persero) Tbk., terdiri dari atas 3 kegiatan utama, yaitu: penanaman *cover crop*, penanaman tanaman utama dan pemeliharaan tanaman utama (Inonu 2010)



Gambar 20 Ilustrasi disain teknis reklamasi (Inonu 2010)

Menurut Inonu (2010) penanaman tanaman utama terdiri atas 5 kegiatan, yaitu: tahap persemaian, tahap pengadaan bahan dan peralatan penanaman, tahap penyiapan jalur dan penggalian lubang tanam, tahapan penyediaan media tanam, dan tahap penanaman. Pemeliharaan tanaman utama terdiri atas 5 kegiatan, yaitu tahap penyiangan, tahap pendangiran, tahap pemupukan, tahap pembasmian hama penyakit dan penyulaman dan tahap pengamanan. Penanaman penutup tanah (*cover crop*) ditanami dengan *Leguminosae*, seperti: *Centrocema* sp, *Colopogonium mucunoides* (Cm), *Centrocema pubescen* (Cp), dan *Prueraria javanica* (Pj).

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan adalah buku dan alat tulis, perekam dan kamera digital.

Prosedur Kerja

Prosedur kerja praktikum ini adalah:

1. Mahasiswa/wi mengadakan kunjungan ke lahan reklamasi PT. Timah (Persero) Tbk.
2. Mahasiswa/wi mendengarkan materi dan pengarahan “Reklamasi Lahan Bekas Tambang” dari K3LH-PT. Timah (Persero) Tbk.
3. Mahasiswa/wi mencatat informasi penting dari pihak K3LH-PT. Timah (Persero) Tbk. dan mendokumentasikan semua kegiatan di lapangan (Gambar 21).



Gambar 21 Pemberian materi mengenai reklamasi lahan bekas tambang di lahan reklamasi PT.Timah (Persero) Tbk. di Batu Ampar (Deni Pratama 2013)

4. Mahasiswa/wi juga mencatat hasil dari tanya jawab.
5. Mahasiswa/wi membuat makalah dengan melampirkan foto kegiatan dan catatan di lapangan dan makalah dikumpulkan paling lambat 1 minggu setelah kegiatan.

Praktikum 8

Teknik Reklamasi Lahan Bekas Tambang II

Tujuan

Tujuan dari praktikum ini adalah mempelajari teknik reklamasi dan revegetasi lahan bekas tambang timah oleh masyarakat di Sambung Giri.

Landasan Teori

Salah satu lahan bekas tambang timah di Sambung Giri dengan salah satu program *coporate social responsibility* (CSR) PT.Timah (Persero) Tbk. dikelola oleh masyarakat di sekitar. Masyarakat sekitar di Sambung Giri membentuk suatu kelompok tani dan berhasil mengelola lahan bekas tambang timah ditanami dengan beberapa tanaman pertanian, seperti timun, ubi jalar/ bijur, kacang panjang. Sebelum melakukan penanaman di lahan bekas tambang timah (revegetasi), tanah tersebut diolah terlebih dahulu, diantaranya dengan penambahan kapur dan pemberian pupuk dan kemudian baru ditanam dengan tanaman-tanaman pertanian tersebut (Gambar 20).

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan, berupa: buku dan alat tulis, perekam dan kamera digital, karton putih, spidol, termohigrometer, termometer, *soil tester*, *lux metre*, GPS, *ring sample*, bor tanah, pH tanah, penggaris, buku *Munsell Soil Colour Chart*.

Prosedur Kerja

Tahapan dari praktikum ini, adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa/wi mewawancarai narasumber mengenai teknik reklamasi dan revegetasi di lahan bekas tambang timah (Gambar 22).
2. Mahasiswa/wi melakukan pengukuran kondisi mikroklimat, seperti: suhu dan kelembaban udara, suhu dan kelembaban tanah, keasaman tanah, intensitas cahaya, serta melakukan pengukuran densitas tanah serta penetapan warna tanah.
3. Mahasiswa/wi membuat desain pola tanam terhadap komoditas pertanian tersebut.
4. Hasil pengamatan dimasukkan ke dalam tabel pengamatan (Tabel 24).

Tabel 24 Hasil pengamatan kondisi mikroklimat serta fisik kimia tanah terhadap beberapa komoditas pertanian di lahan pasca penambangan timah di Sambung Giri.

Komoditas pertanian	Ulangan	TKO	ST (° C)	KT (%)	SU (° C)	KU (%)	IC (Klx)	pHT	KAT (%)	BD (g/cm ³)	Foto WT
1.....	1										
	2										
	3										
2..... ...	1										
	2										
	3										
Dst											

Keterangan: TKO= titik koordinat; ST= suhu tanah; KT= kelembaban tanah; SU= suhu udara; KU= kelembaban udara; IC= intensitas cahaya; pHT= keasaman tanah; KAT= kadar air tanah; BD= *bulk density*; WT= warna tanah



Gambar 22 Foto kegiatan wawancara dengan narasumber di Sambung Giri (Mahasiswa/wi Agroteknologi Angkatan Kedelapan 2013)

Praktikum 9

Kriteria Keberhasilan Revegetasi Berdasarkan Umur Lahan Tambang

Tujuan

Tujuan dari praktikum ini adalah mengetahui kriteria keberhasilan revegetasi lahan pasca tambang timah.

Landasan Teori

Revegetasi adalah usaha untuk memperbaiki dan memulihkan vegetasi yang rusak melalui kegiatan penanaman dan pemeliharaan pada lahan bekas penggunaan kawasan hutan (Permenhut 2009). Menurut Setiadi (2006) tujuan dari revegetasi akan mencakup *re-establishment* komunitas tumbuhan asli secara berkelanjutan untuk menahan erosi dan aliran permukaan, perbaikan biodiversitas, dan pemulihan estetika lanskap.

Menurut Latifah (2003), revegetasi dilakukan melalui tahapan kegiatan penyusunan rancangan teknis tanaman, persiapan lapangan, pengadaan bibit/persemaian, pelaksanaan penanaman dan pemeliharaan tanaman.

1. Penyusunan Rancangan Teknis tanaman

Rancangan teknis tanaman adalah rencana detail kegiatan revegetasi yang menggambarkan kondisi lokasi, jenis tanaman yang akan ditanam, uraian jenis pekerjaan, kebutuhan bahan dan alat, kebutuhan tenaga kerja, kebutuhan biaya dan tata waktu pelaksanaan kegiatan. Rancangan tersebut disusun berdasarkan hasil analisis kondisi biofisik dan sosial ekonomi setempat.

2. Persiapan Lapangan

Pada umumnya persiapan lapangan meliputi pekerjaan pembersihan lahan pengolahan tanah dan kegiatan perbaikan tanah. Kegiatan tersebut sangat penting agar keberhasilan tanaman dapat tercapai.

a. Pembersihan lahan

Kegiatan pembersihan lahan merupakan salah satu penentu dalam persiapan lapangan. Kegiatan ini antara lain : pembersihan lahan dari tanaman pengganggu (alang-alang, liana, rumput-rumputan dan lain-lain) dengan tujuan agar tanaman pokok dapat tumbuh baik tanpa ada persaingan dengan tanaman pengganggu dalam hal mendapatkan unsur hara, sinar matahari dan lain sebagainya.

Tabel 26. Pertumbuhan tinggi rata-rata dan diameter rata-rata tanaman (dalam meter), persentase hidup dan persentase luas tutupan tajuk tanaman per ha di lahan reklamasi PT KOBA TIN KOBA BANGKA BELITUNG

Tipe Tanah	Umur Tanaman Revegetasi (tahun)	Tinggi tanaman (m)	Diameter batang (m)	Persentase hidup (%)	Persentase luas penutupan tajuk tanaman per ha (%)
Pasir Tailing	03	5,12	0,060	76,5	80,9
	06	4,93	0,075	78,1	107,1
	09	9,69	0,151	57,3	143,4
	12	4,01	0,052	70,8	78,8
Lumpur	03	3,21	0,042	78,9	31,8
	06	4,87	0,062	60,1	150,0
	09	*	*	*	*
	12	7,80	0,091	87,7	273,0
Humik	03	5,16	0,073	60,1	141,8
	06	17,55	0,240	36,0	465,0
	09	17,24	0,193	52,5	422,4
	12	*	*	*	*
Lateria	03	3,36	0,045	64,9	86,6
	06	4,16	0,057	51,3	124,3
	09	4,50	0,074	55,7	143,3
	12	*	*	*	*
Liat	03	1,38	0,026	57,5	26,7
	06	3,9	0,065	64,0	157,4
	09	3,73	0,076	59,7	116,3
	12	79,3	0,146	64,0	327,3

Keterangan : * = Tanpa data Sumber: Setiawan (2003)

Praktikum 9

Pentutupan Tambang (Mine Closure)

Tujuan

Tujuan dari praktikum ini adalah mempelajari kegiatan penutupan tambang oleh perusahaan tambang.

Landasan Teori

Menurut Permen ESDM (2008) Program penutupan tambang terdiri dari: reklamasi, pemeliharaan dan perawatan serta sosial ekonomi. Reklamasi adalah kegiatan yang bertujuan memperbaiki atau menata kegunaan lahan yang terganggu sebagai akibat kegiatan usaha pertambangan agar dapat berfungsi dan berdaya guna sesuai peruntukannya. Penutupan Tambang adalah kegiatan yang bertujuan memperbaiki atau menata kegunaan lahan yang terganggu sebagai akibat dihentikannya kegiatan penambangan dan/atau pengolahan dan pemurnian untuk memenuhi kriteria sesuai dengan dokumen Rencana Penutupan Tambang. Jaminan Reklamasi adalah dana yang disediakan oleh perusahaan sebagai jaminan untuk melakukan reklamasi. Jaminan Penutupan Tambang adalah dana yang disediakan oleh Perusahaan untuk melaksanakan Penutupan Tambang.

Rencana penutupan tambang, meliputi: profil wilayah, deskripsi kegiatan pertambangan, gambaran rona akhir tambang, hasil konsultasi dengan pemangku kepentingan (*stakeholders*), program penutupan tambang, pemantauan, organisasi dan rencana biaya penutupan. Bentuk Jaminan Penutupan Tambang berupa Deposito Berjangka ditempatkan pada bank Pemerintah atas nama menteri, gubernur atau bupati/walikota. Perusahaan yang bersangkutan dengan jangka waktu penjaminan sesuai dengan Rencana Penutupan Tambang yang telah disetujui.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan, berupa: CD Main Closure, buku dan alat tulis, perekam dan kamera.

Prosedur Kerja

Tahapan dari praktikum ini, adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa akan menonton film mengenai "Main Closure"
2. Mahasiswa mendengarkan isi dari film tersebut dan mencatat hal penting.
3. Mahasiswa/wi membuat makalah mengenai materi tersebut

Praktikum 11

Budidaya di Lahan Bekas Tambang 1

(Budidaya Tanaman Hortikultura di Lahan Bekas Tambang Timah)

Tujuan

Mempelajari pertumbuhan tanaman hortikultura di lahan bekas penambangan timah dengan berbagai dosis pupuk NPK, serta pengaruhnya terhadap perubahan mikroklimat tanah.

Landasan Teori

Lahan bekas tambang timah dapat dimanfaatkan untuk berbudidaya pertanian. Perbaikan kesuburan tanah lahan bekas tambang dapat dilakukan dengan menambahkan bahan organik dan pupuk anorganik. Inonu *et al.* (2003) mengemukakan bahwa pakchoy yang dibudidayakan dengan penambahan bahan organik dan pupuk NPK mampu tumbuh dengan baik di lahan bekas penambangan timah (Tabel 27).

Pupuk anorganik yang digunakan dapat berupa pupuk tunggal maupun pupuk majemuk. Pupuk majemuk yang sering digunakan adalah pupuk NPK. Penggunaan pupuk NPK dapat menjadi solusi alternatif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman sayuran. Penggunaan pupuk NPK diharapkan dapat memberikan kemudahan dalam pengaplikasian di lapangan dan dapat meningkatkan kandungan unsur hara yang dibutuhkan di dalam tanah serta dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman (Sutedjo 2002).

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan diantaranya benih *pakchoy* varietas Green, benih selada, dan benih *caisim*, pupuk organik kotoran ayam, insektisida furadan, pupuk NPK dan mulsa alang-alang. Alat-alat yang digunakan antara lain meteran, *klorofilmeter*, timbangan digital, oven listrik dan kertas millimeter blok.

Prosedur Praktikum

Praktikum ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok, dengan perlakuan dosis pupuk NPK. Taraf dosis pupuk NPK yang digunakan yaitu 300 kg/ha, 400 kg/ha dan 500kg/ha.

Tahapan Kerja

1. Semai benih *packchoy* pada media semai yang dibuat dari campuran pupuk kandang, top soil dan pasir (1:1:1). Persemaian dilakukan selama 21 hari sampai bibit memiliki 3 helai daun.
2. Siapkan media tanam berupa tailing yang dimasukkan kedalam polibag yang berukuran 40 cm x 50 cm, kemudian tambahkan bahan organik kotoran ayam 45 ton/ha (180 g/tanaman). Pemberian pupuk kandang dilakukan dua minggu sebelum tanam.
3. Kemudian bibit yang telah siap dipindahkan ke media tanam yang telah disiapkan yaitu media yang 2 minggu telah diberi pupuk kandang. Penanaman dilakukan pada sore hari, hal ini bertujuan untuk menghindari penyinaran matahari yang terlalu panas, agar bibit terhindar dari kelayuan.
4. Aplikasi pupuk NPK dilakukan pada saat tanam dan dua minggu setelah pemupukan pertama. Taraf perlakuan dengan dosis 300 kg/ha (1,2 g/tanaman), 400 kg/ha (1,6 g/tanaman) dan 500 kg/ha (2 g/tanaman).
5. Kegiatan pemeliharaan meliputi pemupukan, penyiraman, penyulaman, pengendalian hama dan penyiangan. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari atau tergantung cuaca di lapangan. Penyulaman dilakukan setelah tanaman berumur satu minggu di lapangan. Pengendalian hama dilakukan dengan penyemprotan insektisida sesuai dosis dan intensitas serangan hama.
6. Pemanenan sawi *packchoy*, selada dan sawi *caisim* pada saat umur 32 HST.
7. Peubah yang diamati antara lain:
 - a. Tinggi tanaman (cm), diukur dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi pada saat 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST.
 - b. Jumlah daun (helai), dengan cara menghitung daun muda yang telah tumbuh pada 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST.

- c. Panjang akar (cm), di ukur setelah tanaman dipanen. Akar yang telah dipisahkan dari tajuk di cuci pada air mengalir hingga bersih kemudian di ukur menggunakan mistar.
 - d. Jumlah klorofil (cc/l), dilakukan setelah panen dengan menghitung klorofil daun menggunakan *klorofilmeter*.
 - e. Warna daun, dilakukan setelah panen menggunakan buku *Munsell colour chart*.
 - f. Produksi per tanaman (g), perhitungan dilakukan setelah panen. Tanaman dibersihkan dan dipisahkan dari akar, kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik.
8. Data diolah menggunakan ANOVA dengan taraf kepercayaan 95%, kecuali pada peubah warna daun. bila terdapat peubah yang berpengaruh nyata, maka akan dilakukan uji lanjut menggunakan DMRT 95%.

Tabel 27 Rerata tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, jumlah klorofil, warna daun, produksi per tanaman, dan produksi per petak tanaman pakhcoy di lahan pasca penambangan timah dengan penambahan pupuk organik kotoran ayam dan pupuk NPK

Perlakuan Dosis		Rerata Peubah									
Pupuk Organik (Ton/ha)	Dosis Pupuk NPK (Kg/ha)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Panjang akar (cm)	Jumlah klorofil (cc/l)	Luas daun (mm ²)	Berat Kering Tajuk (g)	Berat Kering akar (g)	Produksi per tanaman (g)	Produksi tanaman per petak (g)	
15	200	19,12	14,50	25,02	21,15	302,61	8,37	1,41	114,96	1,74	
	250	18,80	15,50	24,00	19,21	275,61	9,50	1,25	113,11	1,64	
	300	19,16	15,50	23,70	19,70	282,72	7,26	1,16	121,01	1,72	
30	200	19,94	16,61	27,91	19,74	316,11	11,20	1,53	138,64	1,89	
	250	21,52	17,44	26,54	20,57	346,61	11,67	1,51	157,27	2,29	
	300	20,27	15,94	25,68	23,84	371,22	10,12	1,74	351,65	2,01	
45	200	22,01	17,16	29,50	26,58	411,77	12,28	1,94	169,51	1,96	
	250	22,21	16,89	28,89	24,18	364,11	11,10	1,89	146,95	2,02	
	300	22,69	18,00	26,12	23,42	387,22	12,44	1,94	172,15	2,33	

Sumber: Inonu *et al.* 2014

Praktikum 12

Budidaya Di Lahan Bekas Tambang II

(Budidaya Tanaman Perkebunan di Lahan Bekas Tambang Timah)

Tujuan

Mempelajari pertumbuhan tanaman perkebunan di lahan bekas penambangan timah dengan penambahan bahan organik, serta pengaruhnya terhadap perubahan iklim mikro dan kimia tanah.

Landasan Teori

Tanaman yang umumnya digunakan untuk reklamasi lahan bekas tambang antara lain: akasia (*A. mangium* dan *A. auriculiformis*), gamal dan sengon serta tanaman hortikultura. Menurut Hafizionion (2008) dalam Tjahyana dan Ferry (2011), tanaman yang ditanam selama ini belum memberikan nilai ekonomis, sedangkan untuk membudidayakannya membutuhkan input biaya yang besar.

Pemilihan jenis tanaman dengan nilai ekonomis tinggi menjadi penting untuk dilakukan. Salah satu jenis tanaman dengan nilai ekonomis tinggi untuk dibudidayakan di lahan bekas tambang adalah kelapa sawit. Penanaman kelapa sawit di lahan bekas tambang diharapkan mengimbangi intensif dan besarnya biaya untuk teknis budidayanya.

Tanaman sawit pernah digunakan PT TIMAH Tbk. (Persero) untuk tanaman revegetasi di lahan bekas tambang, namun pertumbuhannya tidak maksimal (Gambar 23). Untuk itu, perlu kiranya dilakukan sebuah praktikum untuk melihat teknis budidaya tanaman sawit di lahan bekas tambang dengan penambahan bahan organik serta menentukan dosis efektif dari bahan organik.



Gambar 23 Pertumbuhan Tanaman Sawit di Lahan Bekas Tambang Dusun Sunghin
Sumber: Nurtjahya 2015

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan, berupa: buku dan alat tulis, perekam dan kamera digital, karton putih, spidol, termohigrometer, termometer, *soil tester*, *lux metre*, GPS, *ring sample*, bor tanah, pH tanah, penggaris, buku *Munsell Soil Colour Chart*.

Prosedur Praktikum

Praktikum dilakukan dengan cara mahasiswa melakukan praktikum mandiri di perkebunan petani yang memanfaatkan lahan bekas tambang dan lahan produktif untuk membudidayakan tanaman perkebunan selama 3 bulan terhitung sejak bulan Februari sampai dengan April 2015. Adapun tahapan yang dilakukan mahasiswa dalam praktikum ini sebagai berikut;

1. Mahasiswa/wi praktikum mandiri di perkebunan petani yang memanfaatkan lahan bekas tambang timah dan perkebunan di lahan produktif.
2. Mahasiswa/i mewawancarai narasumber mengenai teknik budidaya di lahan bekas tambang timah dan lahan produktif (Uraian teknis budidaya) dengan panduan kuisioner.
3. Mahasiswa/wi melakukan pengukuran kondisi mikroklimat, seperti: suhu dan kelembaban udara, suhu dan kelembaban tanah, keasaman tanah, intensitas cahaya, serta melakukan pengukuran densitas tanah serta penetapan warna tanah di awal dan akhir praktikum (Tabel 29).
4. Mahasiswa melakukan pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman perkebunan yang dibudidayakan seperti tinggi tanaman (cm), lebar tajuk (cm), panjang pelepah (cm), diameter batang (cm), dan jumlah klorofil (cc/l) (Tabel 28).
5. Pengamatan dilakukan dengan interval setiap 2 minggu sekali selama 3 bulan
6. Data diolah menggunakan ANOVA dengan taraf kepercayaan 95%, jika menunjukkan pengaruh nyata dilakukan uji lanjut menggunakan DMRT taraf kepercayaan 95%.
7. Mahasiswa membukukan hasil praktikum dalam bentuk laporan sesuai hasil-hasil yang diamati dari praktikum.

b. Leguminosa Cover Crop (LCC)

- apakah ditanam LCC, jika iya jenis
apa, kemudian kapan ditanam, cara
menanam bagaimana, ada input
(bahan organik, pupuk kimia) yang
diberikan, jika ada berapa banyak,
kemudian pemeliharaannya
bagaimana?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c. Penanaman Bibit

-berapa jarak tanam yang digunakan,
apakah ada komposisi yang diberikan
dilubang tanam semisal (bahan
organik 1: top soil 1) atau
bagaimana, pupuk kimianya
bagaimana diwaktu tanam, diberikan
atau tidak, jika diberikan pupuk apa
saja, kemudian dosisnya berapa?

-bibit yang digunakan berumur berapa,
ada perlakuan tertentu terhadap bibit
sebelum ditanam di lapangan

.....

.....

.....

.....

3 Pemeliharaan

a. Pemupukan

-kapan dilakukan pemupukan
pertama kali, berapa kali dalam
setahun, pupuk apa saja yang
diberikan, dosis berapa, dan cara
pemupukannya?

.....
.....
.....
.....

b. Penyiangan Gulma

-bagaimana dilakukan? kalau
dengan herbisida menggunakan
herbisida apa? berapa kali dalam
setahun dilakukan?

.....
.....
.....
.....
.....

4 Silahkan dikembangkan lagi berkenaan
teknis budidaya seperti pemangkasan
pelepah,dll

.....
.....
.....

Tabel 28 Rerata tinggi tanaman, lebar tajuk, panjang pelepah, diameter batang dan jumlah klorofil tanaman perkebunan yang dibudidayakan di lahan bekas tambang dan lahan produktif

Lokasi Tanam	Ul	Tinggi tanaman (cm)	Lebar tajuk (cm)	Panjang pelepah (cm)	Diameter batang (cm)	Jumlah klorofil (cc/l)
Lahan bekas tambang	1					
	2					
	3					
Rata-rata						
Lahan produktif	1					
	2					
	3					
Rata-rata						

PRAKTIKUM 13
BUDIDAYA DI LAHAN BEKAS TAMBANG III
(Budidaya Tanaman Kehutanan di Lahan Bekas Tambang Timah dengan penggunaan Mikoriza)

Tujuan

Mempelajari mikroklimat, pertumbuhan awal dan seleksi jenis tanaman kayu hutan lokal dengan penggunaan mikoriza yang di budidayakan di lahan bekas tambang timah.

Landasan Teori

Pemanfaatan kembali lahan pasca tambang menurut Gunadi (2007) dihadapkan pada permasalahan sifat fisik dan kimia tanah yang buruk. Sifat fisik dan kimia tanah yang buruk menyebabkan kesuburan tanah rendah. Lahan pasca tambang menurut Novera (2008) memiliki sifat-sifat fisika dominan tekstur pasir dengan daya ikat air rendah dikarenakan dominasi ruang pori makro, dan sifat kimia dengan nilai pH rendah, serta miskin unsur hara sehingga tidak mendukung pertumbuhan tanaman untuk vegetasi dan mikroflora tanah.

Perbaikan sifat fisika dan kimia tanah pasca tambang selama ini dilakukan dengan menambahkan bahan organik. Penambahan bahan organik ini diharapkan dapat meningkatkan kesuburan tanah sehingga mendukung pertumbuhan tanaman. Selain menambahkan bahan organik, aplikasi agen hayati juga dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman di lahan pasca tambang. Salah satu agen hayati yang dapat digunakan adalah mikoriza, menurut Mawardi (2004) asosiasi mikoriza dengan perakaran tanaman inang akan membantu sistem perakaran memperoleh air dan hara dalam kondisi kering dan miskin unsur hara. Pemberian mikoriza dengan dosis 20 g/tanaman menurut Juanda (2012) efektif untuk meningkatkan pertumbuhan bibit karet klon PB 260 asal setum tidur.

Pertumbuhan tanaman yang baik di lahan pasca tambang akan mendukung suksesi di lahan pasca tambang. Menurut Nurtjahya (2008), pola suksesi alami di lahan pasca tambang timah ditunjukkan oleh perubahan jenis tumbuhan dan bentuk hidup tumbuhan. Upaya mempercepat suksesi dapat dilakukan dengan pemilihan jenis tanaman revegetasi. Tanaman revegetasi yang selama ini digunakan antara lain: sengon, akasia, dan kemiri sunan (Gambar 25) (PT

TIMAH 2014). Tanaman kayu lokal seperti dedap, jambu ubak, kulai dan pelawan perlu dikaji potensinya sebagai tanaman revegetasi di lahan pasca tambang.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah polybag, embrat, cangkul, sekop tanaman, thermometer, soil tester, termohigrometer, *colour chart*, penggaris, jangka sorong. Bahan yang digunakan adalah tanah overburden, bahan organik, kertas milimeter block, tanah humus dan bibit tanaman kayu hutan lokal, seperti: Jambu Ubak (Gambar 24), Gelam, Dedap, Gabus, Sengon, Kulai dan Pelawan.



Gambar 24 Jambu Ubak [Sumber: Nurtjahya (2015)]



Gambar 25 Pertumbuhan Kemiri Sukun di Lahan Bekas Tambang Dusun Sunghin [Sumber: Nurtjahya 2015]

Prosedur Kerja

Tahapan prosedur kerja dalam pelaksanaan praktikum sebagai berikut:

1. Menyiapkan lubang tanam di lapangan area bekas tambang Dusun Sunghin Kabupaten Bangka dengan jarak tanam
2. Menyiapkan bahan tambahan berupa bahan organik dan tanah overburden dengan perbandingan 1:2 (0,5 kg: 1 kg) per lubang tanam dan menambahkan mikoriza berdasarkan taraf perlakuan.
3. Menanam tanaman yang telah di bawa pada lubang tanam yang telah disiapkan.
4. Mengamati kondisi awal mikroklimat (suhu, kelembapan, intensitas cahaya), pH tanah, tekstur tanah, struktur tanah dan kondisi awal tanaman (tinggi tanaman, diameter batang dan lebar daun)
5. Merawat dan memelihara tanaman hutan lokal yang telah ditanam hingga kurang lebih 3 bulan.
6. Mengamati kondisi akhir mikroklimat (suhu, kelembapan, intensitas cahaya), pH tanah, tekstur tanah, struktur tanah dan kondisi akhir tanaman (persentase hidup, tinggi tanaman, diameter batang dan lebar daun).
7. Mencatat hasil pengamatan dalam bentuk tabel 30 dan 31.
8. Peubah pertumbuhan yang diamati
 - a. Persentase tumbuh (%), persentase tumbuh tanaman yang tumbuh dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\frac{\text{jumlah tanaman yang tumbuh}}{\text{jumlah total tanaman yang ditanam}} \times 100\%$$
 Untuk mengetahui persentase tumbuh tanaman (tunas), pengamatan mulai dilakukan pada saat tanaman berumur 6MST.
 - b. Jumlah daun per tanaman

Jumlah daun dihitung pada saat tanaman berumur 6 minggu, kemudian untuk pengamatan selanjutnya dilakukan pengamatan 2 minggu sekali dengan menghitung jumlah daun yang telah terbentuk sempurna.
 - c. Luas daun (cm²)

Pengukuran luas daun dapat diukur menggunakan kertas milimeter blok, pengukuran dilakukan pada saat tanaman berumur 10 MST.

DAFTAR PUSTAKA

- Alshaeby FY, Yacob WZW, Samsudin AR, Alsabahi E. 2009. Risk Assessment at Abandoned Tin Mine In Sungai Lembing, Pahang, Malaysia. *EJGE Bund D* 14: 1-9. <http://www.ejge.com/2009/Ppr0948/Ppr0948.pdf> [30 Mei 2013]
- Bangka Tour. 2012. *Museum Timah Indonesia: satu-satunya di Asia*. [<http://bangkatour.com/museum-timah-indonesia/> 30 Mei 2013]
- Cakyayanti ID. 2011. Kajian Hasil-Hasil Penelitian Tentang Tingkat Pertumbuhan Berbagai Jenis Pohon pada Lahan Pasca Tambang. [Skripsi]. Bogor:IPB.
- Fakhrurrozi Y. 2001. *Satuan-Satuan Lansekap dan Keanekaragaman Tumbuhan Buah-Buahan Liar Edibel dalam Kehidupan Masyarakat Melayu Belitung* [Disertasi]. Bogor: IPB
- Gunadi N dan Subhan. 2007. Respons Tanaman Tomat terhadap Penggunaan Jamur Mikoriza di Lahan Marjinal. *Jurnal Hortikultura* 17 (2). Hal 138:149
- Hardjowigeno S. 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo
- Henny C. 2011. "Kolong" Bekas Tambang Timah Di Pulau Bangka: Permasalahan Kualitas Air Dan Alternatif Solusi untuk Pemanfaatan. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 37(1): 119-138
- Heyne K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia III*. Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya
- Inonu I. 2010. Pengelolaan Lahan Pasca tambang Timah di Pulau Bangka: Sekarang dan Yang Akan Datang [Makalah]. <http://ismedinonu.ubb.ac.id/?p=265> [11 Februari 2013].
- Inonu I, Khodijah NS, Supriadi A. 2014. Budidaya Pakchoy (*Brassica rap* L.) di Lahan Tailing Pasir Bekas Penambangan Timah dengan Amelioran Pupuk Organik dan Pupuk NPK. Palembang: Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014, 26-27 September.
- Juanda M. 2012. Pengaruh Inokulasi Mikoriza Terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea brasiliensis* Muel. Agr) Klon PB 260 Asal Setum Mata Tidur. Pangkalpinang: Universitas Bangka Belitung.
- K3LH-PT. Timah (Persero) Tbk. 2013. *Penambangan Timah dan Rehabilitasi Bawah Laut* [Powerpoint]. Kuliah Umum dengan PT. Timah (Persero) Tbk. Pangkalpinang 14 Mei 2013
- Kurniasih AA. 2012. *Pengaruh Kinerja Karyawan terhadap Pengelolaan Koleksi Museum Timah Indonesia di Kota Pangkalpinang*. http://repository.upi.edu/operator/upload/s_mrl_0800376_chapter1.pdf [09 Februari 2013]
- Latifah S. 2003. *Kegiatan reklamasi lahan pasca tambang*. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/920/3/hutan-siti1.pdf.txt> [30 Mei 2013]
- LME. 2013. *Sattlement Price: (US\$/tonne) for 9 April 2013*. <http://www.lme.com/> [15 Mei 2013]
- Maulidesta N. 2005. Efek Pemberian Mikoriza dan Pembenahan Tanah Terhadap Produksi Leguminosa pada Media Tailing dari Pasca Penambangan Timah. Skripsi. Bogor: IPB
- Mawardi. 2004. Pemanfaatan Pupuk Hayati Mikoriza untuk Meningkatkan Toleransi Kekeringan pada Tanaman Nilam. [Thesis]. Bogor: IPB.
- Munsell A. 2013. *Munsell Plant Tissue Color Charts for Identifying Plants*. <http://munsell.com/color-blog/plant-tissue-color-charts-update/#sthash.R34UIDQ5.dpuf> [15 Mei 2013]

- Novera Y. 2008. Analisis Vegetasi, Karakteristik tanah dan Kolonisasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) pada Lahan Bekas Tambang Timah di Pulau Bangka. [Thesis]. Bogor: IPB
- Nurtjahya E. 2008. *Revegetasi Lahan Pasca Tambang Timah Dengan Beragam Jenis Pohon Lokal di Pulau Bangka*. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/41131/Cover%20%202008emu.pdf?sequence=1> [09 Februari 2013]
- Nurtjahya E, Fournita A, Putri WAE. 2008. Neraca Ekologi Penambangan Timah Di Pulau Bangka – Studi Kasus Pengalihan Fungsi Lahan di Ekosistem Darat. *Hayati* 14: 29-38. <http://www.berkalahayati.org/index.php/bph/article/download/410/320> [07 April 2012]
- Nurtjahya E, Setiadi D, Guhardja E, Muhadiono, Setiadi Y. 2009. Succession on Tin-Mined Land in Bangka Island. *Blumea* 54:131-138: <http://www.ingentaconnect.com/content/nhn/blumea> [12 Desember 2011]
- Odum HT. 1992. *Ekologi Sistem: Suatu Pengantar*. Supriharyono, Koen Praseno, Retno Murwani, penerjemah. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Terjemahan dari: System Ecology.
- Permen ESDM. 2008. Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Nomor: 18 Tahun 2008 Tentang Reklamasi Dan Penutupan Tambang. <http://prokum.esdm.go.id/permen/2008/Permen-esdm-18-2008.pdf> [30 Mei 2013]
- Permenhut. 2009. Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P. 60/Menhut-Ii/2009 Tentang Pedoman Penilaian Keberhasilan Reklamasi Hutan
- PT. Timah (Persero) Tbk. 2009. *Analisis Dampak Lingkungan (ANDAL) Buku II*. Bangka: PT Timah (Persero) Tbk. http://www.apbi-icma.com/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=77:p.. [30 Mei 2013]
- PT. Timah (Persero) Tbk. 2009. *Laporan Tahunan 2009*. <http://www.timah.com/v2/ina/download/1707062010160939/laporan-tahunan-2009/> [1 April 2013]
- PT. Timah (Persero) Tbk. 2010. *Laporan Tahunan 2010*. <http://www.timah.com/v2/ina/download/4212072011144819/laporan-tahunan-2010/> [1 April 2013]
- PT. Timah (Persero) Tbk. 2011. *Laporan Tahunan 2011*. <http://www.timah.com/v2/ina/download/7601082012124945/laporan-tahunan-2011/> [1 April 2013]
- Rudy. 2013. *Harga Timah Turun Penambang Tetap Semangat*. Bangka Pos, Selasa 26 Februari 2013. <http://bangka.tribunnews.com/2013/02/26/harga-timah-turun-penambang-tetap-semangat> [06 April 2013]
- Sari E. 2012. *Kandungan Logam Berat Timbal, Tembaga Dan Seng Pada Tumbuhan Terrestrial Dominan Di Lahan Pasca Penambangan Timah Desa Bencah, Bangka Selatan*. Pangkalpinang: Universitas Bangka Belitung.
- Setiadi. 2006. *Teknik revegetasi untuk merehabilitasi lahan pasca tambang*. [Http://pkrlt.ugm.ac.id/files/yadi/setiadi.pdf](http://pkrlt.ugm.ac.id/files/yadi/setiadi.pdf) [30 Mei 2013]
- Setiadi D, Muhadiono I. 2001. *Penuntun Praktikum Ekologi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Setiawan IE. 2003. *Evaluasi Tingkat Keberhasilan Revegetasi Pada Lahan Bekas Tambang Timah PT. KOBA TIN KOBA, Bangka Belitung*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sutedjo M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tim Penyusun Panduan Praktikum Dasar-Dasar Ilmu Tanah. 2011. *Panduan Praktikum Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Balunijuk: Jurusan Agroteknologi
- Tjahyana BE, Ferry Y. 2011. *Revegetasi Lahan Bekas Tambang Timah dengan Tanaman Karet (Hevea brasiliensis)*. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Perkebunan 2011. http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/wpcontent/uploads/2012/04/perkebunan_prosdENIP11_MP_BambangE.pdf

- Tufte E. Tanpa tahun. *Determination of Soil Colour*. http://www.edwardtufte.com/bboard/q-and-a-fetch-msg?msg_id=0000XT [30 Mei 2013]
- Veriady. 2007. *Studi Pemanfaatan Lahan Pasca Tambang Timah (Studi Kasus PT Timah (Persero) Tbk di Pulau Bangka)* [Tesis]. Jakarta: Universitas Indonesia. <http://152.118.80.2/opac/themes/green/detail.jsp?id=109914&lokasi=lokal> [10 Mei 2013]
- Zulkarnain I, Erman E, Pudjiastuti TN, Mulyaningsih Y. 2005. *Konflik Di Kawasan Pertambangan Timah Bangka Belitung: Persoalan dan Alternatif Solusi*. Jakarta: LIPI Press