



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**KOMPOSISI DAN STRUKTUR SEEDLING DAN SAPLING PADA
LAHAN PRA DAN PASCA TAMBANG BATUBARA PT.SLN DI
KABUPATEN DHARMASRAYA**

SKRIPSI



**SOLVANA
0810423070**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2012**

**KOMPOSISI DAN STRUKTUR SEEDLING DAN SAPLING PADA LAHAN PRA
DAN PASCA TAMBANG BATUBARA PT. SLN DI KABUPATEN
DHARMASRAYA**

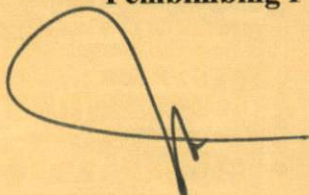
**Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains bidang Studi Biologi**

**Oleh
SOLVIANA
B.P. 0810423070**

Padang, Agustus 2012

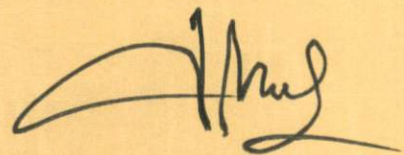
Disetujui oleh :

Pembimbing I



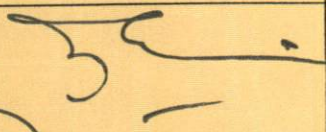
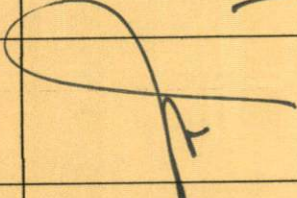
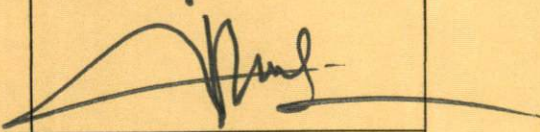

**Dr. Erizal Mukhtar, M.sc
NIP. 195709011986031004**

Pembimbing II



**Dr. Chairul, MS
195710071987031002**

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Biologi, Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang
pada hari Senin tanggal 6 Agustus 2012

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Prof. Dr. Syamsuardi	Ketua	
2.	Dr. Erizal Mukhtar, M.sc	Sekretaris	
3.	Dr. Chairul, MS	Anggota	
4.	Zuhri Syam, MP	Anggota	
5.	Suwirmen, MS	Anggota	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

'...Allah meninggikan orang-orang yang beriman
diantara kamu dan orang yang berilmu pengetahuan...'

(Q.S. Al-Mujadalah : 11)

Kupersembahkan karya kecil ku ini
Kepada Ayahanda tercinta Suhirman dan Ibunda tercinta Rosnawati
dengan do'a yang selalu mengiringi langkahku. Serta kasih sayang yang
tak terhingga diberikan dari ananda kecil hingga jadi seperti sekarang.
Semoga Allah SWT, melindungi dan menyayangi keduanya. Umi ku
tersayang Misra Rosefa, abang-abangku tersayang Misran Oskandar,
SE Desmon, Jdi Sumiran dan Samdani, Amd yang selalu memberi
kasih sayang tak terhinggasemoga pintu kesuksesan mengikuti
langkahmu .

KATA PENGANTAR



Puji Syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai tugas akhir. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas Padang.

Skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam mata ajaran Ekologi yang berjudul : “ Komposisi dan Struktur Seedling dan Sapling Pada Lahan Pra dan Pasca Tambang Batubara PT. SLN di Kabupaten Dharmasraya”. Dengan selesainya penyusunan skripsi ini penulis ucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Erizal Mukhtar M. Sc dan Bapak Dr. Chairul MS selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, memberikan arahan, perhatian dan bimbingan dari awal hingga akhir penulisan skripsi ini. Selanjutnya ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada :

1. Bapak Dr. Anthoni Agustien, MS sebagai ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas.
2. Bapak Suwirnen, M.S selaku pembimbing akademik selama penulis menuntut ilmu di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas.
3. Kepala Laboratorium Ekologi yang telah memberikan fasilitas selama penulis melakukan penelitian.
4. Kepala Pimpinan PT. SLN yang telah memberikan izin lokasi penelitian.

ABSTRAK

Penelitian mengenai komposisi dan struktur seedling dan sapling pada lahan pra dan pasca tambang batubara PT. SLN di Kabupaten Dharmasraya telah dilaksanakan pada bulan April sampai Juli 2012 dengan menggunakan metoda *belt transeck* dan petak kuadrat berukuran 10 x 10 m². Hasil penelitian pada lahan pra tambang komposisi seedling ditemukan sebanyak 6 famili, 6 genus, 6 species dan 38 individu dan pada lahan pasca tambang komposisi seedling ditemukan sebanyak 4 famili, 3 genus, 5 species dan 20 individu. Komposisi sapling pada lahan pra tambang ditemukan sebanyak 12 famili, 35 genus, 43 species dan 304 individu dan pada lahan pasca tambang komposisi sapling ditemukan sebanyak 6 famili, 8 genus, 10 species dan 102 individu. Nilai Penting tertinggi seedling pra tambang ditemukan pada jenis *Canthium dicoccum* (47,37 %) dan nilai penting tertinggi seedling pasca tambang ditemukan pada jenis *Clibadium surinamense* (58,18 %). Nilai Penting tertinggi sapling pra tambang ditemukan pada jenis *Hevea brasiliensis* (20,27%) dan nilai penting tertinggi sapling pasca tambang ditemukan pada jenis *Macaranga tanarius* (46,11 %). Indeks keanekaragaman seedling di lahan pra tambang sebesar 1,69% dan di lahan pasca tambang sebesar 1,55%, sedangkan sapling di lahan pra tambang sebesar 3,51% dan di lahan pasca tambang sebesar 2,16%. Indeks similaritas seedling dan sapling di lahan pra dan pasca tambang sebesar 18% dan 3,8%.

ABSTRACT

Research about composition and structure seedling and sapling at pre and post coal mining PT. SLN Kabupaten Dharmasraya have been carried out from April to July 2012 by using the belt transect with quadrat plot of size 10 x 10 m². The results showed that seedling at pre-mining was composed as 6 families, 6 genus, 6 species and 38 individuals and at the post coal mining was composed as 4 families, 3 genus, 5 species and 20 individuals. Sapling was composed at pre coal mining as 12 families, 35 genus, 43 species and 304 individuals and at the post coal mining was composed as 6 families, 8 genus, 10 species and 102 individuals. The highest importance value seedling at pre-mining was found at *Canthium dicoccum* (47.37 %) and the highest importance value at post-mining was found at *Clibadium surinamense* (58.18 %). The highest importance value of sapling at pre-mining was found at *Hevea brasiliensis* (20.27 %) and the highest importance value at post-mining was found at *Macaranga tanarius* (46.11 %). Seedling diversity index at pre-mining was 1.69% and at post-mining was 1.55%, whereas the sapling diversity index at pre-mining was 3.51% and post-mining was 2.16%. Index similarity seedling and sapling were found 18 % and 3.8 %.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	14
3.2 Deskripsi Lokasi.....	14
3.3 Metode Penelitian.....	14
3.4 Alat dan Bahan.....	15
3.5 Cara Kerja.....	15
3.6 Analisa Data.....	16
3.6.1 Komposisi.....	16
3.6.2 Struktur.....	17
3.6.2.1 Nilai penting.....	17
a. Kerapatan.....	17
b. Frekuensi.....	17
c. Nilai Penting.....	17
3.6.2.2 Indeks Keanekaragaman.....	18

3.6.2.3 Indeks Similaritas.....	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Komposisi	19
4.2 Struktur	21
4.2.1 Nilai Penting.....	21
4.2.2 Indeks Keanekaragaman.....	27
4.2.3 Indeks Similaritas.....	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	31
5.1 Kesimpulan.....	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi seedling pada lahan pra dan pasca tambang	18
2. Komposisi sapling pada lahan pra dan pasca tambang	19
3. Nilai Penting seedling di lahan pra tambang Batubara PT. SLN	21
4. Nilai Penting seedling di lahan pasca tambang Batubara PT. SLN	22
5. Nilai Penting sapling di lahan pra penambangan Batubara PT. SLN	23
6. Nilai Penting sapling di lahan pasca penambangan Batubara PT. SLN	24
7. Faktor lingkungan pada lahan pra dan pasca tambang Batubara PT. SLN	27
8. Indeks Keanekaragaman seedling dan sapling pada lahan pra dan pasca Tambang Batubara PT. SLN	28
9. Indeks similaritas Sorensen seedling dan sapling pada lahan pra dan pasca Tambang Batubara PT. SLN	29
10. Komposisi seedling dan sapling pada lahan pra dan pasca tambang Tambang Batubara PT. SLN	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gambar Pembuatan Transek dan Plot.....	15
2. Gambar Dokumentasi Penelitian.....	44
3. Gambar Seedling dan Sapling pada lahan Pra dan Pasca Tambang.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta Lokasi Penelitian	38
2. Contoh perhitungan struktur seedling dan sapling dilahan pra dan pasca tambang batubara PT. SLN	39
3. Tabel komposisi seedling dan sapling pada lahan pra dan pasca tambang batubara PT.SLN.....	42
4. Dokumentasi penelitian	44

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hutan tropis Indonesia merupakan bagian dari paru-paru dunia. Namun, hutan di Indonesia mengalami kerusakan dengan laju 2,4 juta ha/tahun. Jenis hutan yang berada dalam kondisi baik adalah hutan lindung dan kawasan konservasi. Saat ini kawasan-kawasan tersebut mengalami tekanan sangat berat, mulai dari praktek *legal logging*, *illegal logging*, kebakaran hutan serta tumpang tindihnya peruntukan antara hutan dan perkebunan kelapa sawit, Hak Pengelolaan Hutan (HPH), serta pertambangan (Forest watch Indonesia-Global forest watch, 2003).

Industri pertambangan merupakan salah satu penyebab kerusakan hutan. Akibat yang ditimbulkan dari aktivitas penambangan diantaranya terkelupasnya lapisan tanah paling atas (*top soil*), kekeringan, pemadatan tanah, ketidakseimbangan unsur hara karena rendahnya ketersediaan unsur hara makro. Gambaran tersebut merupakan keadaan umum yang dijumpai pada lahan bekas penambangan misalnya tambang batubara. Kondisi tanah tersebut menyebabkan tanaman sulit untuk bertahan hidup pada lahan bekas tambang (Maulana, 2005).

Perkembangan pertambangan batubara di Indonesia saat ini semakin pesat. Miranti (2008) menyebutkan bahwa Indonesia mengalami pertumbuhan konsumsi batubara cukup spektakuler dalam sepuluh tahun terakhir, yakni dari 13,2 juta ton pada tahun 1997 menjadi 45,3 juta ton pada tahun 2007 atau meningkat lebih dari dua kali lipat (243%). Sampai dengan 2003 misalnya tercatat 251 perusahaan penambangan batubara di Indonesia. Untuk Sumatera Barat sendiri perusahaan

pertambangan batu bara yang memiliki izin operasi berjumlah 34 perusahaan (Dinas ESDM provinsi Sumbar, 2011).

Kabupaten Dharmasraya terdapat sejumlah perusahaan besar ataupun kecil. Badan Lingkungan Hidup sebagai instansi yang berperan penting dalam pengelolaan dan pemantauan lingkungan di Kabupaten Dharmasraya mempunyai tugas pokok dan fungsi untuk melakukan pengawasan terhadap semua kegiatan dan usaha yang ada di wilayahnya. Terdapat 11 perusahaan besar batubara dibawah pengawasan Badan Lingkungan Hidup Dharmasraya, salah satu diantaranya adalah PT. Sinamar Lintas Nusantara (BLH Dharmasraya.2011).

Diantara badan usaha swasta nasional yang bergerak pada bidang penambangan batubara di wilayah propinsi Sumatera Barat adalah PT.SINAMARINDA LINTAS NUSANTARA (PT. SLN). Perizinan usaha berupa Izin Usaha (KP) Eksploitasi (DU.20/KP/Eksploitasi/IX/2003) dengan luas 555,58 Ha diterbitkan oleh Bupati Dharmasraya melalui surat keputusan No.540.11/01/KPTS-BPT-2006. Lokasi kegiatan berada di Jorong Sinamar Nagari Sinamar Kecamatan Asam Jujuhan Kabupaten Dharmasraya (PT. Sinamarinda Lintas Nusantara, 2009).

Menurut Dinas ESDM provinsi Sumbar (2011), di Sumatera Barat terdapat 34 perusahaan pertambangan batubara yang memiliki izin operasi. Namun yang melakukan pengelolaan lingkungan hanya 70 %. Dari 70 % yang melakukan pengelolaan lingkungan tersebut yang telah melakukan reklamasi lahan hanya 20 % saja.

Menurut PT. Sinamarinda Lintas Nusantara (2009), rencana penebasan lahan PT. SLN selama periode tahun 2011 direncanakan seluas 4,2 Ha. Areal terbuka sebelum ditambang seluas 471,877 Ha. Selama rentang waktu tahun 2011 PT. SLN akan melaksanakan program reklamasi berupa penghijauan areal seluas 1,50 Ha. Pada

lahan pra dan pasca tambang inilah akan di hitung komposisi dan struktur permudaan pohon, sehingga datanya dapat di gunakan oleh PT. SLN untuk mereklamasi lahan tambangnya.

Menurut Bunyavejchewin et al (2003), sapling (sapihan) yaitu anakan pohon yang berdiameter 2-10 cm atau dengan tinggi minimal 1 m dari permukaan tanah. Sedling (semai) yaitu anakan pohon yang memiliki diameter < 2 cm dan dengan tinggi dibawah 1 m dari permukaan tanah. Anakan pohon merupakan tegakan pertama yang tumbuh menggantikan vegetasi hutan yang telah rusak. Untuk perkembangan tegakan tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama dalam prosesnya mencapai kapasitas tegakan hutan menyerupai keadaan semula sebelum dirusak. Kemampuan anakan pohon dalam mempertahankan kehidupannya akan mempengaruhi keberadaan hutan tersebut (Richard, 1964).

Menurut Richard (1966), permudaan pohon merupakan penentu dalam proses regenerasi alami di hutan tropik dalam melanjutkan perkembangan hidupnya. Pengetahuan tentang pertumbuhan anakan mempunyai arti penting untuk mengungkapkan proses regenerasi hutan baik yang terjadi secara alami maupun pembibitan.

Beberapa penelitian tentang regenerasi vegetasi pada lahan bekas tambang belum begitu banyak dilakukan. Penelitian yang telah dilakukan diantaranya Nuripto (1995) telah melakukan penelitian di PT. Kitadin, Tenggaraong, Kabupaten Kutai Kartanegara yang hasil penelitiannya, pada lahan yang berumur 1 tahun tanah pada lahan tersebut masih memiliki sifat asli batuan, sehingga tidak ada satupun jenis vegetasi yang tumbuh pada lahan bekas tambang berumur 1 tahun. Lalu Kustiawan dan Sutisna (1994) dari hasil penelitiannya, ternyata pada lahan bekas tambang batubara umur 5 tahun, yang mendominasi adalah jenis sirih-sirihan (*Piper aduncum*) dengan Nilai Penting Jenis (NPJ) sebesar 149,88%. Selain itu, penelitian ini juga

telah dilakukan oleh Rodrigues, Sebastiao, Luiz pada tahun 2004 pada daerah bekas tambang di Mato Grosso, Brazil.

Penentuan lokasi penelitian pada tambang batubara PT. SLN di Kabupaten Dharmasraya ini berdasarkan pertimbangan karena PT. SLN ini merupakan salah satu perusahaan pertambangan batubara yang memiliki izin resmi di provinsi Sumatera Barat. Selain itu, PT. SLN ini adalah satu-satunya PT tambang batubara yang terbesar di Kabupaten Dharmasraya dan bukaan tambang nya juga paling luas jika dibandingkan dengan PT lainnya yang ada di Kabupaten Dharmasraya, sehingga PT. SLN ini menjadi salah satu PT tambang batubara yang belum melakukan reklamasi lahan dibandingkan PT lainnya yang ada di provinsi Sumatera Barat. Oleh sebab itu, dari pertimbangan ini lah PT. SLN dipilih sebagai lokasi penelitian pada penelitian ini.

Dharmasraya merupakan salah satu kabupaten yang terdapat di Provinsi Sumatera Barat. Memiliki letak geografis dengan batas wilayah yaitu sebelah utara berbatasan dengan Kab. Sawahlunto/Sijunjung dan Kab. Kuantan Singingi – Riau, sebelah selatan berbatasan dengan Kab. Bungo dan Kerinci, sebelah barat berbatsan dengan Kab. Solok dan Kab. Solok Selatan, sebelah timur berbatasan dengan Kab. Bungo dan Tebo. Secara astronomis Kab. Dharmasraya terletak antara $00^{\circ} 47' 7'' - 010^{\circ} 41' 56''$ LS dan $1010^{\circ} 09' 21'' - 1010^{\circ} 54' 27''$ BT. Kab. Dharmasraya terletak pada ketinggian 100 – 1.500 mdpl, topografi bervariasi antara berbukit, bergelombang dan datar, rata-rata hari hujan 14,35 hari/ bulan, curah hujan 265,36 mm/ bulan, suhu berkisar 20 – 33 °C. (BPS Kab. Dharmasraya, 2011).

Sinamar terletak di kecamatan Asam Jujuhan, Kabupaten Dharmasraya, Sumatera Barat. Lokasi penelitian ini terletak disekitar perkebunan sawit, dimana penduduknya bekerja sebagai petani, baik petani perkebunan sawit maupun petani perkebunan karet. Didaerah sinamar ini selain terdapat lokasi pertambangan batu

bara juga terdapat lokasi perkebunan sawit yang besar yaitu PT Incasi Raya. Dari penelitian yang telah dilakukan di PT. Kitadin, Tenggara, Kabupaten Kutai Kartanegara telah didapatkan informasi analisa vegetasi tumbuhan di lahan pasca penambangan batubara, tetapi penelitian analisa vegetasi tumbuhan (khususnya permudaan pohon) di lahan pasca penambangan batubara di PT Sinamarinda Lintas Nusantara, Kabupaten Dharmasraya belum ada dilaporkan.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana komposisi seedling dan sapling pada lahan pra dan pasca penambangan batubara PT. Sinamarinda Lintas Nusantara di Kabupaten Dharmasraya
2. Bagaimana struktur seedling dan sapling pada lahan pra dan pasca penambangan batubara PT. Sinamarinda Lintas Nusantara di Kabupaten Dharmasraya

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui komposisi seedling dan sapling pada lahan pra dan pasca penambangan batubara PT. Sinamarinda Lintas Nusantara di Kabupaten Dharmasraya
2. Untuk mengetahui struktur seedling dan sapling pada lahan pra dan pasca penambangan batubara PT. Sinamarinda Lintas Nusantara di Kabupaten Dharmasraya.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu diharapkan dapat memberikan informasi tentang komposisi dan struktur seedling dan sapling pada lahan pra dan pasca tambang

batubara kepada pihak PT. SLN sehingga dapat melakukan pengelolaan reklamasi terhadap lahan pasca tambangnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pertambangan

Menurut Latifah (2003) penambangan ialah kegiatan untuk menghasilkan bahan galian yang dilakukan baik secara manual maupun mekanik yang meliputi pemuatan, pengangkutan dan penimbunan. Penambangan dapat mengubah lingkungan fisik, kimia dan biologi seperti bentuk lahan dan kondisi tanah, kualitas dan saluran air, debu, gearan, pola vegetasi, habitat fauna dan sebagainya.

Operasi penambangan dapat dilakukan secara terbuka maupun tertutup. Sebagian besar operasi pertambangan dilakukan secara terbuka (open pit) dimana ketika suatu wilayah sudah dibuka untuk pertambangan, maka kerusakan yang terjadi di wilayah tersebut tidak dapat dipulihkan kembali (irreversible damage). Operasi pertambangan melakukan pembuangan limbah secara langsung ke sungai, lembah dan dan laut yang dapat mengakibatkan perusakan dan pencemaran sungai dan laut yang merupakan sumber kehidupan masyarakat (Ginting, 2004).

Menurut Zen (1979) bahan-bahan energi dan mineral merupakan bahan dasar untuk kehidupan produksi masyarakat. Sumber energy meliputi sumber energi yang dapat diperbaharui dan sumber bahan yang akhirnya menjadi habis. Bahan mineral mencakup segala substansi atau materi yang tidak hidup yang terkandung dalam bumi dan yang dapat digali. Bahan mineral meliputi barang logam maupun yang non logam.

Sumberdaya lahan merupakan sumberdaya alam yang sangat penting untuk kelangsungan hidup manusia karena sumberdaya lahan diperlukan di setiap kegiatan

manusia. Pengelolaan sumberdaya lahan adalah segala tindakan atau perlakuan yang diberikan pada sebidang lahan untuk menjaga dan mempertinggi produktivitas lahan tersebut (Sitorus, 2004).

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. Pembangunan berwawasan lingkungan menjadi suatu kebutuhan penting bagi setiap bangsa dan negara yang menginginkan kelestarian sumberdaya alam. Oleh sebab itu, sumberdaya alam perlu dijaga dan dipertahankan untuk kelangsungan hidup manusia kini, maupun untuk generasi yang akan datang (Arif, 2007).

Setiadi (1999), mendefinisikan revegetasi sebagai suatu usaha manusia untuk memulihkan lahan kritis di luar kawasan hutan dengan maksud agar lahan tersebut dapat kembali berfungsi secara normal, sedangkan Latifa (2000) menyatakan bahwa reklamasi dengan spesies-spesies pohon dan tumbuhan bawah yang terpilih dapat memberikan peranan penting dalam mereklamasi hutan tropika. Reklamasi dengan jenis-jenis lokal dan eksotik yang telah beradaptasi dengan kondisi tempat tumbuh yang terdegradasi dapat memulihkan kondisi tanah dengan menstabilkan tanah, penambahan bahan-bahan organik dan produksi serasah yang dihasilkan sebagai mulsa untuk memperbaiki keseimbangan siklus hara dalam tanah reklamasi.

KEPMEN Pertambangan dan Energi No. 12 1 1. W008/M.PE/ 1995 yang dimaksud reklamasi adalah kegiatan yang bertujuan memperbaiki atau menata kegunaan lahan yang terganggu sebagai akibat kegiatan usaha pertambangan umum, agar dapat berfungsi dan berdayaguna sesuai dengan peruntukannya. Menurut Suhartanto (2007), reklamasi lahan adalah suatu upaya pemanfaatan, perbaikan dan peningkatan kesuburan lahan yang rusak secara alami maupun pengaruh manusia melalui penerapan teknologi maupun pemberdayaan masyarakat.

Motloch (1993), menyatakan lanskap dalam definisi kontemporeranya meliputi daerah yang masih liar dan daerah yang terhuni. Daerah yang masih liar adalah lanskap alami dan daerah yang berpenghuni adalah lanskap buatan. Lanskap juga berarti suatu keadaan pada suatu masa yang merupakan bagian ekspresi dan pengaruh dari unsur-unsur ekologi, teknologi dan budaya. Pada lahan pasca tambang terjadi perubahan kemampuan dari muka bumi, sehingga secara estetika tanah pasca tambang tidak baik, baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Untuk itu perlu dilakukan sesuatu upaya reklamasi lahan agar dapat meningkatkan kualitas lingkungan secara keseluruhan dan tanah dapat bermanfaat kembali.

Menurut Salim (2005), bahan tambang merupakan sumberdaya yang tidak dapat diperbaharui, sehingga keberlanjutan pembangunan akan terhambat oleh susutnya sumberdaya tersebut. Oleh karena itu, orientasi hasil pertambangan dan reklamasi pasca penambangan harus digunakan untuk diversifikasi kegiatan ekonomi yang bertumpu pada sumberdaya alam yang diperbaharui. Bila bahan tambang habis tersusut, sudah tersedia mesin-mesin penggerak pembangunan lain yang berbasis sumberdaya alam yang diperbaharui, seperti pertanian, perkebunan, perikanan, pariwisata dan pengembangan sumberdaya manusia.

Pada PT SLN, selama periode tahun 2011, penebasan atau pembukaan lahan direncanakan seluas 4,20 Ha (luas keseluruhan 83,703 Ha). Pemanfaatan ruang lahan dimaksud sebagaimana disajikan pada tabel dibawah ini.



Tabel 1. Kompilasi Rencana Penggunaan Lahan bagi Usaha Tambang Batubara PT. LSN (tahun Kerja 2011)

No	Pengunaan Lahan	Rencana Kemajuan (HA) Tahun 2011		
		Semester 1	Semester 2	Semester 3
1.	Luas Lahan yang Di bebaskan Areal Terbuka Belum Ditambang	-	-	555,580
2.	Luas Daerah yang Dibuka/Dimanfaatan -Areal tambang (Pit Area)	479,677	471,877	471,877
3.	-Disposal Area - Soil Storage -Stockpile area	2,100	2,100	39,585
	Sarana Prasarana	4,200	4,200	19,126
4.	Fasilitas Penunjang	1,500	1,500	2,001
5.		-	-	4,728
		-	-	1,329
		-	-	1,334

Sesuai dengan kemajuan penimbunan *Overburden* pada disposal area, maka selama rentang waktu Tahun 2011 PT. SLN akan melaksanakan program reklamasi berupa penghijauan areal disposal area yang telah final, yaitu luas rencana penghijauan 1,50 Ha, jenis tanaman penghijauan yaitu karet dan petai cina, jarak tanam 6,0 x 6,0 m (karet) dan 3,0 x 3,0 m (petai cina), pemukukannya adalah pupuk kandang (PT. Sinamarinda Lintas Nusantara, 2009).

Menurut PT. Sinamarinda Lintas Nusantara (2009), lahan pasca operasi tambang batubara yang akan direncanakan reklamasi oleh PT.SLN telah berumur berkisar 5 tahun. Pada lahan pasca operasi tambang yang telah berumur 5 tahun inilah yang akan diteliti. Penelitian pada lahan pra dan pasca operasi tambang ini akan memiliki kaitan atau hubungan dengan rencana reklamasi lahan yang akan dilaksanakan oleh PT.SLN, yakni dari komposisi permudaan pohon yang terdapat pada lahan pasca tambang ini akan di identifikasi jenis tanamannya, sehingga jenis yang memiliki karakteristik yang cocok untuk ditanam pada lahan yang akan di reklamasi agar tidak usah di tebang pada saat PT.SLN akan melakukan program reklamasi lahan pasca tambang nya.

2.2 Komposisi dan Struktur Tumbuhan

Interaksi dalam suatu komunitas tercermin dari struktur dan komposisi vegetasi. Stratifikasi yang terjadi dalam suatu tumbuh-tumbuhan di hutan terjadi karena adanya persaingan dimana jenis-jenis tertentu berkuasa (dominan) dari jenis lain, pohon-pohon tinggi dalam lapisan paling atas menguasai pohon-pohon yang dibawahnya (Soerianegara dan Indrawan, 2005).

Komposisi masyarakat tumbuhan dapat diartikan variasi jenis flora yang menyusun suatu komunitas. Komposisi jenis tumbuhan merupakan daftar floristik dari jenis tumbuhan yang ada dalam suatu komunitas (Misra, 1973). Selanjutnya Richard (1966), menggunakan istilah komposisi untuk menyatakan keberadaan jenis-jenis pohon dalam hutan.

Menurut Soerianegara dan Indarwan (1978), yang dimaksud analisis vegetasi atau studi komunitas adalah suatu cara yang mempelajari susunan (komposisi jenis) dan bentuk (struktur) vegetasi atau masyarakat tumbuh-tumbuhan. Penelitian yang mengarah pada analisis vegetasi, titik berat penganalisan terletak pada komposisi jenis atau jenis. Struktur masyarakat hutan dapat dipelajari dengan mengetahui sejumlah karakteristik tertentu di antaranya, kepadatan, frekuensi, dominansi dan nilai penting.

Menurut Indriyanto (2008), sapihan atau pancang (saplings), yaitu pohon yang tingginya lebih dari 1,5 meter dengan diameter batang kurang dari 10 cm. Kelimpahan vegetasi bawah di hutan pegunungan berbeda seiring bertambahnya ketinggian. Hal ini dipengaruhi oleh perubahan struktur pohon pembentuk tajuk yang semakin ke atas akan semakin pendek, tajuk rata, batang dan cabang berlekuk, daun tebal dan kecil. Selain itu dengan bertambahnya ketinggian, terjadi perubahan suhu yang drastis pula. Arus angin yang menuju ke arah pegunungan menyebabkan

terjadinya pengembunan sehingga suhu di pegunungan akan turun (Anwar, J., J. Damanik, N. Hisyam dan A. J. Whitten, 1984).

Menurut Soemarwoto (2001) keanekaragaman hayati merupakan istilah yang menunjukkan species mapupun gen yang berada di wilayah tertentu. McNeely (1992) mengemukakan bahwa ada tiga tingkatan dari keanekaragaman hayati yaitu : 1) keanekaragaman genetic, 2) keanekaragaman species dan 3) keanekaragaman ekosistem.

Menurut Odum (1971), keanekaragaman jenis pada komunitas yang lebih stabil cenderung lebih besar dibandingkan dengan keanekaragaman jenis pada komunitas yang sederhana. Hal yang sama juga diungkapkan oleh Misra (1980) yaitu jumlah jenis dalam komunitas yang sedang berkembang lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah pada komunitas klimaks, Odum (1971) juga mengemukakan bahwa pada komunitas yang lebih tua, keanekaragaman jenisnya akan lebih tinggi dibandingkan dengan komunitas yang baru terbentuk.

Analisis komunitas tumbuhan merupakan suatu cara mempelajari susunan atau komposisi jenis dan bentuk atau struktur vegetasi. Satuan vegetasi yang dipelajari atau diselidiki berupa komunitas tumbuhan yang merupakan asosiasi kongkret dari semua jenis tumbuhan yang menempati suatu habitat. Hasil analisis komunitas tumbuhan disajikan secara deskripsi mengenai komposisi jenis dan struktur komunitasnya (Indriyanto, 2006).

Gopal dan Bhardwaj (1979) mengemukakan bahwa untuk kepentingan analisis komunitas tumbuhan, diperlukan dua macam parameter, yaitu parameter kualitatif dan kuantitatif. Beberapa parameter kualitatif komunitas tumbuhan, antara lain : fisiognomi, fenologi, stratifikasi, kelimpahan, penyebaran, daya hidup, bentuk pertumbuhan dan perioditas. Sedangkan parameter kuantitatif yang diperlukan yaitu densitas/kerapatan, frekuensi dan dominasi.

Menurut Richards (1964), istilah struktur digunakan untuk menerangkan sebaran individu tumbuhan dalam lapisan tajuk. Misra (1980) mengemukakan bahwa struktur vegetasi adalah organisasi dalam ruang individu pembentuk tegakan dalam sebuah hutan, kanopi pohon dan tumbuhan herba yang menempati tingkat yang berbeda-beda. Mueller-Dombois dan Ellenberg (1974) mengemukakan bahwa struktur tegakan adalah penyebaran jumlah individu pohon pada kelas diameter berbeda dalam tegakan hutan.

MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS

III. PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April sampai Juli 2012 di PT. SLN yang terletak di Jorong Sinamar, Kenagarian Sinamar, Kecamatan Asam Jujuhan, Kabupaten Dharmasraya. Kemudian akan dilanjutkan identifikasi di Herbarium dan Laboratorium Ekologi Universitas Andalas.

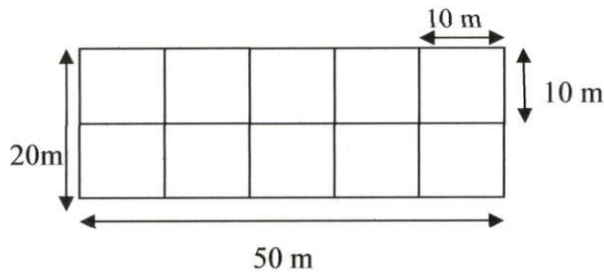
3.2 Deskripsi Lokasi

Sinamar terletak di Kecamatan Asam Jujuhan, Kabupaten Dharmasraya, Sumatera Barat. Lokasi penelitian ini terletak disekitar perkebunan sawit yang cukup besar yaitu PT Incasi Raya. Nagari Sinamar ini di aliri oleh 2 sungai, yaitu sungai Suir dan sungai Batang Jujuhan. Nagari Sinamar terletak pada ketinggian 100 – 1.500 m dpl, topografi bervariasi antara berbukit, bergelombang dan datar, rata-rata hari hujan 14,35 hari/ bulan, curah hujan 265,36 mm/ bulan, suhu berkisar 20 – 33 °C.

3.3 Metoda Penelitian

Penentuan areal lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan metode survey. Pengambilan data pada areal penelitian dilakukan dengan metoda pengambilan sampel secara *belt transect* dengan petak kuadrat (Rodrigues. R.R, Sebastiao. V.M, Luiz. C.D.B. 2004).

Dengan skema plot sebagai berikut :



3.4 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah meteran, tali, pancang, parang, DBH meter, label gantung, kertas koran, kantong plastik, selotip, oven, slingpsychrometer, luxmeter, altimeter, termometer, kamera digital, buku identifikasi tumbuhan, dan alat-alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan adalah alkohol 70 %.

3.5 Cara Kerja

3.5.1 Di Lapangan

Terlebih dahulu dilakukan survei lokasi penelitian untuk mengetahui vegetasi seedling dan sapling yang ada pada lahan sebelum dan sesudah tambang tersebut. Metoda yang digunakan adalah metoda *belt transect* dengan plot pengamatan yang berukuran 20 m x 50 m dengan 10 sub plot yang berukuran 10 m x 10 m. Plot dibuat pada lahan yang belum ditambang dan lahan bekas tambang pada lokasi tambang batubara. Kemudian pada setiap sub plot dilakukan pengamatan pada seluruh seedling dan sapling yang berdiameter 2-10, memberi nomor sampel pada semua seedling dan sapling yang dikoleksi tersebut, mencatat jenis seedling dan sapling, serta jumlah individu dari setiap jenis seedling dan sapling yang dijumpai pada lokasi pengamatan dan dilakukan pula pengambilan sampel seedling dan sapling pada pohon dewasanya untuk mempermudah dalam proses pengidentifikasian.

Seluruh individu yang diberi nomor sampel, kemudian dilakukan pengawetan spesimen yaitu spesimen disusun dan dimasukkan ke dalam lipatan koran dan dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi alkohol 70%. Udara dalam kantong plastik dikeluarkan dan kantong plastik ditutup dengan lakban. Selanjutnya dibawa ke Herbarium untuk dikeringkan. Kemudian juga diambil foto dari individu seedling dan sapling tersebut dan diidentifikasi nama individunya.

Selain itu juga dilakukan pengambilan data faktor lingkungan meliputi pengukuran suhu udara dengan termometer, kelembaban udara dengan slingpsycometer, intensitas cahaya dengan luxmeter, dan ketinggian dengan altimeter. Intensitas cahaya diukur tiga kali sehari pada lokasi penelitian pada pukul 09.00 WIB, 12.00 WIB dan 14.00 WIB.

3.5.2 Di Laboratorium

Individu yang belum teridentifikasi dan telah jadi spesimen selanjutnya akan dikeringkan dengan menggunakan oven untuk selanjutnya diidentifikasi di herbarium dibantu dengan buku identifikasi tumbuhan ataupun dibantu oleh ahli taksonomi tumbuhan

3.6 Analisis Data

3.6.1 Komposisi

Komposisi jenis seedling dan sapling akan dianalisa berdasarkan kesamaan jumlah individu, jenis, dan famili yang menyusun komunitas seedling dan sapling. Kemudian juga akan dianalisa famili dominan dengan rumus :

- Famili dominan = $\frac{\text{Jumlah individu suatu famili}}{\text{Jumlah semua individu}} \times 100\%$.

Famili dikatakan dominan jika memiliki nilai persentase > 20% selanjutnya suatu famili dikatakan Co-Dominan jika memiliki nilai persentase 10 – 20 % (Johnston and Gilman, 1995).

3.6.2 Struktur

3.6.2.1 Nilai Penting

Menurut Indriyanto, (2008) struktur vegetasi sapling dihitung berdasarkan besarnya luas bidang dasar dan besarnya Nilai Indeks Penting yang didalamnya meliputi Kerapatan Relatif (KR), Dominansi Relatif (DR), Indeks Nilai Penting (INP). Menurut Krebs, (1989) untuk mengetahui struktur dalam komunitas digunakan rumus :

a. Kerapatan

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas Plot pengamatan}}$$

$$\text{Kerapatan relatif} = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan total seluruh jenis}} \times 100 \%$$

b. Frekuensi

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Jumlah plot yang ditempati suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh plot pengamatan}}$$

$$\text{Frekuensi relatif} = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi total seluruh jenis}} \times 100 \%$$

c. Nilai Penting

$$\text{NP} = \text{KR} + \text{FR}$$

3.6.2.2 Indeks Keanekaragaman (Indeks Shannon-Wiener)

Menurut Magurran (1987) ; Zar (1984), keanekaragaman jenis setiap areal dapat digambarkan dengan rumus :

$$H' = - \sum (p_i \ln p_i)$$

Dimana

H' = Indeks Keanekaragaman

P_i = jumlah individu suatu jenis per jumlah individu semua jenis

Indeks keanekaragaman (H) terdiri dari beberapa kriteria, yaitu

$H' > 3,0$ menunjukkan keanekaragaman sangat tinggi

$H' = 1,5 - 3,0$ menunjukkan keanekaragaman tinggi

$H' = 1,0 - 1,5$ menunjukkan keanekaragaman sedang

$H' < 1$ menunjukkan keanekaragaman rendah

3.6.1.3 Indeks Similaritas (Indeks similaritas Sorensen)

Menurut Ludwig dan Reynolds (1988), untuk melihat kesamaan komunitas yang dibandingkan pada tiap lokasi pengamatan, dihitung dengan menggunakan rumus yaitu :

$$Q/S = \frac{2j}{A+B} \times 100\%$$

Keterangan :

Q/S = Indeks Similaritas Sorensen

J = Jumlah jenis yang sama pada dua lokasi yang dibandingkan

A = Jumlah jenis pada lokasi I

B = Jumlah jenis pada lokasi II

Dua lokasi dikatakan berbeda nyata bila nilai indeks similaritasnya $< 50\%$.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Komposisi

4.1.1. Seedling

Komposisi seedling menunjukkan variasinya baik pada lahan yang belum di tambang maupun yang sudah ditambang. Komposisi seedling di lahan pra tambang terdiri dari 6 famili, 6 genus, 6 species dan 38 individu. Pada lahan pasca tambang komposisi seedling terdiri dari 4 famili, 3 genus, 5 species dan 20 individu. Uraian lebih lanjut dapat di lihat pada Tabel 1 dan Lampiran 4.

Tabel 1. Komposisi seedling pada lahan pra dan pasca tambang

Famili	Pra Tambang			Pasca Tambang		
	Species	Individu	Ket	Species	Individu	Ket
Rubiaceae	1	12	*	-	-	
Melastomataceae	1	8	*	1	3	**
Leguminosae	1	7	**	-	-	
Menispermaceae	1	6	**	-	-	
Lauraceae	1	3		-	-	
Celastraceae	1	2		-	-	
Asteraceae	-	-		1	8	*
Sterculiaceae	-	-		2	7	*
Ulmaceae	-	-		1	2	
Total	6	38		5	20	

Keterangan : * Famili Dominan, ** Famili Co-dominan

Famili Rubiaceae dan Melastomataceae merupakan famili dominan pada lahan pra tambang. Pada lahan pasca penambangan seedling famili Sterculiaceae dan Asteraceae menunjukkan sebagai famili dominan. Dari Tabel 1 diatas ditemukan famili Melastomataceae pada lokasi pra dan pasca tambang dan speciesnya pun sama yaitu *Clidemia hirta* (L.) D. Don. Hal ini disebabkan karena famili Melastomataceae ini termasuk famili yang hidup pada habitat yang intensitas cahayanya tinggi dan dapat dikategorikan sebagai jenis pionir (Whitmore, 1990).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi seedling pada lahan pra dan pasca penambangan batubara PT.SLN memiliki jumlah jenis yang rendah, yaitu 6 jenis dengan jumlah individu 38 pada lahan pra tambang, sedangkan pada lahan yang pasca tambang ditemukan 5 jenis dengan jumlah individu 20 individu. Penelitian pada lahan pasca tambang batubara PT.SLN pada lahan yang berumur 5 tahun hampir sama dengan jumlah jenis yang ditemukan oleh Nuripto (1995) di PT. Kitadin yang menemukan 7 jenis dengan 5 famili. Jika dibandingkan dengan jumlah jenis yang ditemukan oleh Rodrigues (2004) di Brazil, jumlah jenis yang di temukan pada lahan pra dan pasca tambang batubara PT SLN jauh lebih sedikit. Rodrigues (2004) di Brazil menemukan 62 jenis yang termasuk kedalam 37 famili.

4.1.2. Sapling

Komposisi sapling di lahan pra tambang terdiri dari 12 famili, 35 genus, 43 species dan 304 individu. Pada lahan pasca tambang komposisi sapling terdiri 6 famili, 10 genus, 10 species dan 102 individu. Uraian lebih lanjut dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi sapling pada lahan pra dan pasca tambang

Famili	Pra tambang			Pasca tambang		
	Species	Individu	Ket	Species	Individu	Ket
Euphorbiaceae	15	108	*	3	37	*
Rubiaceae	5	39	**	-	-	
Lauraceae	5	36		-	-	
Moraceae	5	36		1	5	
Leguminosae	4	21		-	-	
Sapindaceae	1	16		-	-	
Menispermaceae	1	10		-	-	
Celastraceae	1	9		-	-	
Apocynaceae	1	9		-	-	
Urticaceae	2	7		-	-	
Melastomataceae	1	7		-	-	
Rutaceae	2	6		-	-	
Asteraceae	-	-		1	7	
Sterculiaceae	-	-		2	21	*
Ulmaceae	-	-		2	31	*
Alangiaceae	-	-		1	1	
Total	43	304		10	102	

Keterangan : * Famili Dominan, ** Famili Co-dominan

Famili Euphorbiaceae merupakan famili dominan pada lahan pra tambang. Pada lokasi pasca tambang ditemukan famili dominan pada famili Euphorbiaceae, Sterculiaceae dan Ulmaceae. Perbandingan komposisi pada kedua lahan menunjukkan bahwa telah terjadinya gangguan pada hutan tersebut sehingga famili pionir mendominasinya. Menurut Whitmore (1990) ketiga famili tersebut merupakan jenis pionir.

Perbandingan antara Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa baik komposisi seedling maupun sapling menunjukkan kecenderungan menurun baik dari segi jumlah famili, genus, species maupun individu. Menurut Whitmore (1990) ciri dari hutan sekunder memiliki jumlah spesies yang sedikit tetapi memiliki jumlah individu yang lebih banyak dari tumbuhan di hutan primer. Namun kondisi di lapangan menunjukkan bahwa hutan pada lahan pra tambang telah dalam kondisi sekunder sehingga trend komposisinya tidak begitu berbeda. Disamping itu kondisi topografi juga akan mempengaruhinya seperti pada lokasi pasca tambang topografinya berupa lereng, dan lereng ini sering terjadi longsor (PT. SLN, 2011).

Penelitian Ekka and Behera (2011) menunjukkan bahwa komposisi vegetasi pada bekas lahan tambang di Orissa, India, menunjukkan kecenderungan meningkat dengan bertambahnya usia lahan tersebut. Sehubungan dengan kondisi lahan yang diteliti di PT. SLN baru berumur 5 tahun maka diduga pada tahun - tahun mendatang akan memperlihatkan kecenderungan tersebut. Meskipun demikian beberapa famili yang sama juga ditemukan oleh Khan, Hussain, Musharaf and Imdadullah (2011) pada lahan bekas Tambang Batubara di Darra Adam Khel, Pakistan seperti famili Asteraceae dan Euphorbiaceae.

4.2. Struktur

4.2.1. Nilai penting

4.2.1.1. Seedling

Kerapatan Relatif tertinggi ditemukan pada jenis *Canthium dicoccum* (31,58 %) dan terendah pada jenis *Celastrus paniculatus* (5,26 %). Dari 6 jenis seedling yang ditemukan pada lahan pra tambang ternyata hampir semuanya ditemukan pada setiap plot pengamatan kecuali jenis *Endiandra* sp. dan *Celastrus paniculatus*. Nilai penting tertinggi ditemukan pada jenis *Canthium dicoccum* dan terendah pada jenis *Celastrus paniculatus*. Uraian yang lebih detil dapat dilihat pada Tabel 3. Struktur seedling diatas menunjukkan bahwa pada sebarannya hampir merata dan tidak ada jenis yang mempunyai penguasaan yang lebih besar. Dengan demikian kondisi hutan pada lahan pra tambang dapat dikategorikan sebagai hutan sekunder tua.

Tabel 3. Nilai Penting Seedling di lahan pra tambang batubara PT. SLN

No	Species	Famili	KR (%)	FR (%)	NP (%)
1	<i>Canthium dicoccum</i> Merr.	Rubiaceae	31,58	15,79	47,37
2	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don.	Melastomataceae	21,05	21,05	42,11
3	<i>Cosciniium fenestratum</i> (Gaertn.) Colebr.	Menispermaceae	15,79	26,32	42,11
4	<i>Bauhinia acuminata</i> L.	Leguminosae	18,42	21,05	39,47
5	<i>Endiandra</i> sp.	Lauraceae	7,89	10,53	18,42
6	<i>Celastrus paniculatus</i> Willd.	Celastraceae	5,26	5,26	10,53
Total			100	100	200

Pada lahan pasca tambang ditemukan jenis *Clibadium surinamense* mempunyai kerapatan yang lebih tinggi dari 4 jenis lainnya (40 %). Uraian yang lebih detil dapat dilihat pada Tabel 4. Secara umum hampir semua jenis menguasai pada setiap plot pengamatan kecuali jenis *Trema* sp. Nilai penting tertinggi ditemukan pada jenis *Clibadium surinamense* (58,18 %) dan terendah pada jenis *Trema* sp (19,0 %). Dari struktur seedling pada lahan pasca tambang menunjukkan bahwa jenis pionir lebih menguasai vegetasinya dimana telah mencirikan evegatsinya sebagai hutan sekunder.

Tabel 4. Nilai Penting Seedling di lahan pasca tambang batubara PT. SLN

No	Species	Famili	KR (%)	FR (%)	NP (%)
1	<i>Clibadium surinamense</i> L.	Asteraceae	40	18,18	58,18
2	<i>Commersonia bartramia</i> (L.) Merr. *	Sterculiaceae	20	27,27	47,27
3	<i>Commersonia</i> sp. *	Sterculiaceae	15	27,27	42,27
4	<i>Clidemia hirta</i>	Melastomataceae	15	18,18	33,18
5	<i>Trema</i> sp. *	Ulmaceae	10	9,09	19,0
Total			100	100	200

Keterangan : * = Jenis Pionir

Dari perbandingan diatas dapat dilihat bahwa tumbuhan yang mendominasi pada lahan pra dan pasca tambang jelas berbeda. Hal ini menggambarkan bahwa kondisi fisik lokasi pra dan pasca tambang juga berbeda, sehingga dapat menyebabkan tumbuhan yang mampu tumbuh di kedua lokasi penelitian ini pun berbeda. Kondisi fisik pada lokasi pasca tambang suhunya sangat panas (35° C) dan intensitas cahayanya juga relatif tinggi (77,78 %) dan ini artinya lokasi pasca tambang ini telah terbuka, selain itu kondisi tanah pada lahan pasca tambang ini tampak gersang ditandai dengan kondisi tanah berwarna keputihan dan pada permukaan tanah abu-abu kehitaman, hal ini menunjukkan bahwa masih ada sifat asli batuan pada tanah pasca tambang ini (Nuripto,1995), sedangkan kondisi fisik pra tambang masih didominasi oleh pohon-pohon yang dapat menjadi nanungan bagi seedling dari sinar matahari secara langsung, suhunya relative rendah (32° C). daripada lokasi pasca tambang dan kondisi tanah pra tambang menurut laporan pemantauan dan pengelolaan lingkungan PT.SLN bahan kimianya masih tergolong sangat rendah hingga sedang, sehingga proses dekomposisi masih berkembang dengan baik.

Analisis vegetasi pada lahan bekas tambang batubara sistem terbuka yang berumur 1 tahun, 3 tahun dan 5 tahun setelah kegiatan penambangan, dilakukan di PT. Kitadin, Tenggara, Kabupaten Kutai Kartanegara yang hasil penelitiannya sebagai berikut, pada lahan yang berumur 1 tahun, tanah dengan pH sangat alkalis berwarna keputihan pada permukaan, dan beberapa centimeter dari permukaan, tanah terlihat abu-abu kehitaman dan sangat keras, agregat tanah sangat kuat, dibuktikan dengan sulitnya memecah bongkahan tanah dengan tangan maupun kaki. Hal ini menunjukkan bahwa tanah pada lahan tersebut masih memiliki sifat asli batuan.

Tidak ada satupun jenis vegetasi yang tumbuh pada lahan bekas tambang berumur 1 tahun ini, (Nuripto, 1995).

4.2.1.2. Sapling

Struktur sapling baik pada lahan pra tambang maupun pada lahan pasca tambang menunjukkan variasi pada jumlah persentase nilai pentingnya dari yang tertinggi hingga yang terendah. Nilai penting tertinggi pada lahan pra tambang ditemukan pada jenis *Hevea brasiliensis* sedangkan pada lahan pasca tambang ditemukan pada jenis *Macaranga tanarius*. Uraian lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Nilai Penting Sapling di lahan pra penambangan batubara PT. SLN.

No	Species	Famili	KR (%)	FR (%)	NP (%)
1	<i>Hevea brasiliensis</i> Willd. (Ex A. Juss) M.A	Euphorbiaceae	13,82	6,45	20,27
2	<i>Canthium dicoccum</i>	Rubiaceae	6,25	6,45	12,70
3	<i>Mischocarpus lessertianus</i> Ridl.	Sapindaceae	5,26	5,81	11,07
4	<i>Celastrus paniculata</i> Willd.	Celastraceae	2,96	4,52	7,48
5	<i>Coscinium fenestratum</i> (Gaertn.) Colebr.	Menispermaceae	3,29	3,87	7,16
6	<i>Trigonostemon longifolius</i> Baill.	Euphorbiaceae	2,63	4,52	7,15
7	<i>Gelonium glomerulatum</i> (Bl.) Hassk.	Euphorbiaceae	3,62	3,23	6,84
8	<i>Prismatomeris malayana</i> Ridl.	Rubiaceae	3,29	3,23	6,52
9	<i>Wrightia leavis</i> Hook.f.	Apocynaceae	2,96	3,23	6,19
10	<i>Litsea amara</i> Bl	Lauraceae	2,3	3,23	5,53
11	<i>Pternandra galeata</i> Ridl.	Melastomataceae	2,3	3,23	5,53
12	<i>Litsea</i> sp. 1	Euphorbiaceae	2,3	3,23	5,53
13	<i>Dalbergia sisso</i> Roxb.	Leguminosae	2,63	2,58	5,21
14	<i>Trigonostemon auranticus</i> Boerl.	Melastomataceae	1,97	3,23	5,20
15	<i>Antiaris toxicaria</i> Lesch.	Moraceae	1,97	3,23	5,20
16	<i>Streblus elongatus</i> Bl	Moraceae	2,63	1,94	4,57
17	<i>Aporosa</i> sp.	Euphorbiaceae	2,63	1,94	4,57
18	<i>Litsea</i> sp. 2	Lauraceae	2,63	1,94	4,57
19	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	1,97	2,58	4,55
20	<i>Litsea crectinervia</i> Kosterm	Lauraceae	1,97	2,58	4,55
21	<i>Ficus scortechinili</i> King.	Moraceae	2,96	1,29	4,25
22	<i>Artocarpus borneensis</i> Merr	Moraceae	2,3	1,94	4,24
23	<i>Endiandra</i> sp.	Lauraceae	2,63	1,29	3,92
24	<i>Macaranga triloba</i> Muell. *	Euphorbiaceae	1,97	1,94	3,91
25	<i>Psychotria stipulaceae</i>	Rubiaceae	1,64	1,94	3,58
26	<i>Aporosa maingayi</i> Hook.f.	Euphorbiaceae	1,64	1,94	3,58
27	<i>Pilea calcarea</i> Ridl	Urticaceae	1,64	1,94	3,58
28	<i>Ficus annulata</i> Bl.	Moraceae	1,97	1,29	3,26
29	<i>Croton hirtus</i> Herit	Euphorbiaceae	1,32	1,94	3,25
30	<i>Baccaurea pyriformis</i> Gage.	Euphorbiaceae	1,64	1,29	2,94
31	<i>Pahudia rhomboidea</i> Prain.	Leguminosae	1,64	1,29	2,93
32	<i>Bauhinia acuminata</i> L.	Leguminosae	1,64	1,29	2,93
33	<i>Clausena excavata</i> Burn.	Rutaceae	0,99	1,94	2,92
34	<i>Ixora javanica</i> Dc.	Rubiaceae	0,66	1,29	1,95
35	<i>Boehmeria sidaefolia</i> wedd.	Urticaceae	0,66	1,29	1,95
36	<i>Timonius peduncularis</i> Ridl.	Rubiaceae	0,99	0,65	1,63

37	<i>Clausena lansium</i> Skeels.	Rutaceae	0,99	0,65	1,63
38	<i>Sophora</i> sp.	Leguminosae	0,99	0,65	1,63
39	<i>Macaranga tanarius</i> Muell. *	Euphorbia	0,66	0,65	1,30
40	<i>Phyllanthodendron dubium</i> C.B. Kloss.	Euphorbiaceae	0,66	0,65	1,30
41	<i>Erismanthus oblique</i> Boar.	Euphorbiaceae	0,33	0,65	0,97
42	<i>Excoecaria cochinchinensis</i> Lour.	Euphorbiaceae	0,33	0,65	0,97
43	<i>Euphorbia</i> sp.	Euphorbiaceae	0,33	0,65	0,97
Total			100	100	200

Keterangan : * = Jenis Pionir

Dari Tabel 6 di atas sapling pada lahan pra tambang yang mendominasi adalah jenis *Hevea brasiliensis*. Hal ini menggambarkan bahwa *Hevea brasiliensis* merupakan jenis tumbuhan dengan tingkat penguasaan yang tinggi jika dibandingkan dengan jenis sapling lainnya pada lahan pra tambang ini. Selain itu lokasi pra tambang ini dulunya merupakan perkebunan karet tua warga yang sudah lama ditinggalkan dan sudah tidak terurus lagi sehingga banyak di tumbuh oleh tumbuhan liar lainnya. Hal inilah yang menyebabkan sapling *Hevea brasiliensis* masih mendominasi di lokasi pra tambang ini.

Tabel 6. Nilai Penting Sapling di lahan pasca penambangn batubara PT. SLN.

No	Species	Famili	KR (%)	FR (%)	NP (%)
1	<i>Macaranga tanarius</i> *	Euphorbiaceae	23,53	22,58	46,11
2	<i>Trema</i> sp. *	Ulmaceae	22,55	9,68	32,23
3	<i>Trema orientalis</i> Bl. *	Ulmaceae	7,84	12,9	20,75
4	<i>Baccaurea</i> sp.	Euphorbiaceae	6,86	12,9	19,77
5	<i>Commersonia bartramia</i> *	Sterculiaceae	10,78	6,45	17,24
6	<i>Commersonia</i> sp. *	Sterculiaceae	9,8	6,45	16,26
7	<i>Mallotus</i> sp. *	Euphorbiaceae	5,88	9,68	15,56
8	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	4,9	9,68	14,58
9	<i>Clibadium surinamense</i>	Asteraceae	6,86	6,45	13,31
10	<i>Alangium salviifolium</i> Wangerin.	Alangiaceae	0,98	3,23	4,21
Total			100	100	200

Keterangan : * = jenis Pionir

Dari Tabel 6 di atas sapling pada lahan pasca tambang yang mendominasi adalah jenis *Macaranga tanarius*. Hal ini menggambarkan bahwa *Macaranga tanarius* merupakan jenis tumbuhan dengan tingkat penguasaan yang tinggi jika dibandingkan dengan jenis sapling lainnya pada lahan pra tambang ini.

Enam dari sepuluh jenis sapling yang ditemukan pada lahan pasca tambang ini adalah tumbuhan pionir. Dengan ditemukannya banyak jenis tumbuhan pionir

pada lahan pasca tambang ini dapat dikatakan bahwa lahan pasca tambang ini telah terganggu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Silk, Kebler and Welzen (2003), bahwa *Macaranga* dan *Mallotus* merupakan jenis pionir yang berumur pendek. Kombinasi antara jenis *Macaranga* dan *Mallotus* dapat digunakan sebagai parameter untuk memprediksi gangguan hutan.

Tumbuhan pionir dapat dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu tumbuhan pionir berumur pendek, biasanya tumbuh dengan kisaran tinggi 18-21 m dalam jangka waktu 15 tahun seperti *Macaranga*, *Homallanthus* dan *Commersonia*, hingga 30 tahun seperti *Mallotus*, *Paniculaus* dan *Trema orientalis*. Selanjutnya, tumbuhan pionir berumur panjang mempunyai biji benih kecil dan berkecambah hingga 365 hari dengan pertumbuhan yang sangat cepat, pertumbuhan tinggi pohon kira-kira 1 m per tahun dan mulai mati bila telah berusia 84 tahun seperti *Albizia falcate*, *Pinus mercusii* dan *Octomeles sumatrana* (Whitmore, 1991).

Struktur seedling dan sapling pada lahan pra dan pasca tambang ini memiliki perbedaan yang signifikan. nilai penting seedling tertinggi pada lahan pra dan pasca tambang ini dimiliki oleh famili Rubiaceae dan Asteraceae. Hal ini disebabkan karena famili Rubiaceae memiliki kemampuan berkecambah yang baik pada lokasi pra tambang yang masih teranungi oleh pohon-pohon (Zulfan,2010), begitu juga dengan famili Asteraceae yang memiliki perkecambahan yang cukup baik pada lokasi yang terbuka seperti lokasi pasca tambang ini. Nilai penting sapling tertinggi pada lahan pra dan pasca tambang ini dimiliki oleh famili Euphorbiaceae. Hal ini disebabkan karena famili Euphorbiaceae termasuk salah satu jenis famili tumbuhan pionir, dengan ditemukannya tumbuhan pionir yang mendominasi pada lokasi pra dan pasca tambang ini dapat diindikasikan bahwa lokasi pra dan pasca tambang ini memang telah terganggu.

Jenis individu seedling yang memiliki nilai penting tertinggi juga berbeda dengan jenis individu sapling yang memiliki nilai penting tertinggi pada lahan pra dan pasca tambang ini. Untuk jenis individu seedling yang memiliki nilai penting tertinggi adalah *Canthium dicoccum* dan *Clibadium surinamense*, sedangkan jenis individu sapling yang memiliki nilai penting tertinggi adalah *Hevea brasiliensis* dan *Macaranga tanarius*. Perbedaan ini disebabkan oleh beberapa faktor lingkungan pada kedua area penelitian, seperti suhu, intensitas cahaya, kelembaban udara dan keadaan tanah. Selain itu, perbedaan jenis seedling dan sapling yang didapatkan pada kedua lokasi penelitian ini juga di sebabkan oleh faktor campur tangan manusia, karena lahan pra tambang yang belum di ganggu oleh PT. SLN ini dahulunya juga merupakan bekas perkebunan karet warga setempat.

Faktor lingkungan pada lokasi pasca tambang batubara tercatat bahwa suhu pada lahan pasca tambang relatif lebih tinggi (35°C) daripada lahan pra tambang (32°C). Intensitas Cahaya Relatif pada lahan pasca tambang (77,78 %) juga relatif lebih tinggi dari pada lokasi pra tambang (42,5 %) dan kondisi ini menandakan bahwa hutan pada lahan pra dan pasca tambang telah terbuka. Persentase Intensitas Cahaya Relatif pada lahan pasca tambang yang lebih tinggi menyebabkan kelembabaan udara pada lokasi pasca tambang ini rendah (40 %) jika dibandingkan dengan kelembaban udara pada lokasi pra tambang (89 %). Pengamatan faktor lingkungan ini cukup berarti dalam memberikan informasi mengenai kondisi lingkungan pada kedua tipe lahan tambang tersebut yang dapat mempengaruhi komposisi dan struktur seedling dan sapling pada lahan pra dan pasca tambang ini.

Perbedaan famili dominan pada lahan pra dan pasca tambang ini disebabkan oleh faktor lingkungan seperti: suhu, kelembaban dan Intensitas cahaya. Lahan pra tambang yang belum di ganggu jelas sekali berbeda kondisi lingkunganya dibandingkan dengan lahan pasca tambang yang telah di ganggu dengan kegiatan

pertambangan batubara PT. SLN. Suhu udara yang panas (35°C) diduga bisa menyebabkan terganggunya pertumbuhan seedling pada lokasi pasca tambang ini, karena hanya jenis seedling tertentu yang bisa toleran terhadap suhu tinggi pada lokasi ini sehingga sedikit jenis seedling yang di dapatkan pada lokasi pasca tambang daripada lokasi pra tambang. Intensitas cahaya yang tinggi pada lahan pasca tambang disebabkan karena lokasi pasca tambang telah terbuka sehingga cahaya matahari dapat secara langsung menyinari hingga ke permukaan tanah. Hal ini ditandai dengan ditemukannya jenis pionir dari famili yang dominan yang ditemukan pada lahan pasca tambang. Kelembaban udara pada lokasi pasca tambang juga relatif lebih rendah daripada lokasi pra tambang, sehingga dengan kondisi udara yang kurang lembab ini dapat menghambat perkembangan seedling pada lokasi pasca tambang ini.

Tabel. 7 Faktor lingkungan pada lahan pra dan pasca tambang batubara PT. SLN

Faktor Lingkungan	Pra Tambang	Pasca Tambang
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	32	35
Kelembaban udara (%)	89	40
Intensitas Cahaya Relatif (RLI)	42,5	77,8
Ketinggian (m dpl)	100	80

4.2.2 Indeks Keanekaragaman

Keanekaragaman jenis tumbuhan pada lokasi pra dan pasca tambang batubara PT. SLN menunjukkan variasi pada nilai indeks keanekaragaman jenisnya dari tinggi sampai sangat tinggi. Secara umum keanekaragaman pada lahan pasca tambang menunjukkan nilai yang rendah bila dibandingkan dengan lahan pra tambang. Uraian lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel.8.

Tabel. 8 . Indeks Keanekaragaman Seedling dan Sapling pada Lahan Pra dan Pasca Tambang Batubara PT. SLN

Vegetasi	Kategori Vegetasi	Indeks Shannon	Keterangan
Seedling	Pra Tambang	1,69	Tinggi
	Pasca Tambang	1,55	Tinggi
Sapling	Pra Tambang	3,51	Sangat tinggi
	Pasca Tambang	2,16	Tinggi

Kondisi dari kedua tipe regenerasi baik seedling dan sapling pada lahan pasca tambang menunjukkan indeks yang rendah dari lahan pra tambang namun indeks keanekaragamannya masih tergolong tinggi. Hal ini disebabkan karena pada lokasi pra maupun pasca tambang didapatkan jenis tumbuhan pionir yang mendominasi, ini menandakan bahwa jenis pionir mampu hidup walaupun lahan pra dan pasca tambang ini telah terbuka dan terganggu, sehingga indeks keanekaragaman pada kedua lokasi penelitian ini masih tergolong tinggi dan sangat tinggi.

Jika dibandingkan dengan penelitian Rodrigues et al (2004) pada lokasi pasca tambang di Mato Grosso, Brazil mendapatkan nilai indeks keanekaragaman sebesar 0,56% sampai 1,88 % yang berarti indeks keanekaragamannya tergolong rendah sampai sedang jika dibandingkan dengan indeks keanekaragaman pada lahan pasca PT. SLN. Hal ini disebabkan karena lokasi pasca tambang di Mato Grosso, Brazil baru berumur 3 tahun, sedangkan lokasi pasca tambang PT. SLN pada penelitian ini telah berumur 5 tahun, sehingga vegetasi pada lahan pasca tambang PT. SLN telah mengalami proses regenerasi yang lebih baik daripada lokasi pasca tambang di Mato Grosso, Brazil.

4.2.3. Indeks Similaritas Sorensen

Kesamaan jenis seedling dan sapling dari setiap lokasi yang di bandingkan dapat di lihat dengan menghitung indeks similaritasnya. Uraian lebih lanjut dapat dilihat pada Tabel 9. Lokasi pra dan pasca tambang batubara PT. SLN tidak memiliki kesamaan jenis atau kedua lokasi berbeda nyata karena jenis yang ditemukan berbeda. Hal ini ditunjukkan dengan nilai indeks similaritas seedling dan sapling pada lahan pra dan pasca tambang batubara PT.SLN adalah sebesar 18 % dan 3,8 %, sehingga dapat dikatakan kedua lokasi berbeda nyata. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ludwig dan Reynolds (1988), bahwa kesamaan jenis pada dua lokasi dikatakan sama apabila nilai kesamaan dari dua lokasi $> 50\%$, sedangkan bila nilai indeks similaritasnya berada $< 50\%$ maka dua lokasi yang dibandingkan berbeda nyata atau tidak sama.

Tabel 9. Indeks similaritas sorensen seedling dan sapling pada lahan pra dan pasca tambang batubara PT. SLN

Vegetasi	Vegetasi	Total species	Species yang sama	Indeks Sorensen
Seedling	Pra Tambang	6	1	18 %
	Pasca Tambang	5		
Sapling	Pra Tambang	43	1	3,8 %
	Pasca Tambang	10		

Dari Tabel 9 di atas dapat dilihat bahwa perbandingan indeks kesamaan jenis tumbuhan baik seedling maupun sapling pada lahan pra dan pasca tambang tampak berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena kondisi lingkungan pada lahan pra dan pasca tambang jauh berbeda, terutama pada kondisi tanahnya. Menurut PT. SLN (2011), pada areal yang belum di ganggu bahan kimia tanah sangat rendah sampai sedang yang menunjukkan bahwa material tanah masih mengalami perkembangan atau kemajuan dekomposisi yang cukup baik. Sedangkan pada lahan pasca tambang yang telah di timbun terindikasi telah mengalami erosi atau translokasi oleh air hujan.

Dari hasil pengamatan perkembangan vegetasi di lokasi pasca penambangan batubara terdapat kecenderungan bahwa semakin lama areal bekas penambangan

batubara ditinggalkan, sifat-sifat morfologi dan fisik tanahnya secara berangsur mendekati keadaan alami. Hal ini ditandai dengan sudah terdapatnya jenis tumbuhan yang tumbuh pada lahan pasca tambang ini dan jenis yang sama juga ditemukan pada lahan pra (sebelum) penambangan (Nuripto, 1995).

Dari hasil penelitian komposisi dan struktur seedling dan sapling pada lahan pra dan pasca tambang batubara PT. SLN ini, didapatkan jenis tumbuhan yang mendominasi pada lahan pra dan pasca tambang ini adalah famili dan jenis dari tumbuhan pionir. Hal ini mengindikasikan bahwa lahan pra dan pasca tambang ini telah terganggu. Dengan ditemukannya jenis pionir yang mendominasi pada kedua lokasi ini, maka dapat diketahui bahwa jenis pionir lah yang mampu tumbuh baik pada lokasi pra dan pasca tambang ini, sehingga bisa di sarankan kepada pihak PT. SLN agar bisa mereklamasi lahan pasca tambangnya dengan menanam tumbuhan dari jenis famili tumbuhan pionir.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian Komposisi dan struktur seedling dan sapling pada lahan pra dan pasca tambang batubara PT. SLN di Kabupaten Dharmasraya, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Komposisi seedling di lahan pra tambang terdiri dari 6 famili, 6 genus 6 jenis dan 38 individu dan pada lahan pasca tambang terdiri dari 4 famili, 3 genus, 5 jenis dan 20 individu. Komposisi sapling dilahan pra tambang terdiri dari 12 famili, 35 genus, 43 jenis dan 304 individu dan pada lahan pasca tambang terdiri dari 6 famili, 8 genus, 10 jenis dan 102 individu.
2. Nilai Penting seedling tertinggi di lahan pra tambang ditemukan pada jenis *Canthium dicoccum* (47,37%), sedangkan pada lahan pasca tambang ditemukan pada jenis *Clibadium surinamense* (58,18%). Nilai Penting sapling tertinggi di lahan pra tambang ditemukan pada jenis *Hevea brasiliensis* (20,27%) dan pada lahan pasca tambang ditemukan pada jenis *Macaranga tanarius* (46,11%). Indeks keanekaragaman seedling di lahan pra dan pasca tambang adalah sebesar 1,69% dan 1,55%, sedangkan indeks keanekaragaman sapling di lahan pra dan pasca tambang adalah sebesar 3,51% dan 2,16%. Indeks similaritas seedling dan sapling di lahan pra dan pasca tambang adalah sebesar 18% dan 3,8%.

5.2. Saran

Beberapa jenis tumbuhan yang ditemukan di lahan pra tambang dan lahan bekas tambang perlu dipertimbangkan untuk digunakan dalam mereklamasi lahan tambang. Disamping dapat mengirit biaya pemupukan maka disarankan pula untuk menggunakan jenis tumbuhan pionir sebagai tanaman reklamasi. Diantara jenis

tumbuhan yang disarankan untuk reklamasi adalah *Macaranga tanarius*, *Mallotus sp* dan *Commersonia bartramia* karena tumbuhan tersebut adaptif terhadap kondisi pasca tambang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, J., J. Damanik, N. Hisyam dan A. J. Whitten. 1984. *Ekologi ekosistem Sumatera*. Yogyakarta: UGM Press.
- Arif I. 2007. *Perencanaan tambang total sebagai upaya penyelesaian persoalan lingkungan dunia pertambangan Indonesia*. Makalah Seminar "Pertambangan, Lingkungan Hidup dan Kesejahteraan Masyarakat". Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Badan Lingkungan Hidup Dharmasraya. 2011. *Pengawasan perusahaan pertambangan*. Badan Lingkungan Hidup Dharmasraya.
- Brower, J.E, Zar , J.H. 1977. *Feld and laboratory methods for general ecology*. Wm.C. Brown, Dubuque, IA.
- Bunyavejchewin, S; J. V. Lafrankie; P. J. Baker; M. Kanzaki; P. S. Ashaton and T.Yamakura. 2003. *Spatial distribution pattern of the dominant canopy dipterocarp species in a seasonal dry evergreen forest in western Thailand*. Forest Ecology and Management 175; 87 – 101.
- Daniel, T. W., J. A. Helms, & F. S. Baker. 1992. *Prinsip-prinsip silvicultural*. Yogyakarta: UGM Press. hlm. 46-50.
- Dinas ESDM provinsi Sumatera Barat. 2011. *Pendataan luas lahan terganggu dan areal reklamasi pada izin usaha pertambangan provinsi Sumatera Barat*. Pemerintah Kota Padang. Padang, Sumatera Barat.
- Ekka, N.J and N. Behera. 2011. Species composition and diversity of vegetation developing on an age series of coal mine spoil in an open cast coal field in Orissa, India. *Tropical Ecology* 52(3): 337-343, 2011
- Forest Watch Indonesia dan Global Forest watch. 2003. *Potret keadaan hutan Indonesia*. Forest watch Indonesia dan Global Forest Watch.
- Ginting, P. 2004. *Pertambangan Di Indonesia*. http://www.walhi.or.id/kampanye/tambang/tam_indo_info/. [10 Mei 2008].
- Gopal B dan Bhardwaj. 1979. *Element of ecology*. Department of Botany. Rajasthan University Jaipur, India. Illinois at Urbana-Champaign. New Delhi : Prentice-Hall of India Private Limited.
- Indriyanto. 2006. *Ekologi hutan*. Jakarta : Akademikan Persindo.
- Indriyanto. 2008. *Pengantar budidaya hutan*. Jakarta : PT. Bumi Aksara.

- Irwanto, 2006. *Analisis struktur dan komposisi vegetasi untuk pengelolaan kawasan hutan lindung Pulau M,arsegu, Kabupaten Seram Barat, Propinsi Maluku*. Yogyakarta:UGM. hlm.1-5.
- Johnston, M. Gillman. 1995. Tree population Studies in low diversity forest, Guyana. I. Floristic Composition and Stand Structure. *Biodiversity and Conservation* 4; 339 – 362.
- Kandeigh SC. 1980. *Ecology with special reference to animal and man*. Department of Zoology University of.
- Kardiman,R. 2011. *Komposisi dan struktur tegakan pohon setelah 14 tahun penebangan di plot permanen Bukit Gajabuih*. .
- KEPMEN pertambangan dan energi No. 121 1. KdQQSIM.PE/1995 *Pencegahan dan penanggulangan kerusakan dan pencemaran lingkungan pada kegiatan usaha pertambangan umum*. 1995. Departemen pertambangan dan energi.
- Khan, M, H. Farrukh, S. Musharaf and Imdadullah. 2011. Floristic composition, life form and leaf size spectra of the coal minarea vegetation of Darra Adam Khel, Khyber Pakhtonkhwa, Pakistan. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences* Vol. 1, No. 3, p. 1-6
- Kustiawan, W. dan M. Sutisna, 1994. *Rehabilitasi lahan bekas penambangan batubara di kalimantan timur : evaluasi pertumbuhan tanaman di lahan bekas galian batubara*, Laporan Penelitian PSL. Puslit Unmul, Samarinda.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Harper Collins Publishers, New York.
- Latifa S. 2000. *Keragaan Accacia mangium wild pada lahan bekas tambang tiamah (Studi kasus di areal PT. Timah)*. Tesis Sekolah Pascasarjana. IPB Bogor.
- Latifah S. 2003. *Kegiatan Reklamasi Lahan Pada Bekas Tambang*. <http://library.usu.ac.id/modules.php?op=modload&name=Download&life=index&req=getit&lid=485>. [15 Mei 2008].
- Loveless, A. R. 1989. *Prinsip-prinsip biologi tumbuhan untuk daerah tropik 2*. Jakarta: Percetakan PT Gramedia. hlm. 243
- Ludwig, J.A. and J.F. Reynolds. 1988. *Statiscal ecology. aprumer on methods and computing*. John Wiley and Sons. New York.
- Maulana R. 2005. *Perbaikan kualitas lahan bekas tambang batubara dengan limbah industri kertas [skripsi]*. Program Studi Ilmu Tanah Departemen Tanah Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Magurran, E.A. 1987. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, Princeton.
- Mc Neely JA. 1992. *Ekonomi dan keanekaragaman hayati*. A Siregar, penerjemah; Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Miranti, E. 2000. *Prospek industri batubara di Indonesia*. Economic Review No 214, Desember 2008.
- Misra KC. 1980. *Manual of plant ecology (Second Edition)*. New Delhi; Oxford and IBH Publishing Co.
- Misra R. 1973. *Ecology work book*. New Delhi : Oxford & IBH Publishing Co.
- Monk, K.A., Y, De Fretes.,R.G.-Lilley. 2000. *Ekologi Nusa Tenggara dan Maluku*. Jakarta: PrenhallIndo, hlm.249-262.
- Motloch JS. 1993. *Agriculture and the european community*. London. Prederick A. Preager Publisher.
- Mueller, D D, and H Ellenberg. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: John Willey and Sons, Inc.
- Nuripto, 1995. *Analisis vegetasi pada lahan bekas tambang batubara sistem terbuka di PT. Kitadin, Embalut, Kabupaten Kutai*. Skripsi Fakultas Kehutanan Unmul, Samarinda.
- Odum. 1971. *Dasar-dasar ekologi. terjemahan edisi ketiga*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Odum. 1996. *Dasar-dasar ekologi*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- [PKRLT] Pusat Kajian Reklamasi Lahan Tambang. Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada. 2006. *Rehabilitasi lahan bekas tambang menuju pemanfaatan lahan yang berkelanjutan*. Prosiding Seminar Nasional Lahan Bekas Tambang. Yogyakarta: 11 Februari 2006. 2 hlm. <http://pkrlt.ugm.ac.id/2006> [25 Februari 2006].
- PT. Sinamarinda Lintas Nusantara, 2009. *Dokumen pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup (DPPL) penambangan batubara*. Nagari sinamar, Kecamatan asam Jujuhan kabupaten Dharmasraya.
- PT. Sinamarinda Lintas Nusantara, 2011. *Dokumen pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup (DPPL) penambangan batubara*. Nagari sinamar, Kecamatan asam Jujuhan kabupaten Dharmasraya
- Purwaningsih. 2006. *Analisa vegetasi pada beberapa ketinggian tempat di Bukit Wawouwai, Pulau Wawonii, Sulawesi Tenggara*. *Biodiversitas* 7(1); 49-53.

- Richard, P.W. 1964. *The tropical rain forest. an ecological study*. Cambridge University Press. London.
- _____.1966. *The Tropical rain forest an ecological study*. Cambridge an The University Press. London
- Rodrigues. R.R, Sebastiao. V.M, Luiz. C.D.B. 2004. Tropical rain forest regeneration in an area degraded by mining in Mato Grosso Satate, Brazil. *Forest Ecology and Management* **190**. 323-333.
- Salim HS. 2005. *Hukum pertambangan di Indonesia*. Jakarta PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Septiansa. A. 2010. *Struktur dan komposisi anakan pohon di bekas plot permanen Bukit Gajabuih*. Skripsi Sarjana Biologi : Universitas Andalas.
- Setiadi Y. 1999. *Pengembangan cendawan mikoriza arbuskula sebagai pupuk biologi dalam bidang kehutanan*. Makalah disampaikan dalam work shop mikoriza " Aplikasi Cendawan Mikoriza pada Tanaman Pertanian, Perkebunan dan Kehutanan" 27 Desember-2 Oktober 1999 di Bogor..
- Sitorus S R P. 2004. *Pengelolaan sumberdaya tanah berkelanjutan*. Edisi 111. Laboratorium perencanaan pengembangan sumberdaya tanah. Jurusan tanah. Fakultas pertanian. IPB. Bogor.
- Soemarwoto O. 2001. *Paradigma baru pengelolaan lingkungan hidup*. Bandung: Gajah Mada university Press.
- Soerianegara I dan A. Indrawan. 1978. *Ekosistem hutan Indonesia*. Bogor : Laboratorium Ekologi Hutan, Fakultas Kehutanan IPB
- Soerianegara I dan A. Indrawan. 2005. *Ekosistem hutan Indonesia*. Bogor : Laboratorium Ekologi Hutan, Fakultas Kehutanan IPB
- Suhartanto.2007. *Pedoman teknis reklamasi lahan*. Bahan Seminar Nasional Reklamasi Lahan. Jakarta
- Ward, S.C. 2000. Soil development on rehabilitated bauxite mines in south-west Australia. *Australian Journal of Soil Research* **38**:453
- Watanabe and Corner. 1969. *collection of illustrated tropical plant*. Kyoto. Japan.
- Whitmore, T.C. 1990. *Introduction of tropical forest*. Oxford University Press.
- Zar, J.H. 1984. *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall, London.

Zen MT. 1979. *Menuju kelestarian lingkungan hidup*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.

Zufan, A. 2010. *Struktur Dan Komposisi Vegetasi Seedling dan Sapling Di Kawasan Hutan Taman Nasional Gunung Leuser Desa Telagah Kabupaten Langkat*. e-USU Repository : Universitas Sumatera Utara.

Lampiran 2. Contoh perhitungan struktur seedling dan sapling di Lahan Pra dan Pasca Tambnag Batubara PT. SLN.

Contoh jenis : *Clibadium surinamense*

a. Kerapatan

$$\begin{aligned} \text{Kerapatan} &= \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{luas area atau luas plot}} \\ &= \frac{8 \text{ individu}}{1000 \text{ m}^2} \\ &= 0,008 \text{ individu/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{kerapatan relatif} &= \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan total seluruh jenis}} \times 100 \% \\ &= \frac{0,008 \text{ individu/m}^2}{0,02 \text{ individu/m}^2} \times 100 \% \\ &= 40 \% \end{aligned}$$

b. Frekuensi

$$\begin{aligned} \text{Frekuensi} &= \frac{\text{Jumlah plot yang ditempati suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh plot pengamatan}} \\ &= \frac{2}{10} = 0,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Frekuensi relatif} &= \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100 \% \\ &= \frac{0,2}{1,1} \times 100 \% \\ &= 18,18 \% \end{aligned}$$

c. Nilai Penting

$$\begin{aligned} \text{NP} &= \text{KR} + \text{FR} \\ &= 40\% + 18,18\% \\ &= 58,18 \% \end{aligned}$$

d. Analisa untuk famili dominan dan co-dominan famili Euphorbiaceae

$$\begin{aligned} \text{famili dominan} &= \frac{\text{jumlah individu suatu famili}}{\text{jumlah seluruh individu}} \times 100 \% \\ &= \frac{108}{304} \times 100 \% = 35,53 \% \end{aligned}$$

Lampiran 2. Lanjutan

Famili dikatakan dominan jika memiliki nilai persentase > 20% selanjutnya suatu family dikatakan Co-Dominan jika memiliki nilai persentase 10 – 20 %. Famili Euphorbiaceae merupakan famili Dominan karena nilai persentasenya > 20 % yaitu 35,53 % (Johnston and Gilman, 1995).

e. Indeks Keanekaragaman

$$1. \text{ NP } 1 = 58,18 \% \qquad 3. \text{ NP } 3 = 42,27 \% \qquad 5. \text{ NP } 5 = 19,09$$

$$2. \text{ NP } 2 = 47,27 \% \qquad 4. \text{ NP } 4 = 33,18 \%$$

$$\text{Total NP} = 58,18 \% + 47,27 \% + 42,27 \% + 33,18 \% + 19,09 \% = 200$$

$$P_i 1 = \frac{58,18}{200} = 0,29 \quad \ln 0,29 = -1,23 \quad p_i \ln p_i = -0,36$$

$$P_i 2 = \frac{47,27}{200} = 0,24 \quad \ln 0,24 = -1,44 \quad p_i \ln p_i = -0,34$$

$$P_i 3 = \frac{42,27}{200} = 0,21 \quad \ln 0,21 = -1,55 \quad p_i \ln p_i = -0,33$$

$$P_i 4 = \frac{33,18}{200} = 0,17 \quad \ln 0,17 = -1,80 \quad p_i \ln p_i = -0,30$$

$$P_i 5 = \frac{19,09}{200} = 0,10 \quad \ln 0,10 = -2,35 \quad p_i \ln p_i = -0,22$$

$$H' = -0,36 + (-0,34) + (-0,33) + (-0,30) + (-0,22) = -1,55$$

$$H' = - \sum (p_i \ln p_i)$$

$$= -(-1,55) = 1,55$$

f. Indeks Similaritas Sorensen

$$Q/S = \frac{2j}{A+B} \times 100 \% = \frac{2 \times 1}{6+5} \times 100 \% = 18 \%$$

Lampiran 2. Lanjutan

g. Faktor lingkungan

Lokasi pasca tambang

1. Intensitas cahaya (di ukur 3 x)

- diluar hutan : 400 lux, 575 lux, 600 lux, Total = 1575 lux

- Didalam hutan : 295 lux, 346 lux, 585 lux, Total = 1226 lux

$$\begin{aligned} \text{RLI} &= \frac{\text{Jumlah intensitas cahaya dilahan terbuka}}{\text{Jumlah intensitas cahaya dilahan tertutup}} \times 100 \% \\ &= \frac{1575}{1226} \times 100 \% = 77,8 \% \end{aligned}$$

2. Kelembaban Udara

- Suhu kering : 35⁰C- Suhu Basah : 24⁰C

Kelembaban udara : 35⁰C - 24⁰C = 11⁰C, kelembaban udara = 40% (berdasarkan ketetapan tabel kelembaban udara).

Lokasi pra tambang

1. Intensitas cahaya (di ukur 3 x)

- diluar hutan : 300 lux, 400 lux, 600 lux, Total = 1300 lux

- Didalam hutan : 139 lux, 198 lux, 215 lux, Total = 552 lux

$$\begin{aligned} \text{RLI} &= \frac{\text{Jumlah intensitas cahaya dilahan terbuka}}{\text{Jumlah intensitas cahaya dilahan tertutup}} \times 100 \% \\ &= \frac{1300}{552} \times 100 \% = 42,5 \% \end{aligned}$$

2. Kelembaban Udara

- Suhu kering : 27⁰C- Suhu Basah : 25,5⁰C

Kelembaban udara : 27⁰C - 25,5⁰C = 1,5⁰C, kelembaban udara = 89% (berdasarkan ketetapan tabel kelembaban udara)

Lampiran 3. Tabel komposisi seedling dan sapling pada lahan pra dan pasca tambang batubara PT.SLN.

Tabel 10. Komposisi sapling pada lahan pra tambang

No	Genus	Species	Famili	Individu
1	<i>Macaranga</i>	<i>Macaranga triloba</i>	Euphorbiaceae	6
2	<i>Croton</i>	<i>Croton hirtus</i> Herit.	Euphorbiaceae	4
3	<i>Hura</i>	<i>Hura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	6
4	<i>Phyllanthodendron</i>	<i>Phyllanthodendron dubium</i> C. B. Kloss.	Euphorbiaceae	2
5	<i>Gelonium</i>	<i>Gelonium glomerulatum</i> (Bl.) Hassk.	Euphorbiaceae	11
6	<i>Macaranga</i>	<i>Macaranga tanarius</i>	Euphorbiaceae	2
7	<i>Hevea</i>	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae	42
8	<i>Excoecaria</i>	<i>Excoecaria cochinchinensis</i> Lour.	Euphorbiaceae	1
9	<i>Aporosa</i>	<i>Aporosa maingayi</i> Hook. f.	Euphorbiaceae	5
10	<i>Aporosa</i>	<i>Aporosa</i> sp.	Euphorbiaceae	8
11	<i>Euphorbia</i>	<i>Euphorbia</i> sp.	Euphorbiaceae	1
12	<i>Trigonostemon</i>	<i>Trigonostemon longifolius</i>	Euphorbiaceae	8
13	<i>Trigonostemon</i>	<i>Trigonostemon auranticus</i>	Euphorbiaceae	6
14	<i>Baccaurea</i>	<i>Baccaurea pyriormis</i>	Euphorbiaceae	5
15	<i>Erismanthus</i>	<i>Erismanthus obliqua</i> Wall.	Euphorbiaceae	1
16	<i>Timonius</i>	<i>Timonius peduncularis</i> Ridl.	Rubiaceae	3
17	<i>Prismatomeris</i>	<i>Prismatomeris malayana</i> Ridl.	Rubiaceae	10
18	<i>Canthium</i>	<i>Canthium dicoccum</i>	Rubiaceae	19
19	<i>Ixora</i>	<i>Ixora javanica</i> Dc.	Rubiaceae	2
20	<i>Psychotria</i>	<i>Psychotria stipulaceae</i> Wall.	Rubiaceae	5
21	<i>Clausena</i>	<i>Clausena excavata</i> Burn.	Rutaceae	3
22	<i>Clausena</i>	<i>Clausena lansium</i> Skeels.	Rutaceae	3
23	<i>Boehmeria</i>	<i>Boehmeria sidaefolia</i> Wedd.	Urticaceae	2
24	<i>Pilea</i>	<i>Pilea calcarea</i> Ridl.	Urticaceae	5
25	<i>Bauhinia</i>	<i>Bauhinia acuminata</i> L.	Leguminosae	5
26	<i>Dalbergia</i>	<i>Dalbergia sissoo</i> Roxb.	Leguminosa	8
27	<i>Sophora</i>	<i>Sophora</i> sp.	Leguminosa	3
28	<i>Pahudia</i>	<i>Pahudia rhomboidea</i> Prain.	Leguminosa	5
29	<i>Litsea</i>	<i>Litsea amara</i> Bl.	Lauraceae	7
30	<i>Litsea</i>	<i>Litsea</i> sp 2.	Lauraceae	8
31	<i>Litsea</i>	<i>Litsea cretinervia</i> Kosterm.	Lauraceae	6
32	<i>Endiandra</i>	<i>Endiandra</i> sp	Lauraceae	8
33	<i>Litsea</i>	<i>Litsea</i> sp 1.	Lauraceae	7
34	<i>Ficus</i>	<i>Ficus scortechinili</i> Kling.	Moraceae	9
35	<i>Artocarpus</i>	<i>Artocarpus borneensis</i> Merr.	Moraceae	7
36	<i>Antiaris</i>	<i>Antiaris toxicaria</i> Lesch.	Moraceae	6
37	<i>Streblus</i>	<i>Streblus elongatus</i> Bl.	Moraceae	8
38	<i>Ficus</i>	<i>Ficus annulata</i> Bl.	Moraceae	6
39	<i>Mischocarpus</i>	<i>Mischocarpus lessertiamus</i>	Sapindaceae	16
40	<i>Pternandra</i>	<i>Pternandra galeata</i> Ridl.	Melastomataceae	7
41	<i>Cosciniunium</i>	<i>Cosciniunium fenestratum</i> Colebr.	Menispermaceae	10
42	<i>Celastrus</i>	<i>Celastrus paniculata</i> Wild.	Celastraceae	9
43	<i>Wrightia</i>	<i>Wrightia leavis</i> Hook .f.	Apocynaceae	9
Total	35	43	12	304

Lampiran 3. Lanjutan

Tabel 11. Komposisi sapling pada lahan pasca tambang.

No	Genus	Species	Famili	Individu
1	<i>Macaranga</i>	<i>Macaranga tanaria</i>	Euphorbiaceae	24
2	<i>Mallotus</i>	<i>Mallotus</i> sp.	Euphorbiaceae	6
3	<i>Baccaurea</i>	<i>Baccaurea</i> sp.	Euphorbiaceae	7
4	<i>Trema</i>	<i>Trema orientalis</i> Bl.	Ulmaceae	8
5	<i>Trema</i>	<i>Trema</i> sp	Ulmaceae	23
6	<i>Commersonia</i>	<i>Commersonia bartramia</i> Merr.	Sterculiaceae	11
7	<i>Commersonia</i>	<i>Commersonia</i> sp.	Sterculiaceae	10
8	<i>Clibadium</i>	<i>Clibadium surinamense</i>	Asteraceae	7
9	<i>Ficus</i>	<i>Ficus</i> sp	Moraceae	5
10	<i>Alangium</i>	<i>Alangium salviifolium</i> Wangerin.	Alangiaceae	1
Total	8	10	6	102

Tabel 12. Komposisi seedling pada lahan pra tambang.

No	Genus	Species	Famili	Individu
1	<i>Clidemia</i>	<i>Clidemia hirta</i>	Melastomataceae	8
2	<i>Bauhinia</i>	<i>Bauhinia acuminata</i>	Leguminosae	7
3	<i>Canthium</i>	<i>Canthium dicoccum</i>	Rubiaceae	12
4	<i>Endiandra</i>	<i>Endiandra</i> sp	Lauraceae	3
5	<i>Coscinium</i>	<i>Coscinium fenestratum</i>	Menispermaceae	6
6	<i>Celastrus</i>	<i>Celastrus paniculata</i>	Celastraceae	2
Total	6	6	6	38

Tabel 13. Komposisi seedling pada lahan pasca tambang.

No	Genus	Species	Famili	Individu
1	<i>Clidemia</i>	<i>Clidemia hirta</i>	Melastomataceae	3
2	<i>Commersonia</i>	<i>Commersonia bartramia</i>	Sterculiaceae	4
3	<i>Commersonia</i>	<i>Commersonia</i> sp	Sterculiaceae	3
4	<i>Clibadium</i>	<i>Clibadium surinamense</i>	Asteraceae	8
5	<i>Trema</i>	<i>Trema</i> sp	Ulmaceae	2
Total	3	5	4	20

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian



Lokasi pra tambang



Lokasi pasca tambang



Pembuatan transek dan plot



Pengukuran diameter batang



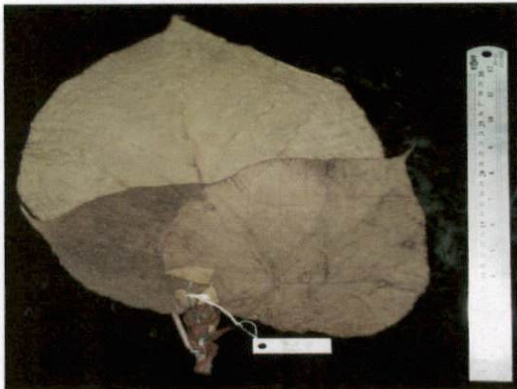
Pengoleksian sampel

Lampiran 4. Lanjutan

Sapling dan seedling pra tambang

*Hevea brasiliensis**Canthium dicoccum*

Sapling dan Seedling pasca tambang

*Macaranga tanarii**Clibadium surinamense*