

**KEADAAN SUKSESI TUMBUHAN PADA KAWASAN BEKAS TAMBANG
BATUBARA DI KALIMANTAN TIMUR
(*Plant Succession at Ex Coal Mine Area in East Kalimantan*)***

Abdullah Syarief Mukhtar dan/*and* N.M. Heriyanto

Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu No.5 PO Box 165; Telp.0251-8633234; Fax 0251-8638111 Bogor
e-mail : p3hka_pp@yahoo.co.id; nurmheriyanto88@yahoo.com

*Diterima : 31 Juli 2012; Disetujui : 11 Desember 2012

ABSTRACT

*This study was aimed at examining the acceleration of succession in the forest revegetation aged six years, 10 years, and 12 years. The study was conducted in July 2010 in PT Kalimantan Prima Coal (KPC) Sangata, East Kalimantan. Vegetation data collection was done by measuring the diameter and height of trees in a plot measuring 50 m x 50 m which was selected by a representative at the age of forest stands of revegetation. The results showed the forest revegetation six years in H East Dump site I have five types dominated by Venus (*Cassia Siamea Lamk.*) 192 trees/ha, forest revegetation age of 10 years at the site there were six types of HS Hatari dominated by kassia (*Cassia suratensis Lamk.*) 124 trees/ha, forest revegetation age of 12 years in the Arboretum location and there were eight types dominated by kobung (*Macaranga gigantea Muell.Arg.*) about 128 trees/ha. Natural regeneration in forest revegetation six years old seedling densities were 2,000 individuals/ha, 10 years old seedling densities were 3,500 individuals/ha, saplings 1,000 individuals/ha, 12 years of individual density was 7,500 seedlings/ha, and the density of saplings were 3,000 individuals/ha. Types that dominate the natural regeneration of forest revegetation six years at the location of the H East Dump I was mahang (*Macaranga triloba Muell.Arg.*). Revegetation of forest age 10 years at the location of the HS was Hatari homalanthus (*Homalanthus populneus O.K.*). Revegetation of forest in 12 years arboretum location was *Melastoma malabathricum Linn.**

Keywords: Revegetation forest, succession, growth

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang percepatan suksesi di hutan tanaman revegetasi berumur enam tahun, 10 tahun, dan 12 tahun. Penelitian dilakukan pada bulan Juli 2010 di PT Kaltim Prima Coal (KPC) Sangata, Kalimantan Timur. Pengumpulan data vegetasi dilakukan dengan mengukur diameter dan tinggi pohon dalam plot berukuran 50 m x 50 m yang dipilih secara representatif pada umur tegakan hutan revegetasi. Hasil penelitian menunjukkan hutan revegetasi umur enam tahun di lokasi H East Dump I terdapat lima jenis didominasi oleh johar (*Cassia siamea Lamk.*) 192 pohon/ha, hutan revegetasi umur 10 tahun di lokasi HS Hatari terdapat enam jenis didominasi oleh kassia (*Cassia suratensis Lamk.*) 124 pohon/ha, hutan revegetasi umur 12 tahun di lokasi arboretum terdapat delapan jenis dan didominasi oleh kobung (*Macaranga gigantea Muell.Arg.*) 128 pohon/ha. Permudaan alam di hutan revegetasi umur enam tahun kerapatan semai 2.000 individu/ha, umur 10 tahun kerapatan semai 3.500 individu/ha, pancang 1.000 individu/ha, umur 12 tahun kerapatan semai 7.500 individu/ha, dan kerapatan pancang 3.000 individu/ha. Jenis permudaan alam yang mendominasi hutan revegetasi umur enam tahun di lokasi H East Dump I yaitu mahang (*Macaranga triloba Muell.Arg.*), hutan revegetasi umur 10 tahun di lokasi HS Hatari yaitu homalanthus (*Homalanthus populneus O.K.*), hutan revegetasi umur 12 tahun di lokasi arboretum yaitu *Melastoma malabathricum Linn.*

Kata kunci: Hutan revegetasi, suksesi, pertumbuhan

I. PENDAHULUAN

Hutan hujan tropika merupakan tempat tumbuh bagi flora dan fauna, membentuk

persekutuan hidup dengan keseimbangan yang dinamis. Soerianegara dan Indrawan (1982) menyatakan bahwa perubahan komunitas hutan dapat timbul akibat adanya

gangguan, baik yang bersifat alami seperti tanah longsor dan gunung meletus, maupun yang diakibatkan oleh aktivitas manusia seperti perladangan berpindah, pertambangan terbuka, dan pembalakan hutan.

Salah satu ciri hutan hujan tropika dataran rendah di Kalimantan yaitu mempunyai kekayaan flora dengan keragaman jenis secara horizontal bervariasi dari satu tempat ke tempat lain. Variasi jenis ini akan nyata secara vertikal yaitu pada setiap ketinggian 100 m di atas permukaan laut (Saridan *et al.*, 1997). Hutan di Kalimantan umumnya didominasi oleh jenis-jenis dari famili Dipterocarpaceae. Namun demikian, kondisi lingkungan terutama karena adanya kegiatan penebangan hutan dapat mengakibatkan perubahan variasi tipe komposisi jenis pohon dalam kurun waktu tertentu yang disebut suksesi. Odum (1971) menyatakan bahwa prinsip dasar dalam suksesi adalah adanya serangkaian perubahan komunitas tumbuhan bersamaan dengan perubahan tempat tumbuh. Perubahan ini terjadi secara berangsur-angsur dan melalui beberapa tahap dari komunitas tumbuhan sederhana sampai klimaks. Selanjutnya dinyatakan bahwa umumnya suksesi hutan akan bertambah keanekaragamannya seiring dengan waktu.

Kaltim Prima Coal (KPC) selaku pemegang kuasa penambangan (KP) yang kewasannya sebagian besar berupa areal penggunaan lain (APL) yang berbatasan dengan Taman Nasional Kutai telah melaksanakan penambangan dengan memperhatikan teknis sesuai studi analisis dampak lingkungan (AMDAL) dan melaksanakan pengelolaan dan pemantauan lingkungan serta pelaksanaan rehabilitasi pada lahan bekas tambang. Kegiatan pengelolaan lingkungan dan rehabilitasi lahan bekas tambang yang telah mengalami deforestasi dan dilanjutkan dengan program restorasi ekosistem dengan jenis-jenis lokal agar dapat berfungsi sebagai habitat satwaliar terutama jenis satwa langka.

Rehabilitasi hutan bekas tambang secara luas sangat penting dalam rangka mengembalikan fungsi ekosistem hutan yang telah terfragmentasi. Rehabilitasi melalui program restorasi hutan adalah upaya untuk mengembalikan unsur biotik (flora dan fauna) serta abiotik (tanah, iklim, dan topografi) dari kawasan hutan. Kegiatan tersebut ditujukan untuk mendorong proses kembalinya integritas ekologi sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan manusia di lansekap hutan yang telah mengalami deforestasi dan degradasi.

Kegiatan restorasi hutan di lahan bekas tambang terbuka perlu dilakukan karena lahan tersebut telah mengalami deforestasi dan atau degradasi akibat kegiatan ekstraksi bahan galian yang mengakibatkan hilangnya eksistensi hutan beserta seluruh fungsi ekologi dan hidrologi serta ekonomi dan sosial. Tanaman hasil revegetasi pada lokasi bekas tambang yang telah ditanam sejak tahun 1996, kini telah membentuk ekosistem hutan dan telah mampu memberikan fungsi-fungsi hutan, seperti sebagai penjaga dan pemulih kesuburan tanah, pengatur tata air, pengendali iklim mikro, dan habitat berbagai jenis satwaliar. Beberapa lokasi yang telah direvegetasi tersebut tidak hanya proses menuju kepemulihan ekosistem hutan bahkan dalam proses ini telah mampu menyediakan habitat bagi orangutan (*Pongo pygmaeus*) untuk hidup dan berkembang biak.

Komunitas tumbuhan terutama di hutan bekas tebangan dapat berubah secara cepat dari waktu ke waktu yang lazim disebut dinamika komunitas tumbuhan hutan. Dalam dinamika komunitas tumbuhan hutan, diamati perubahan komposisi jenis tumbuhan yang menggambarkan kuantifikasi dan kualifikasi keadaan komunitas tumbuhan yang terjadi. Sehubungan dengan hal tersebut di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang percepatan suksesi di hutan tanaman revegetasi masing-masing

berumur enam tahun, 10 tahun, dan 12 tahun.

II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Juli 2010 di kawasan hutan revegetasi, plot I H East-Dump I (00°36'20,49" N dan 117°30'40,33" E) umur enam tahun, plot II HS Hatari (00°33'46,90" N dan 117°30'19,47" E) umur 10 tahun, dan plot III Arboretum (00°37'54,94" N dan 117°29'20,53" E) umur 12 tahun. Kondisi dan tutupan di sekitar lokasi penelitian terlihat pada Gambar 1.

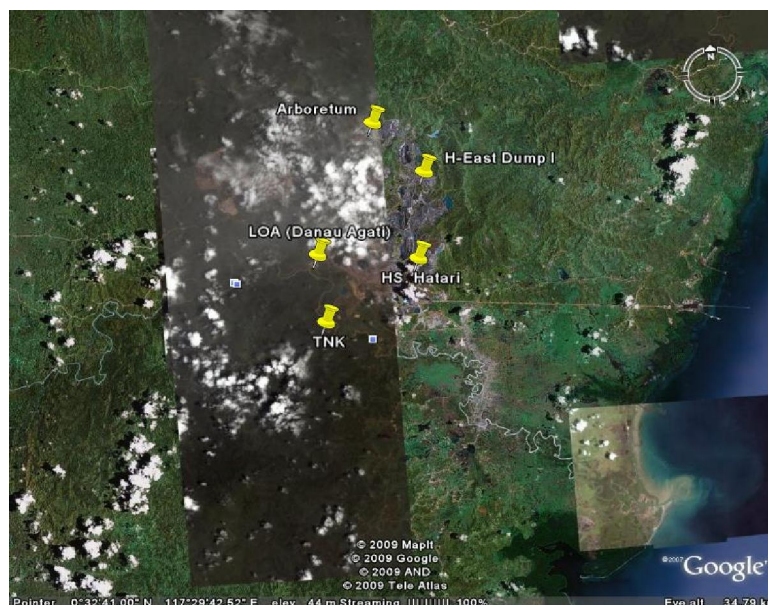
Lokasi penelitian ini merupakan kawasan kerja perusahaan tambang batubara PT. KPC, yang sebelumnya adalah kawasan hutan bekas tebangan. Vegetasi sebelum dilakukan ekstraksi batubara sebagian besar merupakan hutan sekunder yang tergolong ekosistem hutan sekunder dataran rendah famili Dipterocarpaceae campuran (Boer *et al.*, 2008). Di samping itu juga terdapat vegetasi hutan mangrove dan tumbuhan pantai, vegetasi hutan rawa air tawar, hutan tepi sungai (riparian) dan semak belukar. Areal konsesi PT. KPC juga berbatasan dengan kawasan Taman

Nasional Kutai (TNK) dan kawasan hutan lindung di sebelah utara dan sebelah barat. Tanah di KPC sebagian besar didominasi oleh jenis alluvial, sisanya podzolik merah kuning, latosol, dan organosol glei humus (Machfudh, 2002).

Iklm menurut klasifikasi Schmidt dan Ferguson (1951) termasuk tipe iklim B dengan nilai Q berkisar antara 14,3-33,3%, curah hujan rata-rata sebulan 128,6 mm (1543,6 mm/tahun) dengan rata-rata hari hujan setahun 66,4 hari atau rata-rata bulanan 5,5 hari. Suhu rata-rata adalah 26°C (berkisar antara 21-34°C) dengan kelembaban relatif 67-69%, dan kecepatan angin normal rata-rata 2-4 knot/jam. Bulan-bulan kering terjadi pada bulan Januari dan Mei dengan kelembaban udara 79% dan 80,5%.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan penelitian adalah plot tegakan hutan revegetasi berukuran 50 m x 50 m umur enam tahun, 10 tahun, dan 12 tahun. Alat yang diperlukan dalam penelitian ini adalah tambang/tali, kompas, meteran, *phi band* (alat ukur diameter pohon), *clinometer* (alat ukur kelerenggan lahan), alat ukur tinggi pohon, kamera, dan alat tulis.



Gambar (Figure) 1. Lokasi penelitian (*Research location*) (Google Earth, 2009)

C. Metode Penelitian

1. Cara Kerja

Kondisi biofisik lokasi penelitian dari studi literatur dan studi pendahuluan keadaannya seragam, maka penentuan plot dibuat secara acak pada setiap tempat sehingga dapat mewakili/representatif tegakan tersebut (Bustomi *et al.*, 2006). Semua pohon dan pancang diukur diameter, tinggi, dan dicatat nama jenisnya; sedangkan tingkat semai dihitung jumlah dan nama jenisnya. Jenis-jenis tersebut diambil contoh materialnya dan diidentifikasi di Laboratorium Botani dan Ekologi Hutan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi, Bogor. Kriteria untuk tingkat pohon, pancang, dan semai adalah sebagai berikut (Kartawinata *et al.*, 1976):

- a. Pohon, dengan kriteria diameter setinggi dada (1,3 m) \geq 10 cm, bila pohon berbanir diameter diukur 20 cm di atas banir.
- b. Pancang, yaitu permudaan yang tingginya $>$ 1,5 m sampai pohon muda dengan diameter $<$ 10 cm.
- c. Semai, yaitu permudaan mulai dari kecambah sampai tinggi \leq 1,5 m.

Pada kegiatan ini tegakan revegetasi (umur enam tahun, 10 tahun, dan 12 tahun) masing-masing dibuat dua plot dengan ukuran 50 m x 50 m. Untuk permudaan, ukuran plot yang digunakan yaitu 2 m x 2 m, dalam satu plot dibuat lima sub plot yang letaknya di setiap sudut dan tengah dari plot tersebut.

2. Analisis Data

Dalam penelitian ini seluruh jenis pohon dalam plot dicatat menurut ukuran yaitu diameter, tinggi pohon, dan kerapatan pohon.

Potensi tegakan dihitung meliputi volume tegakan dan jumlah batang per ha yang diklasifikasikan menurut kelas diameter 10-19 cm, 20-29 cm, 30-39 cm, 40-49 cm, dan \geq 50 cm.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kerapatan dan Sebaran Kelas Diameter

1. Hutan Revegetasi Umur Enam Tahun

Pada umumnya lahan bekas pertambangan ditanami pohon yang cepat tumbuh untuk menutup tanah dan mengurangi erosi. Lokasi hutan revegetasi di lokasi penelitian (H East-Dump I), ditanami lima jenis pohon cepat tumbuh (johar, sengon, sengon buto, laban, dan ketapang) dengan jarak tanam 2 m x 3 m dan sebagai penutup tanah ditanam rumput gajah atau tumbuhan legum merambat penutup tanah (*Puearia javanica*).

Potensi masa tegakan pohon berdiameter 10- $<$ 20 cm diketahui bahwa secara umum kerapatan tegakan didominasi oleh jenis johar (*Cassia siamea*) 192 pohon/ha, sengon (*Paraserianthes falcataria*) dan sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum*) masing-masing 16 pohon/ha. Untuk kelas diameter 30- $<$ 40 cm, 40- $<$ 50 cm, dan \geq 50 cm didominasi oleh jenis sengon buto (*E. cyclocarpum*) yaitu masing-masing dengan kerapatan empat pohon/ha.

Jenis pohon yang mendominasi tinggi pohon $>$ 10 m yaitu johar (*C. siamea*), jenis yang mendominasi tinggi 5-10 m yaitu johar (*C. siamea*), laban (*Vitex pubescens*), dan ketapang (*Terminalia microcarpa*), tinggi $<$ 5 m yaitu sengon (*P. falcataria*).

Hasil penelitian sebaran semua pohon untuk kelas diameter 10-19 cm, 20-29 cm, 30-39 cm, 40-49 cm, dan diameter \geq 50 cm di lokasi penelitian disajikan pada Tabel 1.

Dari hasil perhitungan rata-rata potensi masa tegakan pohon berdiameter 10-19 cm diketahui bahwa secara umum kerapatan tegakan didominasi oleh jenis johar (*C. siamea*) sebesar 192 pohon/ha, sengon (*P. falcataria*), dan sengon buto (*E. cyclocarpum*) masing-masing sebesar 16 pohon/ha. Untuk kelas diameter 30-39 cm,

Tabel (Table) 1. Hasil analisis vegetasi (N = jumlah batang per hektar), menurut jenis dan kelas diameter di lokasi H East-Dump I, PT. KPC, Sangatta (*Vegetation analyzes (N = number of stems per hectare), based on species and diameter class in H East-Dump I, KPC, Sangatta*)

No.	Nama jenis (<i>Species name</i>)		Kelas diameter (<i>Diameter class</i>) (cm)					Total
	Lokal (<i>Local</i>)	Botani (<i>Botany</i>)	10-19	20-29	30-39	40-49	50 up	
1	Johar	<i>Cassia siamea</i> Lamk.	192	-	-	-	-	192
2	Laban	<i>Vitex pubescens</i> Vahl.	12	-	-	-	-	12
3	Sengon	<i>Paraserianthes falcataria</i> (L.) Nielsen	16	-	-	-	-	16
4	Sengon buto	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> Griseb.	16	-	4	4	4	28
5	Ketapang	<i>Terminalia microcarpa</i> Decne	8	-	-	-	-	8
Jumlah (<i>Total</i>)			244	0	4	4	4	256

40-49 cm, dan > 50 cm didominasi oleh jenis sengon buto (*E. cyclocarpum*) yaitu masing-masing sebesar empat pohon/ha.

Pada penelitian ini ditemukan tiga jenis tumbuhan pionir (Tabel 2) yang semuanya masih pada tingkat semai yaitu mahang (*Macaranga triloba*), malotus (*Mallotus paniculatus*), dan kaliandra (*Caliandra* sp).

Hal ini menunjukkan bahwa hutan revegetasi selama pemeliharaan oleh pihak perusahaan tambang batubara, yang tumbuh secara alami mulai ditumbuhi tumbuhan pionir yang diduga penyebarannya melalui burung dan lebah (Gambar 2).

2. Hutan Revegetasi Umur 10 Tahun

Pada lokasi HS Hatari ditanami empat jenis pohon tumbuh cepat (*Cassia suratensis*, *C. siamea*, *Anthocephalus chinensis*, dan *P. falcataria*), satu jenis pohon pionir (*M. paniculatus*), dan satu jenis pohon buah pakan primata (*Durio oxleyanus*). Jarak tanam 2 m x 3 m.

Potensi masa tegakan pohon berdiameter 10-< 20 cm diketahui kerapatan tegakan didominasi oleh jenis kassia (*C. suratensis*) sebesar 124 pohon/ha, johar (*C. siamea*) sebesar 112 pohon/ha, dan sengon (*P. falcataria*) sebesar 36 pohon/ha. Untuk kelas diameter 20-< 30 cm didominasi oleh jenis sengon (*P. falcataria*) sebesar 20 pohon/ha dan johar (*C. siamea*) sebesar 124 pohon/ha, kelas diameter 30-< 40 cm didominasi oleh jenis sengon (*P. falcataria*) yaitu sebesar 48 pohon/ha, kelas diameter 40-< 50 cm didominasi oleh jenis sengon (*P. falcataria*) sebesar 32 pohon/ha, dan ≥ 50 cm

oleh sengon (*P. falcataria*) sebesar delapan pohon/ha (Tabel 3).

Jenis pohon yang mendominasi tinggi >20 m yaitu sengon (*P. falcataria*), jenis yang mendominasi tinggi (15-20 m) yaitu johar (*C. siamea*), sengon (*P. falcataria*), dan kassia (*C. suratensis*), tinggi (10-15 m) yaitu johar (*C. siamea*), sengon (*P. falcataria*), dan kassia (*C. suratensis*).

Pada penelitian ini ditemukan lima jenis tumbuhan pionir (tingkat pancang dan semai), kerapatan jenis tersebut tersaji pada Tabel 4.

Kerapatan tingkat semai pada lokasi ini sebesar 3.500 individu/ha, jenis yang dominan yaitu *Homalanthus populneus* dengan kerapatan 2.500 individu/ha, *Cliedemia hirta*, dan *Leea indica* masing-masing sebesar 500 individu/ha. Tingkat pancang didominasi oleh jenis mahang dan malotus masing-masing dengan kerapatan 500 individu/ha (Gambar 3).

3. Hutan Revegetasi Umur 12 Tahun

Lokasi ini dirancang untuk kebun koleksi dengan keanekaragaman yang tinggi, terdapat delapan jenis tanaman tumbuh cepat, jarak tanam 2 m x 3 m.

Potensi masa tegakan pohon berdiameter 10-< 20 cm diketahui bahwa secara umum jenis dengan kerapatan tinggi yaitu kobung (*Macaranga gigantea*) 128 pohon/ha, kassia (*C. suratensis*) 72 pohon/ha, dan johar (*C. siamea*) 48 pohon/ha. Untuk kelas diameter 20-< 30 cm adalah johar (*C. siamea*) dan jabon (*Anthocephalus chinensis*) masing-masing 4 pohon/ha, kelas diameter ≥ 30 cm yaitu sengon (*P. falcataria*) 8 pohon/ha (Tabel 5).

Tabel (Table) 2. Tumbuhan pioner di lokasi penelitian (*Pioneer vegetation at research location*)

No.	Nama jenis (<i>Species name</i>)		Kerapatan (<i>Density</i>) (N/ha)
	Lokal (<i>Local</i>)	Botani (<i>Botany</i>)	
1.	Mahang	<i>Macaranga triloba</i> Muell.Arg.	1000
2.	Malotus	<i>Mallotus paniculatus</i> (Lamk.) Muell.Arg.	500
3.	Kaliandra	<i>Caliandra</i> sp.	500



Gambar (Figure) 2. Tumbuhan pionir jenis kaliandra di lokasi penelitian (*Caliandra* sp. *pioneer vegetation at research location*)

Tabel (Table) 3. Hasil analisis vegetasi (N = jumlah batang per hektar), menurut jenis dan kelas diameter di lokasi HS Hatari, PT. KPC, Sangatta (*Vegetation analyzes (N = number of stems per hectare), based on species and diameter class in HS Hatari, KPC, Sangatta*).

No.	Nama jenis (<i>Species name</i>)		Kelas diameter (<i>Diameter class</i>) (cm)					Total
	Lokal (<i>Local</i>)	Botani (<i>Botany</i>)	10-19	20-29	30-39	40-49	50 up	
1	Kassia	<i>Cassia suratensis</i> Lamk.	124	4	-	-	-	128
2	Johar	<i>Cassia siamea</i> Lamk.	112	12	4	-	-	128
3	Jabon	<i>Anthocephalus chinensis</i> (Lamk.) A.Rich.ex. Walp.	8	-	-	-	-	8
4	Sengon	<i>Paraserianthes falcataria</i> (L.) Nielsen	36	20	48	32	8	144
5	Kranungan	<i>Durio oxleyanus</i> Griff.	4	-	-	-	-	4
6	Molotus	<i>Mallotus paniculatus</i> (Lamk.) Muell.Arg.	4	-	-	-	-	4
Jumlah (<i>Total</i>)			288	36	52	32	8	416

Tabel (Table) 4. Kerapatan semai dan pancang di hutan revegetasi Hatari, KPC (*Density of seedlings and saplings in forest revegetation Hatari, KPC*)

No.	Nama daerah (<i>Local name</i>)	Nama botani (<i>Botany</i>)	Strata	
			Semai (<i>Seedlings</i>)	Pancang (<i>Saplings</i>)
1.	Homalanthus	<i>Homalanthus populneus</i> O.K.	2500	-
2.	Clidemia hirta	<i>Clidemia hirta</i> Don.	500	-
3.	Leea indica	<i>Leea indica</i> L.	500	-
4.	Mahang	<i>Macaranga triloba</i> Muell.Arg.	-	500
5.	Mallotus	<i>Mallotus paniculatus</i> (Lamk.) Muell.Arg.	-	500



Gambar (Figure) 3. Permudaan jenis *Clidemia hirta* di hutan revegetasi (*Regeneration of Clidemia hirta in forest revegetation*)

Tabel (Table) 5. Hasil analisis vegetasi (N = jumlah batang per hektar), menurut jenis dan kelas diameter di lokasi arboretum, PT. KPC, Sangatta (*Vegetation analyzes (N = number of stems per hectare), based on species and diameter class in Arboretum, KPC, Sangatta*)

No.	Nama jenis (<i>Species name</i>)		Kelas diameter (<i>Diameter class</i>) (cm)					Total
	Lokal (<i>Local</i>)	Botani (<i>Botany</i>)	10-19	20-29	30-39	40-49	50 up	
1	Kobung	<i>Macaranga gigantea</i> Muell.Arg.	128	-	-	-	-	128
2	Kassia	<i>Cassia suratensis</i> Lamk.	72	-	-	-	-	72
3	Flamboyan	<i>Delonix regia</i> Raffin	8	-	-	-	-	8
4	Johar	<i>Cassia siamea</i> Lamk.	48	4	-	-	-	52
5	Leban	<i>Vitex pubescens</i> Vahl.	32	-	-	-	-	32
6	Jabon	<i>Anthocephalus chinensis</i> (Lamk.) A.Rich.ex. Walp.	4	4	-	-	-	8
7	Gmelia	<i>Gmelina arborea</i> Merr.	4	-	-	-	-	4
8	Sengon	<i>Paraserianthes falcataria</i> (L.) Nielsen	4	20	8	-	-	32
Jumlah (<i>Total</i>)			300	28	8	0	0	336

Jenis pohon yang tingginya >15 m yaitu sengon (*P. falcataria*), jabon (*A. chinensis*), dan laban (*V. pubescens*); jenis yang mendominasi tinggi (10-15 m) yaitu gmelina (*Gmelina arborea*), laban (*V. pubescens*), dan johar (*C. siamea*); tinggi (5-10 m) yaitu kobung (*M. gigantea*), johar (*C. siamea*), dan laban (*V. pubescens*).

Pada hutan tanaman revegetasi umur 12 tahun, jenis pionir (*M. gigantea*) penambahan pohon cepat tetapi dengan diameter terbatas, jenis sengon (*P. falcataria*) tumbuh ke atas/tinggi dengan cepat dibanding dengan jenis yang lain. Kedua jenis yang dominan ini sangat membantu

dalam memperbaiki iklim mikro dan kesuburan tanah, serasahnya mudah terdekomposisi di lantai hutan tanaman revegetasi.

Pada penelitian ini ditemukan tujuh jenis tumbuhan pionir (tingkat pancang dan semai), kerapatan jenis tersebut tersaji pada Tabel 6.

Kerapatan tingkat semai sebesar 7.500 individu/ha dan didominasi oleh jenis pionir melastoma dengan kerapatan 2.000 individu/ha dan mahang dengan kerapatan 1.500 individu/ha, sedangkan tingkat pancang didominasi oleh jenis laban yaitu dengan kerapatan sebesar 1.000 individu/ha (Gambar 4).

Tabel (Table) 6. Kerapatan semai dan pancang di arboretum, KPC (*Density of seedlings and saplings in forest revegetation arboretum, KPC*)

No.	Nama daerah (Local name)	Nama botani (Botany)	Strata	
			Semai (Seedlings)	Pancang (Saplings)
1.	Kabung	<i>Macaranga gigantea</i> Muell.Arg.	1.000	500
2.	Laban	<i>Vitex pubescens</i> Vahl.	500	1.000
3.	Jabon	<i>Anthecephalus chinensis</i> (Lamk.) A.Rich.ex. Walp.	500	-
4.	Mahang	<i>Macaranga triloba</i> Muell.Arg.	1.500	500
5.	Mallotus	<i>Mallotus paniculatus</i> (Lamk.) Muell.Arg.	1.000	500
6.	Melastoma	<i>Melastoma malabathricum</i> Linn.	2.000	500
7.	Leea indica	<i>Leea indica</i> L.	1.000	-
Jumlah (Total)			7.500	3.000



Gambar (Figure) 4. Anakan mahang di lokasi arboretum (*Macaranga seedling at arboretum*)

B. Ekologi Hutan Revegetasi

Setelah pasca tambang, dilakukan pengembalian tanah ke tempat semula. Penanaman dilakukan dengan pohon tumbuh cepat yang mempunyai nilai ekonomi dan konservasi tinggi. Parameter ekologi hutan revegetasi disajikan pada Tabel 7.

Pada Tabel 7 dapat dikemukakan bahwa jumlah jenis di hutan revegetasi relatif rendah. Kerapatan permudaan alam di hutan revegetasi meningkat jumlahnya, umur enam tahun kerapatan semai 2.000 individu/ha, umur 10 tahun kerapatan semai 3.500 individu/ha, pancang 1.000 individu/ha; umur 12 tahun kerapatan semai 7.500 individu/ha dan kerapatan pancang 3.000 individu/ha. Hal ini menun-

jukkan suksesi berjalan dengan baik karena tegakan hutan tersebut dikelola dengan baik.

Parameter yang lain adalah luas bidang dasar dan volume, pada umur 10 tahun (HS Hatari) mempunyai luas bidang dasar dan volume paling tinggi bila dibandingkan dengan hutan revegetasi lainnya, ini diduga lahan sebagai tempat tumbuh aerasinya lebih baik dibanding dengan di tempat lain sehingga dapat memacu pertumbuhan tanaman lebih baik. Hal ini sejalan dengan pendapat Soepardi (1979), yang menyatakan bahwa salah satu yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yaitu kesuburan tanah, aerasi, dan mikroorganismenya.

Tabel (Table) 7. Parameter ekologi hutan revegetasi di lokasi penelitian (*Revegetation forest ecology of parameter in reseach location*)

Parameter	Umur hutan revegetasi (<i>Forest revegetation ages</i>)		
	Tahun (<i>year</i>)		
	6	10	12
Pohon (<i>Trees</i>)			
Jumlah jenis (<i>Number of species</i>)	5	6	8
Kerapatan (<i>Density</i>) (N/ha)	256	416	336
Luas bidang dasar (<i>Bassal area</i>) (m ² /ha)	5,52	17,64	5,56
Pancang (<i>Saplings</i>)			
Jumlah jenis (<i>Number of species</i>)	-	2	5
Kerapatan (<i>Density</i>) (N/ha)	-	1.000	3.000
Semai (<i>Seedlings</i>)			
Jumlah jenis (<i>Number of species</i>)	3	3	7
Kerapatan (<i>Density</i>) (N/ha)	2.000	3.500	7.500

Dilihat dari pertumbuhan dan penambahan jenis pohon dan permudaan yang menghasilkan perbaikan kualitas tanah permukaan menunjukkan bahwa proses suksesi alami akan berjalan setelah enam tahun hutan revegetasi terbentuk. Dalam waktu tersebut telah mengubah iklim mikro, kondisi ini akan mendukung perkembangan keragaman jenis dan pertambahan jenis pionir pada tahun berikutnya. Perbaikan vegetasi yang ditunjang dengan proses suksesi pada hutan revegetasi sudah berfungsi sebagai habitat burung dan orangutan (Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, 2009). Dengan demikian hutan revegetasi perlu dikelola dengan baik minimal selama enam tahun dan selanjutnya dilakukan restorasi dengan jenis lokal untuk peningkatan keragaman jenis.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Hutan revegetasi umur enam tahun di lokasi H East Dump I terdapat lima jenis didominir oleh johar (*Cassia siamea* Lamk.) 192 pohon/ha, hutan revegetasi umur 10 tahun di lokasi HS Hatari terdapat enam jenis didominir oleh kassia (*Cassia suraensis* Lamk.) 124 pohon/ha, hutan revegetasi umur 12 tahun di lokasi arboretum terdapat delapan jenis dan

didominir oleh kobung (*Macaranga gigantea* Muell.Arg.) 128 pohon/ha.

2. Jenis permudaan alam yang mendominasi hutan revegetasi umur enam tahun di lokasi H East Dump I yaitu mahang (*M. triloba* Muell.Arg.), hutan revegetasi umur 10 tahun di lokasi HS Hatari yaitu homalanthus (*Homalanthus populneus* O.K.), hutan revegetasi umur 12 tahun di lokasi arboretum yaitu *Melastoma malabathricum* Linn.
3. Permudaan alam di hutan revegetasi umur enam tahun kerapatan semai 2.000 individu/ha, umur 10 tahun kerapatan semai 3.500 individu/ha, pancang 1.000 individu/ha, umur 12 tahun kerapatan semai 7.500 individu/ha dan kerapatan pancang 3.000 individu/ha.
4. Proses suksesi alami secara ekologis hutan revegetasi bekas tambang akan mengalami suksesi dengan jenis pohon pionir di atas enam tahun. Dengan demikian semakin bertambah umur hutan tanaman revegetasi, semakin banyak jenis yang tumbuh secara alami.

B. Saran

Untuk mempercepat proses suksesi dan pengayaan jenis dengan jenis-jenis lokal, perlu dilakukan penanaman jenis-jenis tersebut di hutan revegetasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Boer, C., Sutedjo, H., & Suba, R.B. (2008). *Analisis interelasi tumbuhan dan satwa di areal reklamasi-rehabilitasi pasca tambang batubara*. Kerjasama antara Universitas Mulawarman dengan PT KPC. Samarinda: Tidak diterbitkan.
- Bustomi, S., Wahjono, D., & Heriyanto, N. M. (2006). Klasifikasi potensi tegakan hutan alam berdasarkan citra satelit di kelompok hutan Sungai Bomberai – Sungai Besiri di Kabupaten Fakfak, Papua. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, (III) 4, 437-458.
- Google Earth. (2009). *Peta digital Kalimantan Timur, Image 2009 Terra Metrics*. Diunduh 16 April 2009 dari WWW.Google.com.
- Kartawinata, K., Soenarko, S., Tantra, I G.M., & Samingan, T. (1976). *Pedoman Inventarisasi Flora dan Ekosistem*. Bogor: Direktorat Perlindungan dan Pengawetan Alam.
- Machfudh. (2002). *General description of the Bulungan Research Forest*. Technical Report Phase 1 1997-2001. ITTO Project PD 12/97 REV.1 (F). Forest, Science and Sustainability: The Bulungan Model Forest.
- Odum, E.P. (1971). *Fundamental of Ecology*. W.B. Philadelphia: Sounders Company.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. (2009). *Disain restorasi ekosistem lahan bekas tambang batu bara PT. Kaltim Prima Coal, Kalimantan Timur*. Kerjasama Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam dengan PT. Kaltim Prima Coal. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan.
- Saridan, A., Sist, P., & Abdurahman. (1997). Identifikasi jenis pohon pada plot permanent, proyek streek di Berau, Kalimantan Timur. *Dipterocarpha*, 1 (1).
- Schmidt, F.G., & Ferguson, J.H.A. (1951). *Rainfall types on wet and dry period ratios for Indonesia western New Guinea*. Verhandel. Djakarta: Direktorat Meteorologi dan Geofisika.
- Soepardi, G. (1979). *Sifat dan ciri tanah Jilid I dan jilid II*. Bogor: Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Soerianegara, I., & Indrawan, A. (1982). *Ekologi hutan Indonesia*. Bogor : Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan, IPB.