

KARAKTERISTIK BIOFISIK PADA BERBAGAI KONDISI HUTAN KERANGAS DI KABUPATEN BELITUNG TIMUR, PROVINSI KEPULAUAN BANGKA BELITUNG

Biophysical Characteristic in Various Conditions of Heath Forest in East Belitung Residence, Province of Bangka Belitung Islands

Iwan Hilwan

Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan IPB

ABSTRACT

*Heath forest is one of forest ecosystem types in Indonesia as protected area and has specific condition and ecological functions. Quartz sands are main component of soil in heath forest floor which is very fragile for any disturbance. The damaged heath forest after quartz sand mined was very difficult to previous condition, therefore study of biophysical characteristics in primary and secondary heath forest are very important to conduct forest rehabilitation. The research result showed primer heath forest has higher plant diversity than secondary heath forest post mined 5 years and 15 years ago. Soil texture mostly sandy and soil chemistry is very acid (pH 3.6-5.3) with low fertility. Gelam (*Melaleuca leucadendron*) is a main pioneer plant species which can be used in revegetation program on post quartz mine land at Belitung Timur Residence.*

Key words: Acid soil, heath forest, *Melaleuca leucadendron*, quartz mining, revegetation

PENDAHULUAN

Hutan kerangas merupakan salah satu tipe ekosistem di Indonesia yang dilindungi karena kekhasan ekosistem dan fungsi ekologisnya. Hutan kerangas yaitu hutan yang tumbuh di atas tanah podsol, tanah pasir kuarsa, miskin hara dan pH rendah (Whitmore 1984). Hutan kerangas di Sumatera hanya dapat dijumpai di Pulau Bangka dan Belitung, namun dalam area yang kecil juga dapat dijumpai di Kepulauan Natuna (Whitten *et al.* 1984).

Intervensi manusia yang paling berdampak pada ekosistem yaitu aktivitas pertambangan, salah satunya penambangan pasir kuarsa. Berdasarkan batuan induknya, potensi penambangan pasir kuarsa di Belitung Timur seluas 3.411,88 ha yaitu di Gunung Pudas, Gunung Langsung, Gunung Jelatang, Gunung Dje, dan Gunung Sepang (Pratiwi 2010). Pada tahun 2007 tercatat produksi pasir kuarsa di Belitung Timur sebanyak 3.713.317.500 ton (Bappeda 2007).

Pasir kuarsa merupakan lantai hutan kerangas yang rentan terhadap gangguan, sehingga apabila terganggu akan sulit untuk dihutankan kembali. Rusaknya hutan di Belitung Timur telah berdampak pada lingkungan dan dirasakan oleh masyarakat sekitar. Menurut Pratiwi (2010) berdasarkan satuan kemampuan lahan, kesuburan tanah di Belitung Timur yaitu seluas 218.101 ha dalam kondisi buruk. Sebagai satu kesatuan ekosistem yang saat ini terancam keberadaannya, perlu adanya kajian mengenai karakteristik biofisik hutan kerangas di Belitung Timur pada kondisi yang alami dan terganggu.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan pemerintah dalam mengelola hutan kerangas di Belitung Timur dan menjadi acuan dalam

kegiatan restorasi lahan kritis dengan pendekatan suksesi. Informasi karakteristik biofisik pada berbagai kondisi hutan kerangas sangat penting dalam perencanaan dan penentuan strategi rehabilitasi hutan kerangas yang terganggu, khususnya akibat penambangan pasir kuarsa.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

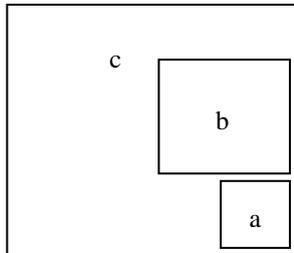
Pengambilan data primer dan sekunder dilakukan selama satu bulan antara bulan Juni-Juli 2013 di wilayah Kabupaten Belitung Timur. Lokasi pengambilan data antara lain di hutan kerangas utuh, hutan kerangas terganggu karena penambangan kuarsa yang berumur 5 dan 15 tahun pasca penambangan kuarsa. Hutan kerangas terganggu ini adalah hutan kerangas yang pernah ditambang pasir kuarsanya kemudian setelah berhenti kegiatan penambangannya, dibiarkan saja tanpa mengalami kegiatan penambangan lagi.

Metode Pengumpulan Data

1. Vegetasi

Analisis vegetasi yang digunakan yaitu dengan menggunakan modifikasi teknik pengambilan contoh kuadrat oleh Oosting 1942 (Soerianegara & Indrawan 2008). Luas plot contoh yang digunakan yaitu 0,2 ha (Setiadi & Muhandiono 2001 *dalam* Nurtjahya 2008). Petak contoh berukuran 10 x 10 m² yang terdiri dari 20 petak contoh. Selanjutnya petak contoh tersebut dibagi lagi menjadi sub petak sesuai tingkat pertumbuhan vegetasinya (Gambar 1):

1. Petak ukur semai (1 x 1) m², yaitu anakan dengan tinggi ≤ 1,5 m dan semak/ perdu, tumbuhan bawah dan liana/ rotan/ pandan.
2. Petak ukur pancang (4 x 4) m², yaitu anakan dengan tinggi > 1,5 m dan diameter batang setinggi dada < 10 cm.
3. Petak ukur tiang dan pohon (10 x 10) m², tiang berdiameter 10 cm – 20 cm dan pohon berdiameter batang setinggi dada > 20 cm.



Keterangan: Petak ukur (1x1) m² untuk semai, semak/ perdu, herba, liana, rotan dan pandan (a), petak ukur (4x4) m² untuk pancang (b) dan petak ukur (10x10) m² untuk tiang dan pohon (c).

Gambar 1 Desain petak-petak contoh di lapangan.

Analisis Data Vegetasi

Data yang diperoleh dari hasil analisis vegetasi akan dianalisis secara kuantitatif dengan menghitung Indeks Nilai Penting setiap spesies yang ditemukan.

- Kerapatan (K) : $\frac{\text{Jumlah individu spesies tertentu}}{\text{luas seluruh petak contoh}}$
- Kerapatan Relatif (KR) : $\frac{\text{Kerapatan spesies tertentu}}{\text{Kerapatan seluruh spesies}} \times 100\%$
- Dominansi (D) : $\frac{\text{Jumlah luas bidang dasar spesies tertentu}}{\text{luas seluruh petak contoh}}$
- Dominansi Relatif (DR) : $\frac{\text{Dominansi spesies tertentu}}{\text{Dominansi seluruh spesies}} \times 100\%$
- Frekuensi (F) : $\frac{\text{Jumlah petak contoh ditemukan spesies tertentu}}{\text{jumlah seluruh petak contoh}}$
- Frekuensi Relatif (FR) : $\frac{\text{Frekuensi spesies tertentu}}{\text{Frekuensi seluruh spesies}} \times 100\%$
- Indeks Nilai Penting (INP) :
INP = KR + FR (untuk semai dan pancang)
INP = KR + FR + DR (untuk tiang dan pohon)

a. Indeks keanekaragaman spesies (H')

Keanekaragaman spesies tumbuhan ditentukan dengan menggunakan Indeks Keanekaragaman Shannon (Ludwig & Reynolds 1988) dengan rumus:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i \text{ dimana } p_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

- H' = Indeks Keanekaragaman spesies
- n_i = Nilai penting spesies ke-i
- N = Total nilai penting semua spesies

b. Indeks kekayaan spesies (R)

Kekayaan spesies diukur dengan menggunakan Indeks Margalef (1958) diacu dalam Ludwig dan Reynolds (1988), yaitu:

$$R = \frac{S - 1}{\ln(N)}$$

Keterangan : S = Jumlah spesies, N = Jumlah individu

c. Indeks pemerataan spesies (E)

Untuk pemerataan spesies digunakan untuk mengetahui gejala dominansi diantara setiap spesies dalam suatu lokasi. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai *Evenness* (Ludwig & Reynolds 1988) adalah:

$$E = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Keterangan:

- E = Indeks pemerataan spesies, H' = Indeks Shannon-Wiener, S = Jumlah spesies

d. Indeks kesamaan komunitas (IS)

$$IS = \frac{2C}{a+b} \times 100\%$$

Keterangan:

- IS = Indeks Kesamaan Komunitas (%)
- C = Jumlah nilai penting yang terkecil dari jenis-jenis yang sama terdapat pada kedua komunitas yang diperbandingkan
- a = Jumlah nilai penting semua jenis pada salah satu komunitas
- b = Jumlah nilai penting semua jenis pada komunitas lainnya

2. Sifat-sifat Tanah

Pengambilan contoh tanah utuh (*undisturb soil sample*).

Pengambilan contoh tanah utuh menggunakan ring contoh tanah dengan ukuran D ≈ 7,4 cm, dan T ≈ 4 cm. Ring contoh tanah terbuat dari baja dengan salah satu ujung ring diruncingkan guna menghindari kerusakan tanah terlalu besar saat pengambilan sampel. Contoh tanah utuh ditujukan sebagai bahan kajian beberapa sifat fisika tanah. Prosedur pengambilan contoh tanah ini mengikuti prosedur dalam panduan dari Departemen Pertanian (2006). Jumlah titik sampel tanah sebanyak 8 buah, yaitu 2 titik di hutan kerangas utuh (mewakili kondisi tanah basah dan kering), dan masing-masing 3 titik di hutan kerangas pascapenambangan 5 dan 15 th (mewakili kondisi lahan bervegetasi hutan, berumput, dan berpasir). Pada setiap titik diambil dua contoh tanah yaitu pada kedalaman 0 -20 cm dan 20 - 40 cm.

Pengambilan contoh tanah terganggu (*disturbed soil sample*).

Pengambilan contoh tanah ini di lokasi yang sama dengan pengambilan contoh tanah utuh. Seperti halnya pengambilan contoh tanah utuh, pengambilan contoh tanah ini mengikuti prosedur dari Departemen Pertanian (2006) dengan beberapa penyesuaian di lapangan. Pada petak 1 m x 1 m diambil tanah dari 5 titik yaitu dari keempat penjuruannya dan satu di bagian tengah pada kedalaman 30 cm. Pada setiap titik diambil sekitar 0.5 kg kemudian dicampur secara merata dan diambil sebanyak 0.3 kg untuk selanjutnya dianalisis di laboratorium. Analisis sifat fisik dan kimia tanah dilakukan di Laboratorium Tanah SEAMEO-Biotrop Bogor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Jenis Vegetasi

1. Hutan kerangas yang belum ditambang pasir kuarsanya

Strata semai dan tumbuhan bawah didominasi oleh telinsing (*Freycinetia scandens* Gaudich.) dengan INP 34.52% dan renggadaian (*Ploiarium alternifolium* Melchior) dengan INP 29.15%. Untuk tingkat pancang didominasi oleh gelam (*Melaleuca leucadendron*) dengan INP 56.43% dan renggadaian (*Ploiarium alternifolium* Melchior) dengan INP 45.91%. Adapun jenis dominan pada strata tiang dan pohon adalah gelam (*Melaleuca leucadendron*) dengan INP 142.35% dan

samak (*Syzygium lepidocarpa* Kurz.) dengan INP 62.59%. Rincian jenis-jenis tumbuhan dominan pada setiap strata tertera pada Tabel 1.

2. Hutan kerangas setelah 5 tahun ditambang pasir kuarsanya

Strata semai dan tumbuhan bawah didominasi oleh rumput teki (*Cyperus rotundus*) dengan INP 68.54% dan keletaan (*Melastoma malabathricum*) dengan INP 36.48%. Untuk tingkat pancang didominasi oleh gelam (*Melaleuca leucadendron*) dengan INP 118.71% dan sapu padang (*Baeckea frutescens*) dengan INP 38.01%. Adapun pada strata tiang dan pohon tidak dijumpai satu jenis pun. Rincian jenis-jenis tumbuhan dominan pada setiap strata tertera pada Tabel 2.

3. Hutan kerangas setelah 15 tahun ditambang pasir kuarsanya

Strata semai dan tumbuhan bawah didominasi oleh rumput teki (*Cyperus rotundus*) dengan INP 42.10% dan Kerupit padang (*Digitaria longiflora* Perr.) dengan INP 36.33%. Untuk tingkat pancang didominasi oleh gelam (*Melaleuca leucadendron*) dengan INP 120.00% dan sapu padang (*Baeckea frutescens*) dengan INP 26.67%. Adapun pada strata tiang dan pohon didominasi hanya oleh satu jenis tumbuhan yaitu gelam (*Melaleuca leucadendron*) dengan INP 300.00%. Rincian jenis-jenis tumbuhan dominan pada setiap strata tertera pada Tabel 3.

Tabel 1 Jenis-jenis tumbuhan dominan pada setiap strata di hutan kerangas belum ditambang pasir kuarsanya

Strata	Nama Lokal	Nama Ilmiah	INP (%)
Semai dan Tumbuhan bawah	Telinsing	<i>Freycinetia scandens</i> Gaudich.	34.52
	Renggadaian	<i>Ploiarium alternifolium</i> Melchior	29.15
	Gelam	<i>Melaleuca leucadendron</i>	26.18
Pancang	Gelam	<i>Melaleuca leucadendron</i>	56.43
	Renggadaian	<i>Ploiarium alternifolium</i> Melchior	45.91
	Betor belulang	<i>Calophyllum lanigerum</i> Miq.	20.57
Tiang dan Pohon	Gelam	<i>Melaleuca leucadendron</i>	142.35
	Samak	<i>Syzygium lepidocarpa</i> Kurz.	62.59
	Belangeran	<i>Shorea belangeran</i>	48.20

Tabel 2 Jenis-jenis tumbuhan dominan pada setiap strata di hutan kerangas setelah 5 tahun ditambang pasir kuarsanya

Strata	Nama Lokal	Nama Ilmiah	INP (%)
Semai dan Tumbuhan bawah	Rumput teki	<i>Cyperus rotundus</i>	68.54
	Keletaan	<i>Melastoma malabathricum</i> L.	36.48
	Kucaai padang	<i>Fimbristylis polytrichoides</i> Vahl.	16.01
Pancang	Gelam	<i>Melaleuca leucadendron</i>	118.71
	Sapu padang	<i>Baeckea frutescens</i>	38.01
	Arang-arang	<i>Syzygium napiforme</i> (Koord & Valetton) Merr. & Perry	26.67
Pohon	---	---	---

Tabel 3 Jenis-jenis tumbuhan dominan pada setiap strata di hutan kerangas setelah 15 tahun ditambang pasir kuarsanya

Strata	Nama Lokal	Nama Ilmiah	INP (%)
Semai dan Tumbuhan bawah	Rumput teki	<i>Cyperus rotundus</i>	42.10
	Kerupit padang	<i>Digitaria longiflora</i> Perr.	36.33
	Kucaai padang	<i>Fimbristylis</i> sp.	35.06
Pancang	Gelam	<i>Melaleuca leucadendron</i>	120.00
	Sapu padang	<i>Baeckea frutescens</i>	26.67
	Geronggang	<i>Cratoxylum glaucum</i> Korth.	26.67
Pohon	Gelam	<i>Melaleuca leucadendron</i>	300.00

Di hutan kerangas utuh (Tabel 1) tampak jenis gelam mendominasi sejak strata semai, kemudian strata pancang dan pohon. Begitu juga pada hutan kerangas pasca penambangan (Tabel 2 dan 3), jenis gelam mendominasi baik pada strata pancang juga pohon. Sementara menurut Oktavia (2014), di hutan kerangas sekunder tua (rimba) dan hutan kerangas sekunder muda (bebak) di Kabupaten Belitung Timur, pada strata pancang didominasi oleh jenis samak (*Syzygium lepidocarpa*) dan betor belulang (*Calophyllum lanigerum*), strata pohon didominasi oleh samak dan seru (*Schima wallichii*). Adapun hutan kerangas primer di Sarawak, menurut Whitmore (1984), didominasi oleh anggota suku Dipterocarpaceae dan Myrtaceae. Katagiri *et al.* (1991) menyatakan terdapat tiga jenis pohon dominan berdasarkan kerapatannya di hutan kerangas di Taman Nasional Bako, Sarawak, yaitu *Cratoxylon glaucum*, *Ploiarium alternifolium*, dan *Calophyllum lanigerum*. Tampak bahwa pada hutan kerangas primer di Sarawak dan pada hutan kerangas sekunder baik yang tua maupun muda di Kabupaten Belitung Timur (hutan ini tidak mengalami kegiatan penambangan, hanya kegiatan perladangan oleh masyarakat), jenis gelam tidak muncul. Hal ini memperkuat dugaan, bahwa gelam (*Melaleuca leudadendron*) adalah salah satu jenis pohon pionir penting yang tumbuh berkembang pada hutan kerangas yang terganggu akibat kegiatan penambangan.

Kekayaan dan Keanekaragaman Jenis Tumbuhan

Berdasarkan hasil perhitungan, Indeks Kekayaan Jenis Margalef (Richness Index atau R) hutan kerangas yang masih utuh lebih tinggi dibandingkan dengan hutan kerangas yang telah ditambang pasir kuarsanya. Begitu pula tingkat keanekaragaman jenis (H') hutan kerangas yang masih utuh lebih tinggi dibandingkan dengan hutan kerangas yang telah mengalami penambangan pasir kuarsa. Pada kedua indeks tersebut, umur atau lama waktu pasca penambangan pasir kuarsa sangat menentukan. Indeks Kekayaan Jenis (R) maupun Indeks Keanekaragaman Jenis (H') hutan kerangas yang telah 15 tahun ditambang pasir kuarsa lebih tinggi dibandingkan dengan yang baru 5 tahun pasca penambangan, namun lebih rendah dibandingkan dengan hutan yang masih utuh (Tabel 4).

Tabel 4 Indeks Kekayaan dan Keanekaragaman Jenis

Kondisi hutan kerangas	H'	R
Hutan utuh	2,38	5,41
5 th pasca ditambang	1,95	2,68
15 th pasca ditambang	2,34	3,23

Oktavia (2014) melaporkan, nilai H' dan R pada strata pohon di dalam kawasan rimba sebesar 2.64 dan 5.06, sedangkan pada kawasan bebak nilai H' dan R sebesar 1.96 dan 3.08. Berdasarkan data tersebut, tampak bahwa hutan pascapenambangan 15 th yang lalu

sudah lebih baik dari bebak namun masih lebih rendah kualitasnya dibandingkan dengan rimba. Dengan demikian, durasi waktu pasca penambangan selama 15 tahun telah mampu mengembalikan kondisi lahan bekas penambangan pasir kuarsa ke kondisi yang lebih baik yaitu sudah menyerupai hutan kerangas sekunder muda (bebak).

Onrizal *et al.* (2005) melaporkan jenis-jenis tumbuhan yang berkembang di hutan kerangas yang terbakar di sekitar Danau Senatrum, Kalimantan Barat. Tingkat permudaan didominasi oleh *Vitex pinnata* (laban) dan *Glocidion zeylanicum*. Adapun jenis pionir yang banyak tumbuh berkembang adalah *Melastoma polyanthum*.

Status Konservasi Jenis-jenis Tumbuhan

Hutan kerangas merupakan kawasan hutan yang bernilai konservasi tinggi (*High Conservation Value Forest* atau HCVF) menurut Konsorsium Revisi HCVF Toolkit Indonesia 2008. Selain itu, di dalam kawasan hutan kerangas juga ditemukan beberapa spesies tumbuhan yang dilindungi baik menurut IUCN *Redlist* 2010, CITES, dan Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Tumbuhan dan Satwa. Jenis tumbuhan yang tergolong terancam punah atau CR (*Critically Endangered*) menurut IUCN *Redlist* Tahun 2010 adalah belangeran (*Shorea belangeran*) dari suku Dipterocarpaceae, sedangkan jenis yang tergolong rawan atau VU (*Vulnerable*) perepat (*Combretocarpus rotundatus*) dari suku Combretaceae. Adapun jenis yang dilindungi oleh PP No. 7/1999 adalah kantong semar atau ketakong (*Nepenthes gracilis*) dari suku Nepenthaceae.

Ketiga jenis tersebut tercatat berada di dalam plot pengamatan. Berdasarkan pengukuran, populasi kantong semar jauh lebih banyak dibandingkan dengan populasi belangeran dan perepat. Oleh karena itu, di dalam kegiatan revegetasi lahan bekas penambangan, jenis-jenis asli yang sudah mulai menyusut populasinya seperti belangeran dan perepat, diharapkan dapat dipilih untuk ditanam atau dibudidayakan sehingga kelestariannya terjamin.

Tanah

1. Sifat Fisika Tanah

Secara umum, tanah di lokasi bekas tambang kuarsa didominasi oleh tekstur pasir. Warna tanah pada lapisan 0 – 20 cm relatif lebih terang dibandingkan lapisan 20 – 40 cm. Dalam satu hamparan, umumnya terdapat *cluster* berpasir dan berumput. Tanah yang ada di hutan kerangas yang belum mengalami penambangan pasir kuarsa, diperkirakan memiliki bahan organik yang lebih banyak dibandingkan dengan tanah di hutan kerangas yang sudah diambil pasir kuarsanya. Tanah di hutan relatif lebih gembur. Lapisan tanah 0 – 20 lebih gelap dibandingkan lapisan tanah 0 – 40 cm (Tabel 5).

Tabel 5 Sifat Fisik Tanah di Hutan Kerangas

No	Kondisi Hutan	Kedalaman (cm)	Bulk Density (g/cc)	Porositas (%)	Pori drainase (% volume)
1.	5 th pasca ditambang	0-20	0.98	63.02	9.15
2.	5 th pasca ditambang	20-40	1.10	58.49	8.61
3.	15 th pasca ditambang	0-20	1.09	58.87	7.52
4.	15 th pasca ditambang	20-40	1.20	54.72	8.64
5.	Hutan utuh	0-20	1.10	58.49	8.53
6.	Hutan utuh	20-40	1.25	52.83	12.91

Tabel 6 Sifat kimia tanah di lokasi penelitian

Lokasi sampel	H ₂ O	C org (%)	N total (%)	C/N	P tersedia (ppm)	Tot (cmol/kg)	KTK (cmol/kg)	KB (%)	Al ³⁺ (me/100g)	H ⁺ (me/100g)
5 thn 0-20 cm	3.8	1.76	0.07	25.1	3.8	0.69	6.48	10.65	1.62	0.58
5 thn 20-40cm	3.6	1.57	0.06	26.2	3.2	0.56	6.06	9.24	2.00	0.29
15 thn 0-20 cm	4.4	0.52	0.04	13.0	3.0	0.48	1.48	32.4	0.19	0.11
15 thn 20-40cm	5.3	0.08	0.04	2.0	0.6	0.42	0.79	53.16	0.10	0.10
Hutan 0-20 cm	4.4	0.68	0.05	13.6	0.9	1.91	2.37	80.59	0.39	0.01
Hutan 20-40cm	4.5	0.24	0.02	12.0	0.9	0.38	0.99	38.38	0.05	0.15

Bulk density atau kerapatan lindak yang juga disebut bobot isi, merupakan petunjuk kepadatan tanah, yaitu menunjukkan perbandingan antara berat tanah kering dengan volume tanah termasuk volume pori-pori tanah. Makin padat suatu tanah, semakin tinggi *bulk density*, yang berarti semakin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman. Menurut Hardjowigeno (1987) pada umumnya *bulk density* tanah berkisar antara 1.1 – 1.6 gram/cc. Dengan demikian *bulk density* tanah dari hutan kerangas di lokasi studi tergolong normal, kecuali di hutan pasca tambang 5 tahun yang lalu pada kedalaman 0 - 20 cm, yang memiliki nilai *bulk density* lebih rendah yakni 0.98. Artinya, kegiatan penambangan pasir kuarsa tidak berpengaruh secara nyata terhadap *bulk density*.

Porositas menunjukkan proporsi ruang pori total (ruang kosong) yang terdapat di dalam satuan volume tanah yang dapat ditempati oleh air dan udara (Hanafiah 2005). Porositas tanah dipengaruhi oleh kandungan bahan organik, struktur tanah dan tekstur tanah. Pada Tabel 5 tampak bahwa porositas tanah di hutan kerangas pasca ditambang 5 tahun yang lalu pada kedalaman 0-20 cm lebih tinggi dari kondisi hutan kerangas lainnya. Hal ini disebabkan teksturnya didominasi oleh pasir akibat dari kegiatan penambangan pasir kuarsa. Tekstur tanah berpasir akan meningkatkan porositas tanah. Menurut Whitmore (1984), tanah pada hutan kerangas

umumnya memiliki porositas yang tinggi dan bertekstur kasar atau berpasir. Hal ini sesuai dengan data hasil analisis tanah, yaitu prosentase fraksi pasirnya tergolong sangat tinggi, yakni di hutan kerangas utuh sebesar 76.3%, sementara di lahan pasca penambangan 5 dan 15 th masing-masing sebesar 98.5% dan 95.4%.

Pori drainase adalah bagian dari tanah yang ditempati oleh air dan udara. Pori drainase pada tanah hutan kerangas utuh di kedalaman 20-40 cm memiliki nilai tertinggi yaitu 12.91%. Hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan bahan organik tanah dan rendahnya kegiatan pemadatan tanah.

2. Sifat Kimia Tanah

Jenis tanah di hutan kerangas adalah podsol yaitu tanah yang telah mengalami pelapukan lanjut dan didominasi pasir kuarsa, maka vegetasi yang dijumpai di lokasi studi merupakan hutan kerangas sekunder. Menurut Whitmore (1985), hutan kerangas atau *heath forest* tumbuh di atas tanah yang berbahan induk silika yang sangat asam (pH<5.5) dan bertekstur kasar (pasir). Terminologi 'kerangas' berasal dari bahasa Dayak Iban, Kalimantan, yang bermakna jika hutan kerangas dibuka dan dilakukan pembersihan lahan untuk ditanami padi, maka padi tidak akan tumbuh. Pada Tabel 6 disajikan hasil analisis tanah untuk sifat kimia tanah.

Pada Tabel 6 tampak di seluruh lokasi sampel, tanah hutan kerangas memiliki pH yang sangat masam dengan pH tanah berkisar 3.6-5.3. Tanah yang sangat masam tersebut menyebabkan kandungan Al tinggi. Tampak pada tanah hutan yang baru 5 tahun ditambang pasir kuarsanya pada kedalaman 0-20 cm memiliki kandungan Al yang tinggi pula. Kandungan Al yang tinggi ini pada gilirannya akan meracuni setiap tanaman yang dibudidayakan di atasnya. Jika kondisi pH tanah kurang dari 6.0 dapat menyebabkan tanaman menderita defisiensi seluruh unsur makro dan mikro. Pada tabel tersebut juga terlihat bahwa kandungan P tersedia tergolong sangat rendah. Menurut Whitmore (1984), seluruh tanah podosolik yang di atasnya tumbuh berkembang hutan kerangas (*heath forest*), cenderung memiliki tingkat kesuburan alami yang rendah serta kapasitas menahan air dan kation yang rendah pula.

Menurut Soepardi (1983), terdapat korelasi-korelasi tertentu antara pH tanah dengan beberapa sifat tanah lainnya, antara lain:

1. Mudah tidaknya kalsium dan magnesium dipertukarkan. Semakin rendah pH tanah, maka kalsium dan magnesium semakin sulit dapat dipertukarkan.
2. Kelarutan alumunium, besi, dan unsur mikro. Semakin rendah pH tanah, maka mereka akan semakin banyak terlarut.
3. Ketersediaan fosfor. Pada tanah masam atau sangat masam, ketersediaan unsur fosfor sangat rendah pula
4. Kegiatan jasad mikro. Aktivitas jasad mikro akan jauh berkurang jika pH tanah semakin rendah.

Dalam keadaan tanah sanat masam ($\text{pH} < 5.5$) banyak alumunium menjadi larut dan dijumpai dalam bentuk kation alumunium dan hidrosil alumunium. Selain itu alumunium dan sejumlah besi serta mangan juga menjadi larut, sedemikian rupa sehingga mereka merupakan racun bagi tanaman tertentu (Morris & Pierre 1947 dalam Soepardi 1983). Tanah sangat masam menyajikan pH rendah, kalsium dan magnesium yang dapat ditukar berjumlah sedikit, sebaliknya alumunium, besi, mangan dan boron banyak yang larut, dan sedikit molibdenum larut. Di samping itu fosfor dan nitrogen tersedia sedikit (Soepardi 1983).

Pada Tabel 6 tampak bahwa di tanah hutan kerangas yang telah ditambang pasir kuarsanya 5 tahun lalu memiliki pH sangat rendah dan terkecil di antara lokasi lainnya, yakni 3.6 dan 3.8 (sangat masam) memiliki kelarutan Al^{3+} dan H^+ paling besar. Tingkat kemasaman tanah sangat dipengaruhi oleh sifat koloid. Koloid organik mudah melepaskan ion H ke dalam larutan tanah sehingga pH tanah menjadi rendah (Hakim *et al.* 1986 dalam Oktavia *et al.* 2014). Hal ini terlihat pada lahan pasca penambangan 5 th yang lalu yang memiliki pH tanah sangat rendah (3.6 dan 3.8) sementara kandungan bahan organik (C organik) paling tinggi di antara lokasi pengamatan lainnya, yaitu sebesar 1.76% dan 1.57%. Katagiri *et al.* (1991) melaporkan pH di hutan kerangas di Taman Nasional Bako, Sarawak, sangat rendah, yaitu pH 3.48 - 4.60. Tekstur yang didominasi pasir dan rendahnya kandungan liat, mengakibatkan kapasitas penyerapan kation sangat

rendah serta hara yang mudah tercuci oleh air hujan. Kondisi ini menyebabkan pertumbuhan vegetasi sangat lambat dengan batang pohon yang kurus.

Dalam upaya merehabilitasi atau merevegetasi lahan pasca penambangan pasir kuarsa, bila dikaitkan dengan kondisi sifat fisika dan kimia tanah, maka sangat penting dilakukan beberapa perlakuan terhadap tanah agar program revegetasi berhasil. Perlakuan yang diberikan antara lain yang berkaitan dengan upaya peningkatan pH tanah serta peningkatan kandungan bahan organik tanah. Memperbesar jumlah bahan organik tanah akan menaikkan pH tanah yang pada gilirannya akan mengurangi tingkat keracunan Al dan meningkatkan kesuburan tanah. Selain itu, perlu diupayakan pemilihan jenis tanaman yang tepat. Berdasarkan kajian floristik hasil analisis vegetasi, setidaknya dijumpai tiga jenis pohon yang secara ekologis sudah mampu beradaptasi dengan kondisi hutan kerangas terganggu. Penggunaan ketiga jenis pohon ini dalam kegiatan revegetasi, maka peluang untuk tumbuh berkembang dengan baik sangat tinggi. Ketiga jenis pohon tersebut adalah gelam (*Melaleuca leucadendron*), samak (*Syzygium lepidocarpa*), dan betor belulang (*Calophyllum lanigerum*).

Berdasarkan penelitiannya di lahan pasir *tailing* bekas pertambangan timah di Pulau Bangka, Nurtjahja (2008) menyarankan empat jenis tanaman lokal untuk dipilih dalam kegiatan revegetasi, yaitu: *Hibiscus tiliaceus* (waru laut), *Ficus superba* (beringin), *Calophyllum inophyllum* (nyamplung), dan *Syzygium grande* (jambu).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Vegetasi hutan kerangas utuh atau yang belum ditambang pasir kuarsanya lebih beragam jenisnya dibandingkan dengan hutan kerangas yang telah ditambang 5 tahun dan 15 tahun yang lalu. Jenis tumbuhan yang dominan di hutan kerangas utuh serta di hutan yang telah ditambang pasir kuarsanya adalah gelam (*Melaleuca leucadendron*). Gelam merupakan salah satu jenis pionir utama yang tumbuh berkembang dengan baik di hutan kerangas yang telah mengalami gangguan berupa penambangan pasir kuarsa. Tekstur tanah umumnya berpasir dengan tanah sangat masam (pH 3.6-5.3) sehingga tingkat kesuburan tergolong rendah, dan tanah hutan kerangas yang telah ditambang pasir kuarsanya 5 th yang lalu memiliki pH paling rendah.

Saran

Lahan hutan kerangas pasca penambangan pasir kuarsa perlu segera direhabilitasi agar segera pulih kembali seperti kondisi semula. Sebelum dilakukan kegiatan revegetasi, perlu memperhatikan karakteristik biofisik hutan kerangas terganggu. Sifat fisika dan kimia tanah perlu diperbaiki dengan upaya peningkatan pH tanah dan kandungan bahan organik tanah. Pemanfaatan jenis-jenis pohon yang tumbuh baik di

lahan pascapenambangan seperti jenis gelam, samak, dan betor belulang, diharapkan akan meningkatkan tingkat keberhasilan revegetasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia yang telah menyediakan dana penelitian berupa Bantuan Operasional Perguruan Tinggi Negeri (BOPTN) Tahun 2013 sehingga penelitian ini dapat penulis selesaikan. Begitu juga penulis sampaikan terima kasih kepada sdr. Dina Oktavia, Rara, dan Fitri yang telah membantu di dalam pengumpulan data lapangan dan pengolahan data.

DAFTAR PUSTAKA

- [BAPPEDA] Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah. 2007. *Belitung Timur dalam Angka 2004 – 2008*. Belitung Timur : BAPPEDA.
- Hardjowigeno S. 1987. *Ilmu Tanah*. Bogor: Akademika Pressindo.
- Katagiri S, Yamakura T, Lee SH. 1991. Properties of Soils in Kerangas Forest on Sandstone at Bako National Park, Sarawak, East Malaysia. *Southeast Asian Studies* (29:1): 35-48.
- Ludwig JA, Reynolds JF. 1988. *Statistical Ecology : A Primer on Methods on Computing*. John Willey and Sons.
- Mueller-Dombois D, Ellenberg H. 1974 *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. New York: John Wiley and Sons.
- Nurtjahya E. 2008. Revegetasi lahan pasca tambang timah dengan berbagai jenis pohon lokal di pulau Bangka [disertasi]. Bogor: Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Oktavia D. 2014. Karakteristik Tanah dan Vegetasi di Hutan Kerangas dan Lahan Pasca Tambang Timah di Kabupaten Belitung Timur [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Oktavia D, Setiadi Y, Hilwan I. 2014. Sifat Fisika dan Kimia Tanah di Hutan Kerangas dan Lahan Pasca Tambang Timah di Kabupaten Belitung Timur. *Silvikultur Tropika* (05:03): 149-154.
- Onrizal, Kusmana C, Saharjo BH, Handayani IP, Kato T. 2005. Komposisi Jenis dan Struktur Hutan Kerangas Bekas Kebakaran di Taman Nasional Danau Sentaru, Kalimantan Barat. *Biodiversitas* (6:4): 263-265.
- Pratiwi SD. 2010. Analisis kesesuaian geologi dalam rangka rehabilitasi lahan pasca penambangan studi kasus Belitung Timur [skripsi]. Jakarta: Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi Universitas Trisakti.
- Soepardi G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Soerianegara I, Indrawan A. 2008. *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Whitmore TC. 1984. *Tropical Rainforest of the Far East*. 2nd Ed. Oxford: Clarendon Press.
- Whitten AJ, Anwar J, Damanik SJ, Hisyam N. 1984. *Ekologi Ekosistem Sumatera*. Yogyakarta: UGM Press.