

Pendugaan Potensi Simpanan Karbon Tegakan Campuran Akasia dan Kayu Putih di Area Reklamasi PT. Bukit Asam (Persero) Tbk.

Estimation of Carbon Storage Potency of Acacia and Eucalyptus Mixed Stand in Mine Reclamation at PT. Bukit Asam (Persero) Tbk

Omo Rusdiana¹, Dadan Mulyana¹, dan Cikal Utami Willujeng¹

¹Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan IPB

ABSTRACT

Reclamation is an effort to recover ex-mined land to its original function. Revegetation that can be conducted during reclamation is by planting acacia and cajuput. One of the reclamation results is carbon being absorbed and saved in biomass form. Therefore the amount of saved carbon can be estimated from potential biomass. Factors that can affect amount of biomass are age of standing tree, history of vegetation development, climate, and composition and structure of stand. The research shows that biomass potency in Block B (16,70 ton/ha) is larger than that of Block A (14,24 ton/ha). Estimation results of saved carbon potency show that it is directly related with biomass potency. Carbon saved in Block A is 4,14 ton/ha and that of Block B is 5,56ton/ha. This research shows that the ability of mixed stand of acacia and cajuput in saving carbon has not been optimum yet.

Keywords: *acacia, cajuput, reklamataion, carbon storage.*

PENDAHULUAN

Perubahan iklim global yang terjadi dipengaruhi oleh peningkatan konsentrasi gas rumah kaca (GRK). Penyebab naiknya GRK seperti karbondioksida (CO₂) adalah CO₂ yang dilepaskan oleh pembakaran bahan bakar fosil, kerusakan ekosistem gambut, degradasi dan deforestasi. Salah satu penyebab degradasi dan deforestasi adalah adanya kegiatan pertambangan.

Reklamasi adalah upaya untuk mengembalikan kondisi pasca tambang sesuai peruntukkan lahan. Salah satu produsen batubara di Indonesiadan mempunyai komitmen menjaga kelestarian lingkungan dengan melakukan kegiatan reklamasi adalah PT. Bukit Asam (Persero), Tbk (PTBA). Berdasarkan status kawasan, kegiatan pertambangan di PTBA yang berada di dalam kawasan hutan memiliki izin pinjam pakai kawasan hutan (IPPKH) seluas 3.453 ha. Setelah selesai melakukan kegiatan pertambangan di dalam kawasan hutan, PTBA mempunyai kewajiban untuk mengembalikan kawasan tersebut menjadi hutan kembali.

Kemampuan hutan tanaman hasil reklamasi dalam menyerap dan menyimpan karbon dipengaruhi oleh jenis yang ditanam, kondisi tempat tumbuh dan intensitas pemeliharannya (Mansyur 2010). Jenis pohon yang umumnya ditanam di areal reklamasi adalah jenis pionir dan cepat tumbuh diantaranya akasia (*Acacia auriculiformis*) dan kayu putih (*Melaleuca cajuputi*). Tingginya toleransi tanaman akasia dan kayu putih pada lahan dengan kondisi tanah yang buruk menjadikan tanaman ini sebagai jenis pionir dan banyak dikembangkan untuk ditanam di lahan reklamasi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menduga potensi karbon tersimpan pada tegakan campuran akasia

(*Acacia auriculiformis*) dan kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) di areal reklamasi PTBA.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi PTBA tentang potensi simpanan karbon pada areal reklamasi tegakan campuran akasia dan kayu putih.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di areal reklamasi PTBA, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. Lokasi penelitian dilakukan di 2 areal. Areal pertama adalah bekas penambangan batubara secara terbuka (Blok A), pada blok ini tanaman hasil reklamasi yaitu akasia dan kayu putih berumur 3 tahun. Areal kedua adalah bekas jalan (Blok B), pada blok ini tanaman hasil reklamasi yaitu akasia dan kayu putih berumur 4 tahun. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Sedangkan analisis karbon dilakukan di Laboratorium Kimia Kayu, Fakultas Kehutanan, IPB. Penelitian pendugaan simpanan karbon ini dilaksanakan pada bulan Maret–April 2012.

Bahan dan Alat

Bahan yang diteliti adalah tegakan campuran akasia dan kayu putih di blok A dan blok B.

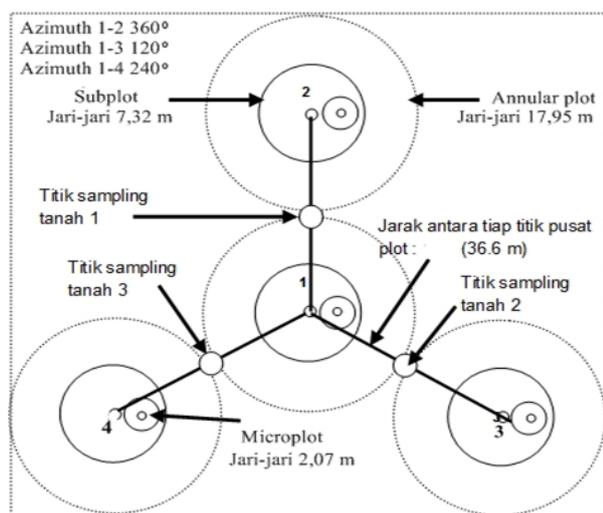
Peralatan pengukuran dan pengambilan sampel meliputi meteran 40 meter, kompas, tali rafia, pita ukur 150 cm, hagameter, GPS, golok, *chain saw*, terpal, timbangan 200 kg, timbangan 2 kg, plastik sampel, label, kamera *digital, tally sheet*, dan alat tulis. Peralatan di laboratorium meliputi golok, oven, neraca analitik, cawan abu, desikator, alat saring (*mesh screen*) ukuran

40-60 mesh, alat penggiling (*willey mill*), dan tanur listrik.

Metode Kerja

Pembuatan petak Penelitian dan Pengambilan Sampel Tanah

Plot yang digunakan dalam penelitian adalah plot *Forest Health Monitoring* (FHM). Plot FHM merupakan plot permanen sehingga data perkembangan tanaman berupa biomassa, biodiversitas, produktivitas, vitalitas dan kualitas lahan dapat terpantau secara kontinyu. Plot FHM dalam penelitian ini hanya digunakan untuk menentukan kerapatan tegakan dan pengambilan sampel tanah. Penghitungan biomassa dan simpanan karbon didasarkan pada tegakan yang terdapat pada *annular* plot, sedangkan pengambilan sampel tanah dilakukan pada tiga buah titik sampel tanah yang mewakili kondisi areal. Desain plot FHM dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Desain plot penelitian FHM

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan metode tanah terusik (*disturb*) dimulai dengan membersihkan permukaan tanah, kemudian tanah diambil secara komposit pada 3 titik menggunakan golok pada kedalaman 0–10 cm dan 10–20 cm. Sampel tanah berjumlah 6 di setiap areal, sampel dicampur menjadi satu tanah komposit pada setiap kedalaman. Sampel dimasukkan kedalam plastik berlabel dan dianalisis di laboratorium.

Pengukuran Potensi Tegakan dan Biomassa

Pengukuran potensi tegakan dilakukan dengan inventarisasi tegakan meliputi identifikasi nama jenis, pengukuran tinggi bebas cabang (m) dan tinggi total (m), dan pengukuran diameter (cm) pada ketinggian 1,3 m di atas permukaan tanah.

Biomassa adalah jumlah total bahan organik hidup yang dinyatakan dalam berat kering oven dalam ton per unit area. Menurut Pamudji (2011) secara umum ada 4 metode pendugaan biomassa yaitu:

1 Metode sampling dengan pemanenan (*destruktif*)

- 2 Metode sampling tanpa pemanenan
- 3 Metode pendugaan pengindraan jauh
- 4 Metode pembuatan model

Pengukuran biomassa dalam penelitian ini menggunakan metode *destruktif*. Metode ini dilakukan dengan cara menebang pohon contoh diluar klaster yang dipilih melalui pengamatan langsung. Selanjutnya penimbangan bagian-bagian pohon dan pengambilan sampel minimal 200 gram untuk uji di laboratorium.

Penghitungan Biomassa Tumbuhan Bawah, Serasah dan Nekromassa

Pada setiap petak penelitian berukuran 1 m x 1 m di dalam plot annular dilakukan perhitungan biomassa tumbuhan bawah meliputi tumbuhan menjalar, semak-semak, dan rumput. Seluruh tumbuhan bawah yang terdapat di dalam plot ditebang, dikumpulkan dan ditimbang. Selain perhitungan biomassa tumbuhan bawah, dilakukan juga perhitungan biomassa serasah dan nekromassa pada petak yang sama. Seluruh serasah dan nekromassa dikumpulkan dan ditimbang untuk mendapatkan total berat basah. Selanjutnya contoh masing-masing dari tumbuhan bawah, serasah dan nekromassa diambil sebanyak 200 gram dan disimpan dalam kantong berlabel.

Analisis Data

a. Pengovenan

Pengovenan dari seluruh sampel yang diambil untuk mengetahui berat kering dilakukan pada suhu 105° C selama ± 48 jam.

b. Perhitungan Kadar Air

Sampel yang telah dikumpulkan dilakukan perhitungan kadar airnya. Menurut Haygeen dan Bowyer (1989), kadar air dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\%KA = \frac{BBc - BKc}{BKc} \times 100\%$$

Ket: %KA = persen kadar air
BBc = berat basah contoh (gr)
BKc = berat kering contoh (gr)

c. Perhitungan Biomassa

Perhitungan biomassa tegakan (batang, cabang, ranting, dan daun), tumbuhan bawah, serasah dan nekromassa dilakukan menggunakan rumus Haygeen dan Bowyer (1989) yaitu:

$$BKT = \frac{BB}{1 + \%KA} \times 100$$

Ket: BKT = berat kering tanur
BB = berat basah
%KA = persen kadar air

d. Potensi Karbon

Kadar karbon terikat diukur dengan metode SNI 06-3730-1995 dengan rumus:

Kadar Karbon = 100% - kadar zat terbang - kadar abu.

Selanjutnya pendugaan potensi karbon dapat diperoleh dari nilai biomassa, berdasarkan SNI 7724 (2011), pendugaan karbon dari biomassa dengan menggunakan rumus:

$$C_b = B \times \%C \text{ organik}$$

Ket:

C_b = kandungan karbon dari biomassa (kg)

B = total biomassa (kg)

$\%C \text{ organik}$ = nilai presentase kandungan karbon, sebesar 0,47 atau menggunakan nilai persen karbon yang diperoleh dari hasil pengukuran di laboratorium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Lahan pada Lokasi Penelitian

Berdasarkan penggunaan lahan, Tanjung Enim termasuk wilayah pemukiman, pertanian, perkebunan dan industri. Berdasarkan tutupan lahan, wilayah Tanjung Enim berupa sawah, semak, lahan terbangun, lahan terbuka, dan pertambangan. Dilihat dari status kawasan, kegiatan pertambangan di PTBA yang berada di dalam kawasan hutan memiliki izin pinjam pakai kawasan hutan (IPPKH) seluas 3.453 ha. Kedua lokasi penelitian termasuk kedalam kawasan hutan yang telah selesai dilakukan rangkaian kegiatan pertambangan. Blok A yang merupakan bekas penambangan secara terbuka melalui tahapan reklamasi berupa penataan timbunan batuan penutup dan penyebaran tanah pucuk (*topsoil*) setebal 0,3–0,5 meter, namun penyebaran tanah penutup tidak sesuai tergantung stok tanah yang tersedia. Blok B yang merupakan bekas jalan melalui tahapan reklamasi berupa pengemburan tanah dan penebaran *topsoil*. Sebelum penanaman dilakukan penyebaran kapur pertanian (kaptan). Penyebaran kaptan ini dilakukan satu hari sebelum penanaman, sedangkan masa inkubasi kaptan yang sesuai adalah selama 2 minggu sampai 1 bulan. Hal ini akan menjadi faktor kematian bibit saat awal penanaman karena pH tanah masih asam. Revegetasi dimulai dengan penebaran *Legum Cover Crop* (LCC), selanjutnya dilakukan pemasangan ajir dan pembuatan lubang tanam dengan jarak 4x4 m. Pemberian pupuk bokashi dan urea dilakukan saat penanaman serta saat tanaman berumur 2 bulan dan 1 tahun. Kegiatan penyulaman dilakukan selama 2 tahun dan pengayaan dilakukan 3 tahun setelah penanaman pionir. Bentuk pemeliharaan berupa pemupukan dan penyiraman.

Kesuburan tanah merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi besarnya biomassa tegakan hutan disamping faktor lainnya seperti umur tegakan hutan, sejarah perkembangan vegetasi, iklim, komposisi dan struktur tegakan (Kusmana 1993). Hasil analisis tanah pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tanah pada kedua lokasi penelitian memiliki derajat keasaman (pH) yang rendah yaitu 3,60–4,40 sehingga mempengaruhi Kapasitas Tukar Kation (KTK).

Tabel 1 Sifat kimia tanah pada lokasi penelitian

Lokasi penelitian	Kedalaman (cm)	pH	KTK (me/100 g)
Blok A	0–10	4,40 (rendah)	9,52 (rendah)
	10–20	4,40 (rendah)	6,80 (rendah)
Blok B	0–10	3,90 (rendah)	21,52 (sedang)
	10–20	3,60 (rendah)	14,27 (rendah)

Kemampuan tanah dalam mempertukarkan kation (KTK) memberikan gambaran tentang ketersediaan hara tanah yang dapat dimanfaatkan tanaman. Nilai KTK tanah di blok B adalah 14,27–21,52 (sedang), dan KTK tanah blok A yaitu 6,80–9,52 (rendah). Hal ini menunjukkan tanah blok B lebih subur dibandingkan blok A (Tabel 2).

Tabel 2 Kadar hara tanah pada lokasi penelitian

Sifat Kimia Tanah	Kedalaman (cm)	Lokasi penelitian	
		Blok A	Blok B
Nitrogen (%)	0–10	0,08	0,24
	10–20	0,04	0,13
Fosfor Bray (ppm)	0–10	2,30	4,30
	10–20	2,00	2,40
Kalsium (me/100g)	0–10	1,16	4,94
	10–20	1,06	3,67
Magnesium (me/100g)	0–10	2,42	10,36
	10–20	1,34	4,94
Kalium (me/100g)	0–10	0,25	0,62
	10–20	0,36	0,47
Natrium (me/100g)	0–10	0,60	0,71
	10–20	0,55	1,30
C-organik (%)	0–10	0,80	3,25
	10–20	0,32	1,44
Aluminium (me/100g)	0–10	3,48	0,72
	10–20	3,70	0,80

Tabel 2 menunjukkan kadar hara pada tanah. Nitrogen (N) diperlukan dalam jumlah besar untuk seluruh proses, pada blok A ketersediaan N dalam tanah sangat rendah, dan di blok B sedang (Hardjowigeno 1995). Unsur lainnya seperti Pospor akan tersedia bagi tanaman pada pH 6,0–6,5 (Munawar 2011), sedangkan Pospor yang ditemukan pada kedua lokasi nilainya >10 ppm (sangat rendah). Unsur Kalium dalam tanah biasanya banyak tersedia didalam tanah, namun di kedua lokasi penelitian jumlah kalium yang ditemukan 0,25–0,62 me/100 g (sangat rendah–rendah). Kondisi pH tanah yang rendah akan menyebabkan penurunan jumlah unsur-unsur seperti posfor, kalsium, kalium, dan magnesium secara cepat (Lubis 2012). Tanaman mempunyai kemungkinan besar teracuni oleh logam berat yang pada akhirnya dapat mati karena keracunan tersebut jika pH tanah terlalu rendah. Pada areal reklamasi blok A kadar aluminium (Al) lebih dari 3 me/100 g yaitu sebesar 3,48–3,70 me/100 g sehingga tanaman di areal tersebut dapat dipastikan teracuni oleh Al yang akan menghambat pertumbuhan akar primer dan menghalangi pembentukan akar lateral dan bulu akar, ujung akar menebal sehingga menghasilkan sistem perakaran tanaman yang kerdil (Setiadi 2013). Unsur

hara dalam tanah akan tersedia dengan optimal pada pH netral yaitu 6,5–7,5.

Ketersediaan hara yang rendah pada blok A dibandingkan dengan blok B juga dipengaruhi tekstur tanahnya. Tekstur pasir di blok A yaitu 62–68,3%, dimana kemampuan pasir untuk mengikat air dan hara sangat rendah serta mudah tercuci (Tabel 3).

Tabel 3 Tekstur tanah pada lokasi penelitian

Lokasi penelitian	Kedalaman (cm)	Tekstur		
		Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)
Blok A	0–10	21,4	24,9	53,7
	10–20	48,6	36,5	14,9
Blok B	0–10	62,0	30,6	7,4
	10–20	68,3	24,2	7,6

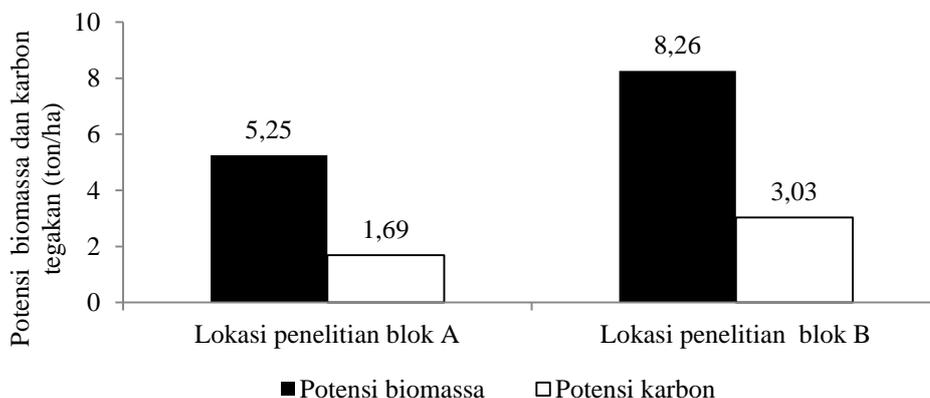
Potensi Biomassa dan Karbon Tegakan

Pada lokasi penelitian telah ditanami oleh campuran jenis akasia dan kayu putih pada tahun 2008 dan 2009 dengan jarak tanam awal 4 x 4 m yang berarti jumlah tanaman pada awal penanaman berjumlah 625 N/ha. Berdasarkan nilai kerapatan pada kedua areal reklamasi terlihat persen tumbuh tanaman di kedua areal belum maksimal. Pada areal reklamasi blok A persen tumbuh tanaman hanya 41% dengan jumlah tanaman yang hidup 256 N/ha. Nilai persentase lebih kecil ditunjukkan pada areal reklamasi blok B yaitu 25% dengan jumlah tanaman yang hidup 156 N/ha.

Persen tumbuh tanaman yang rendah dikarenakan kesuburan tanah yang rendah. Selain itu, jenis tanah pada areal reklamasi PTBA adalah tanah latosol dan podsolik. Kedua jenis tanah ini merupakan tanah yang sangat tercuci, rendah kadar hara dan bahan organiknya, serta memiliki pH rendah. Persen tumbuh tanaman yang rendah dan pertumbuhan yang tidak maksimal ini berdampak pada besarnya biomassa tegakan. Potensi biomassa tegakan campuran akasia dan kayu putih pada kedua areal reklamasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Potensi biomassa tegakan akasia dan kayu putih pada umur 3 dan 4 tahun di areal reklamasi

Lokasi penelitian	Jenis tegakan	Jumlah pohon (N)	Diameter rata-rata (cm)	Tinggi rata-rata (m)	Kerapatan (N/ha)	Volume per hektar (m ³)	Biomassa per hektar (ton)
Blok A	Akasia	28	10,19	5,2	256	7,36	5,25
	Kayu putih	5	9,23	4,7			
Blok B	Akasia	12	15,99	8,6	156	16,75	8,26
	Kayu putih	8	13,92	6,9			



Gambar 1 Potensi biomassa dan karbon tegakan campuran akasia dan kayu putih

Berdasarkan Tabel 4 dapat terlihat bahwa potensi volume dan biomassa tegakan di blok B lebih besar daripada blok A. Volume tegakan di blok B adalah 16,75 m³/ha dan di blok A adalah 7,36 m³/ha. Hasil penghitungan biomassa tegakan blok B adalah 8,26 ton/ha sedangkan di blok A yaitu 5,25 ton/ha. Besarnya nilai potensi volume dan biomassa pohon di blok B dikarenakan pertambahan umur tegakan dan sejarah arealnya. Seiring bertambahnya umur, pohon akan mengalami pertumbuhan melalui pembelahan sel yang

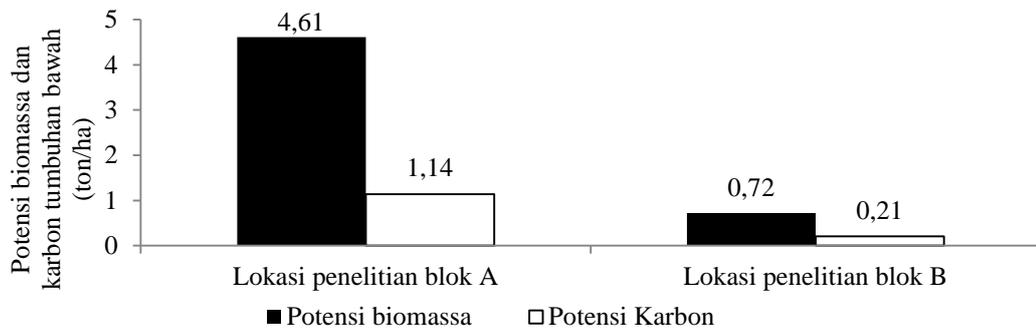
akan menambah diameter batang sehingga mempengaruhi nilai volume pohon. Selain itu, blok B mempunyai kualitas lahan yang lebih baik dibandingkan dengan blok A. Hasil potensi volume dan biomassa yang lebih besar ditunjukkan pada penelitian Arista (2012) untuk jenis *Acacia mangium* umur 4 tahun di areal reklamasi batubara PT. Arutmin. Dengan jarak tanam 2 x 3 m dan kerapatan 1240 N/ha dihasilkan potensi volume tegakan sebesar 68,16 m³/ha dan potensi biomassa 41,58 ton/ha. Hasil penelitian Arista (2012)

lebih besar dikarenakan persen tumbuh tanamannya mencapai 74% yang sangat mempengaruhi nilai potensi volume dan biomasanya.

Perbedaan potensi biomasa berbanding lurus dengan potensi karbon tegakannya. Potensi karbon tegakan di blok A adalah 1,69ton/ha, sedangkan di blok B sebesar 3,03 ton/ha (Gambar 3). Hasil penelitian Hardjana (2011) pada tegakan *Acacia mangium* di areal Hutan Tanaman Industri PT. Surya Hutani Jaya, Kalimantan Timur dengan jarak tanam 2 x 3 m menunjukkan nilai potensi karbon yang jauh lebih besar yaitu 42,37 ton/ha pada umur 3 tahun dan 74,20 ton/ha pada umur 4 tahun.

Karbon umumnya menyusun 46% dari total biomassa (Hairiah dan Rahayu 2007). Namun hasil analisis di laboratorium menunjukkan persentase simpanan karbon dalam biomassa tegakan pada kedua areal reklamasi tidak mencapai 46%. Pada tegakan campuran akasia dan kayu putih di blok A simpanan karbonnya 32,19% dari biomassa, akan tetapi nilai lebih besar ditunjukkan oleh blok B yaitu 36,68% (Tabel 5) Potensi Biomassa dan Karbon Tumbuhan Bawah

Potensi biomassa dan karbon tumbuhan bawah di blok B berbanding terbalik dengan nilai biomassa dan karbon tegakannya. Tumbuhan bawah di blok B memiliki potensi biomassa dan karbon yang lebih kecil daripada blok A. Potensi biomassa tumbuhan bawah blok B adalah 0,72 ton/ha dengan potensi karbonnya 0,21 ton/ha. Sedangkan di blok A, potensi biomassa tumbuhan bawahnya yaitu 4,61 ton/ha dengan potensi karbonnya 1,14 ton/ha (Gambar 4). Hal ini dapat terjadi karena tingginya jumlah serasah pada blok B (Gambar 5). Serasah akasia mengandung aleopati yaitu senyawa yang menghambat pertumbuhan jenis lain dan termasuk serasah yang membutuhkan waktu lama untuk terdekomposisi sehingga pertumbuhan tumbuhan bawah di lokasi penanaman tidak tumbuh dengan baik (Wardani 2012). Selain itu, kayu putih juga mempunyai senyawa metabolit sekunder yang bersifat racun bagi tumbuhan lain dan mikroba pengurai sehingga dapat menjadi faktor rendahnya pertumbuhan tumbuhan bawah.

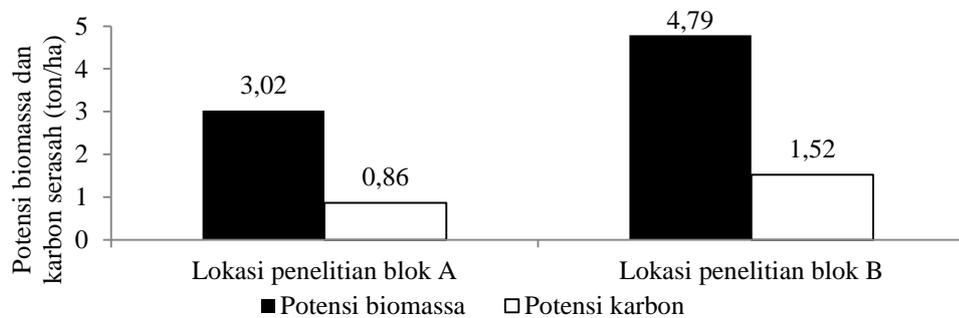


Gambar 2 Potensi biomassa dan karbon tumbuhan bawah

Potensi Biomassa dan Karbon Serasah

Pendugaan potensi biomassa dan karbon serasah pada blok A diperoleh hasil potensi biomassa sebesar 3,02 ton/ha dengan potensi karbonnya 0,86 ton/ha. Sedangkan di blok B potensi biomasanya sebesar 4,79

ton/ha dengan potensi karbon sebesar 1,52 ton/ha (Gambar 5). Nilai potensi biomassa serasah blok B lebih tinggi karena akumulasi serasah yang terjadi selama 4 tahun lebih besar daripada blok A yang berumur 3 tahun.

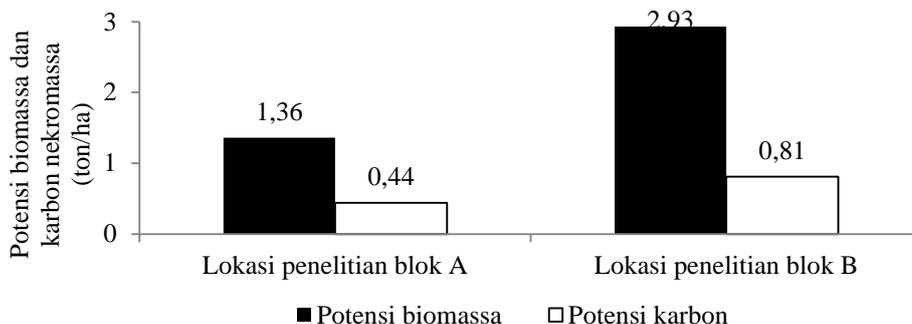


Gambar 3 Potensi biomassa dan karbon serasah

Potensi Biomassa dan Karbon Nekromassa

Potensi biomassa dan karbon nekromasa di areal reklamasi blok B lebih besar daripada blok A. Potensi biomassa nekromassa di blok B adalah 2,93 ton/ha dengan potensi karbon 0,81 ton/ha. Untuk blok A memiliki potensi biomassa nekromassa 1,36 ton/ha dengan potensi karbon 0,44 ton/ha (Gambar 6). Nilai potensi biomassa nekromassa blok B lebih tinggi karena

akumulasi nekromassa yang terjadi selama 4 tahun lebih besar daripada blok A. Selain itu, menurut Rindyastuti dan Darmayanti (2010) kandungan polifenol, lignin dan selulosa pada *Acacia auriculiformis* cukup tinggi sehingga proses dekomposisinya akan lambat (rata-rata 1-3 bulan). Hal yang sama juga terdapat pada jenis *Melaleuca* sp. dimana kandungan lignin dan selulosanya cukup tinggi.



Gambar 4 Potensi biomassa dan karbon nekromassa

Potensi Biomassa dan Karbon Total di Atas Permukaan

Potensi biomassa total terdiri dari penjumlahan potensi biomassa di atas permukaan (tegakan, tumbuhan bawah, serasah dan nekromassa). Potensi biomassa total menunjukkan di blok A adalah 14,24 ton/ha dan di blok B adalah 16,57 ton/ha. Begitu juga untuk potensi karbon total di atas permukaan adalah penjumlahan dari potensi karbon tegakan, tumbuhan bawah, serasah dan nekromassa. Potensi karbon total berbanding lurus dengan biomassa totalnya. Potensi karbon total di atas permukaan di blok A adalah 4,14 ton/ha dan di blok B

sebesar 5,56 ton/ha (Tabel 6). Dari Tabel 6 terlihat bahwa potensi simpanan karbon untuk tegakan campuran akasia dan kayu putih di areal reklamasi PTBA belum maksimal namun masih dapat ditingkatkan.

Upaya-upaya yang dapat dilakukan di areal reklamasi diantaranya adalah menerapkan praktek silvikultur yang tepat pada hutan yang masih ada, meningkatkan cadangan karbon melalui penanaman, dan mengembangkan hutan dengan jenis-jenis yang cepat tumbuh (Selviana 2012).

Tabel 5 Presentase kandungan karbon dalam biomassa tegakan campuran akasia dan tegakan kayu putih di areal eklamasi PTBA

Lokasi penelitian	Jenis tegakan	Potensi karbon dalam potensi biomassa		
		Biomassa(ton/ha)	Karbon(ton/ha)	%
Blok A	Akasia dan Kayu putih	5,25	1,69	32,19
Blok B	Akasia dan Kayu putih	8,26	3,03	36,68

KESIMPULAN

Terdapat perbedaan antara karakteristik lahan di areal reklamasi blok A dan blok B. Karakteristik dan kualitas lahan di blok B yang merupakan bekas jalan (non-tambang) lebih baik dari Blok A yang merupakan bekas penambangan terbuka (eks-tambang).

Karakteristik lahan sangat mempengaruhi potensi biomassa dan karbon tegakan. Hasil yang didapatkan menunjukkan potensi simpanan karbon pada tegakan campuran akasia dan kayu putih di blok A adalah 1,69

ton/ha, sedangkan di blok B adalah 3,03 ton/ha. Potensi simpanan karbon total di atas permukaan pada tegakan campuran akasia dan kayu putih di blok A adalah 4,14 ton/ha, sedangkan di blok B adalah 5,56 ton/ha. Potensi simpanan karbon pada tegakan campuran akasia dan kayu putih di kedua areal reklamasi sangat rendah.

SARAN

Karakteristik lahan antara eks-tambang dan non-tambang sangat berbeda, sehingga perlakuan untuk perbaikan kualitas lahan sebelum penanaman juga harus dibedakan. Langkah awal untuk membedakan perlakuan yang akan dirikan yaitu dengan membuat zonasi areal reklamasi eks-tambang dan non tambang dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang sesuai. Areal eks tambang memerlukan perlakuan yang lebih intensif dalam setiap tahapan reklamasi dibandingkan dengan non-tambang. Teknik penyiapan lahan di eks-tambang membutuhkan perbaikan tanah (*soil amendment*) berupa perbaikan tekstur tanah, menaikkan pH tanah untuk memaksimalkan pertumbuhan tanaman. Selanjutnya perlu penanaman jenis-jenis lokal yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat serta untuk mengembalikan keanekaragaman vegetasi setempat. Kegiatan penanaman dan pemeliharaan dengan teknik silvikultur yang tepat akan memaksimalkan potensi simpanan karbon. Untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan pendugaan simpanan karbon pada bagian pohon yaitu akar.

DAFTAR PUSTAKA

- Arista B. 2012. Pendugaan kandungan karbon pada tegakan akasia (*Acacia mangium*) dan tegakan sengon (*Paraserianthes falcataria*) di lahan reklamasi pasca tambang batubara PT. Arutmin Batulicin Kalimantan Selatan [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Hairiyah K, Rahayu S. 2007. *Petunjuk Praktis Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan*. Bogor (ID): World Agroforestry Center-ICRAF, SEA Region Office.
- Hardjana AK. 2011. Potensi biomassa dan karbon pada hutan tanaman *Acacia mangium* di HTI. PT. Surya Hutani Jaya, Kalimantan Timur. *Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan* 7 (4):237-249.
- Hardjowigeno S. 1995. *Ilmu Tanah*. Edisi Keempat. Jakarta (ID): Akademi Pressindo.
- Haygreen JG, JL Bowyer. 1989. Hasil hutan dan ilmu kayu. Suatu pengantar. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Kusmana C. 1993. *A Study on mangrove forest management base on ecological data in East Sumatera, Indonesia* [dissertation]. Japan (JP): Kyoto University, Faculty of Agricultural.
- Lubis RS. 2012. Pendugaan korelasi antara karakteristik tanah terhadap cadangan karbon (*carbon stock*) pada hutan sekunder [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Mansyur I. 2010. *Teknik Silvikultur Untuk Reklamasi Lahan Bekas Tambang*. Bogor (ID): Seameo Biotrop.
- Munawar A. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Bogor (ID): IPB Press.
- Pamudji WH. 2011. Potensi serapan karbon pada tegakan akasia [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Presiden Republik Indonesia. 2010. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 78 tahun 2010 tentang Reklamasi dan Pasca Tambang. Jakarta (ID): RI.
- Rindyastuti R dan Darmayanti AS. 2010. Komposisi kimia dan estimasi proses dekomposisi serasah 3 spesies familia Fabaceae di kebun raya Purwodadi. *Seminar Nasional Biologi 24-25 September 2010*. Yogyakarta : Fakultas Biologi. Universitas Gajah Mada.
- Selviana V. 2012. Pendugaan potensi volume, biomassa, dan cadangan karbon tegakan di Hutan Pendidikan Gunung Walat Sukabumi Jawa barat [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Setiadi Y. 2013. Post Mining Restoration Notes: Pembinaan Lahan Pasca Tambang. (tidak dipublikasikan).
- Wardani A. 2012. Pendugaan Kandungan Karbon Pohon pada Tegakan Hutan Tanaman Industri Akasia (*Acacia crassicarpa* A. Cunn Ex. Benth) di Areal PT. Wana Subur Lestari, Sumatera Selatan [skripsi]. Bogor : Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.