

POTENSI KARBON TEGAKAN TRUBUSAN JATI CEPAT TUMBUH

(Studi kasus di kebun Percobaan Universitas Nusa Bangsa)

Oleh:

Didik Dwi Wirahadinata¹, Luluk Setyaningsih², Kustin Bintani Meiganati³

Didik Dwi Wirahadinata, Luluk Setyaningsih, Kustin Bintani Meiganati.2015

*Carbon Potency of Fast-Growing Teak Coppice Stands
(case study at Universitas Nusa Bangsa Experimental Field)*

Jurnal Nusa Sylva Volume 15 No 2 Desember 2015: 1-7

ABSTRACT

The purpose of this research is to measure the potential of above ground carbon stock in the fast-growing teak coppice stands which trade marked Jati Unggul Nusantara (JUN) in the Universitas Nusa Bangsa experimental field by biomass measurement method of stands, litter and undergrowth. This research is conducted by measuring the litter and undergrowth biomass destructively and calculate the biomass of stands by non destructive method based on allometry equation of Ketterings (2001) by measuring diameter at breast height and wood density. Carbon stock estimated by multiplying the value of 47% by the biomass value. Research results showed that above ground carbon stock at the Universitas Nusa Bangsa experimental field with an area of 9 hectares is 152.52 tons of carbon from 324.51 tons of biomass. The potency of above ground carbon stock of each hectare is 16.95 tonnes/hectare of carbon from 32.06 tonnes/hectare of biomass. Carbon stock is consisted of the stands (87.07%), litters (9.87%) and undergrowths (3.05%). The stands carbon stock is consisted of the pole stage (68.17%) and the sapling stage (31.83%).

Keywords: carbon stock, biomass, coppice, teak.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur potensi simpanan karbon di atas permukaan tanah pada tegakan trubusan jati cepat tumbuh dengan nama dagang Jati Unggul Nusantara (JUN) di Kebun Percobaan Universitas Nusa Bangsa dengan metode pengukuran biomassa tegakan, serasah dan tumbuhan bawah. Penelitian ini dilakukan dengan mengukur biomassa serasah dan tumbuhan bawah secara destruktif dan mengukur biomassa tegakan secara non destruktif menggunakan persamaan allometrik Ketterings (2001) dengan mengukur diameter setinggi dada dan berat jenis kayu. Stok karbon diestimasi dengan nilai 47% dari biomassa. Hasil dari penelitian ini ialah seluruh simpanan karbon di atas permukaan tanah di Kebun Percobaan UNB dengan areal seluas 9 ha adalah 152,52 ton karbon yang berasal dari 324,51 ton biomassa. Potensi simpanan karbon di atas permukaan tiap hektarnya sebesar 16,95 ton/ha karbon dari 32,06 ton/ha biomassa. Simpanan karbon tersebut bersumber dari tegakan (87,07%), serasah (9,87%) dan tumbuhan bawah (3,05%). Simpanan karbon tegakan tersebut terdiri dari tiang (68,17%) dan pancang (31,83%).

Kata kunci : simpanan karbon, biomassa, trubusan, jati.

¹⁾ Alumni Universitas Nusa Bangsa

^{2,3)} Dosen Universitas Nusa Bangsa

PENDAHULUAN

Kemampuan hutan dalam menyerap dan menyimpan karbon tidak sama, tergantung pada jenis pohon, tipe tanah dan topografi (Masripatin *et al.*, 2010).

Data dan informasi simpanan karbon diperlukan sebagai bahan pembandingan atau estimasi tingkat serapan yang dihasilkan maupun sebagai sumber emisi apabila hutan atau vegetasi tersebut hilang. Pengelola dapat mempertimbangkan kegiatan yang optimal untuk dilakukan pada lahannya berdasarkan data dan informasi tersebut (Masripatin *et al.*, 2010).

Kebun Percobaan Universitas Nusa Bangsa, Cogreg, Parung, Bogor merupakan lokasi dilakukannya penanaman jati cepat tumbuh, yaitu Jati Unggul Nusantara (JUN) sejak Tahun 2007 dengan potensi simpanan karbon yang belum diketahui.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian mengenai “Potensi Karbon Tegakan Trubusan Jati Cepat Tumbuh, Studi Kasus Kebun Percobaan Universitas Nusa Bangsa” yaitu mengukur potensi simpanan karbon di atas permukaan tanah pada tegakan trubusan jati cepat tumbuh di Kebun Percobaan Universitas Nusa Bangsa berdasarkan metode pengukuran biomassa tegakan, serasah dan tumbuhan bawah.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat antara lain :

1. Memberikan informasi cadangan karbon pada tegakan dan serasah bagi masyarakat, sehingga ikut berperan aktif dalam menjaga kelestarian hutan.
2. Memberikan informasi cadangan karbon pada tegakan dan serasah bagi pengelola untuk membantu dalam rencana pengelolaan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Universitas Nusa Bangsa, Desa Cogreg, Kecamatan Parung, Kabupaten Bogor dan di Laboratorium Fakultas MIPA Universitas Nusa Bangsa. Penelitian dilaksanakan pada Juni-Agustus 2015.

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pita ukur untuk mengukur diameter pohon, timbangan digital dengan skala gram, *tally sheet*, alat tulis, kamera, kalkulator, komputer, tali plastik, neraca *ohauss* dan oven untuk mengukur berat kering sampel.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa tegakan trubusan pohon jati cepat tumbuh, tumbuhan bawah dan serasah di Kebun Percobaan UNB. Bahan pendukung lainnya berupa peta lokasi untuk penentuan plot, kantong plastik dan tali plastik untuk pengepakan sampel.

Metode Pengumpulan Data

Adapun data primer yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data cadangan karbon tegakan serasah dan tumbuhan bawah berdasarkan pengukuran langsung di lapangan dan kegiatan laboratorium.

Data cadangan karbon tegakan diperoleh dari pengukuran *diameter at breast high* (dbh) tegakan di lapangan dan berat jenis kayu di laboratorium.

Data cadangan karbon serasah dan tumbuhan bawah diperoleh dari hasil penimbangan berat basah di lapangan dan berat kering oven di laboratorium.

Pengukuran di lapangan dilakukan pada beberapa plot sampel. Penempatan plot dilakukan dengan metode *systematic sampling* dengan intensitas sampling 10% dari luas areal bervegetasi Jati Unggul Nusantara (JUN) seluas ±9 ha, sehingga areal yang diukur adalah seluas ±9.000 m². Dengan luas areal seperti itu,

maka jumlah petak ukur yang akan dilakukan pengukuran adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah PU} &= \frac{\text{Luas Areal} \times \text{Intensitas Sampling}}{\text{Luas PU}} \\ &= \frac{90.000 \text{ m}^2 \times 10\%}{400 \text{ m}^2} \\ &= 22,5 \approx 23 \text{ PU} \end{aligned}$$

Analisa Data

1. Pengukuran Biomassa Tegakan

Persamaan allometrik yang digunakan untuk mengukur biomassa pohon adalah persamaan Ketterings *et al.* (2001) :

$$B = 0,11 \rho D^{2,62}$$

Keterangan :

B = Biomassa pohon (kg/pohon)

D = Diameter setinggi dada (cm)

ρ = Berat jenis kayu (gr/cm³)

Penentuan berat jenis kayu (ρ) didasarkan pada kaidah yang disusun oleh Karnasudirdja (1987). Contoh uji berukuran 2 cm x 2 cm x 2 cm dikeringkan dalam oven pada suhu 103° ± 2° Celcius hingga beratnya konstan. Setelah konstan contoh uji dilapisi dengan parafin dengan cara dicelupkan ke dalam parafin yang dicairkan. Contoh uji kemudian diukur volumenya dengan menggunakan gelas ukur berisi air dengan skala mililiter. Berat jenis (BJ) kayu kemudian ditentukan dengan rumus :

$$\rho = \frac{BK}{Vo}$$

Keterangan :

ρ = Berat jenis sampel kayu (gr/cm³)

BK = Berat kering sampel (gr)

Vo = Volume sampel (cm³)

2. Pengukuran Biomassa Serasah dan Tumbuhan Bawah

Penghitungan biomassa total serasah dan tumbuhan bawah dengan persamaan berikut (SNI 7724:2011) :

$$B = \frac{Bks}{Bbs} \times Bbt$$

Keterangan :

B = Biomassa serasah dan tumbuhan bawah (gram)

Bks = Biomassa kering sampel (gram)

Bbt = Biomassa basah total (gram)

Bbs = Biomassa basah sampel (gram)

3. Pengukuran Biomassa Total

Penghitungan total biomassa di atas permukaan tanah dilakukan dengan persamaan berikut :

$$B_{\text{total}} = B_1 + B_2 + B_3$$

Keterangan :

B_{total} = Biomassa Total (kg)

B₁ = Biomassa Tegakan (kg)

B₂ = Biomassa Serasah (kg)

B₃ = Biomassa Tumbuhan Bawah (kg)

4. Penghitungan Karbon

Penghitungan cadangan karbon dari biomassa tegakan, serasah dan tumbuhan bawah berdasarkan SNI 7724:2011 sebagai berikut :

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

Keterangan :

C_b = Cadangan karbon dari biomassa (kg)

B = Biomassa total (kg)

$\%C_{organik}$ = Nilai persentase kandungan karbon (47%)

carbon pool pada tiap plot (kg)

L_{plot} = Luas plot pada masing-masing *carbon pool* (m^2)

Penghitungan cadangan karbon per hektar untuk biomasa di atas permukaan tanah dapat menggunakan persamaan sebagai berikut (Lugina *et al.*, 2011) :

$$Cn = \frac{Cx}{1000} \times \frac{10000}{L_{plot}}$$

Keterangan :

Cn = Kandungan karbon per hektar pada masing-masing *carbon pool* pada tiap plot (ton/ha)

Cx = Kandungan karbon pada masing-masing

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Berat Jenis

Hasil pengukuran berat jenis kayu trubusan jati cepat tumbuh umur 3 tahun asal Kebun Percobaan Universitas Nusa Bangsa yang dilakukan di Laboratorium Fakultas MIPA Universitas Nusa Bangsa sebesar $0,567 \text{ gr/cm}^3$ dengan kadar air awalnya sebesar 34,54% seperti terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Berat Jenis Kayu Trubusan Jati Unggul Nusantara Umur 3 Tahun

No.	Bagian Kayu	Berat Basah (gram)	Berat Kering (gram)	Kadar Air Awal	Volume (cm^3)	Berat Jenis (gr/cm^3)
1	Pangkal (Bottom)	11,83	7,17	39,49%	11,5	0,622
2	Tengah (Center)	7,98	5,22	34,25%	9,5	0,549
3	Ujung (Top)	8,77	6,12	29,89%	11,5	0,530
	Rata - Rata	9,53	6,17	34,54%	10,8	0,567

Simpanan Karbon Pancang, Tiang dan Pohon

Tegakan trubusan jati cepat tumbuh yang diukur pada tingkat pancang memiliki kisaran diameter diantara 2,23 cm – 9,99 cm. Potensi simpanan biomassa pancang sebesar 9,29 ton/ha. Maka dari itu, Kebun Percobaan UNB dengan luas areal bervegetasi 9 ha memiliki total biomassa pancang sebesar 83,61 ton. Sementara itu, potensi simpanan karbon tegakan pada tingkat pancang sebesar 4,37 ton/ha. Maka dari itu, total potensi simpanan karbon pancang seluruh areal Kebun Percobaan UNB adalah sebesar 39,30 ton.

Tegakan trubusan jati cepat tumbuh pada tingkat tiang memiliki ukuran diameter antara 10,05 cm – 16,00 cm. Potensi simpanan biomassa tegakan pada tingkat tiang sebesar 22,11 ton/ha. Sehingga, Kebun Percobaan UNB dengan luas areal bervegetasi 9 ha memiliki total biomassa tegakan tersimpan pada tingkat tiang sebesar 198,95 ton. Sementara itu, potensi simpanan karbon tegakan pada tingkat tiang sebesar 10,39 ton/ha. Maka dari itu, total potensi simpanan karbon tiang seluruh areal Kebun Percobaan UNB adalah sekitar 93,51 ton.

Sementara itu, Kebun Percobaan UNB tidak memiliki tegakan yang termasuk tingkat pohon berdasarkan pengukuran pada 23 petak ukur. Sehingga total simpanan biomassa tegakan di Kebun Percobaan UNB adalah sebesar 31,40 ton/ha atau sebesar 282,56 ton untuk luasan areal 9 ha. Maka dari itu maka total simpanan karbon tegakan di Karbon Percobaan UNB adalah sebesar 14,76 ton/ha atau sebesar 132,80 ton karbon untuk areal seluas 9 ha.

Apabila dibandingkan dengan tanaman jati konvensional umur yang sama, jumlah potensi biomassa dan karbon tegakan JUN memiliki nilai yang sangat berbeda. Ginoga (2005) menyebutkan bahwa potensi biomassa tegakan jati umur 3 tahun di KPH Saradan memiliki potensi biomassa sebesar 3,00 ton/ha. Sementara itu, potensi karbon tegakan yang dimiliki sebesar 1,35 ton/ha. Hal tersebut diakibatkan oleh riap pertumbuhan jati konvensional yang lebih lambat dari pada JUN, sehingga dalam usia 3 tahun diameter yang dicapai oleh jati konvensional lebih kecil.

Simpanan Karbon Serasah

Potensi biomassa serasah di lokasi penelitian adalah 3,56 ton/ha. Sehingga, untuk keseluruhan areal lokasi penelitian seluas 9 ha, total simpanan biomassa serasah sebesar 32,04 ton. Sementara itu, rata-rata potensi simpanan karbon serasah di lokasi penelitian adalah 1,67 ton, maka total simpanan karbon serasah di Kebun Percobaan UNB sebesar 15,06 ton dengan persentase 9,87% dari total simpanan karbon di atas permukaan tanah.

Simpanan Karbon Tumbuhan Bawah

Potensi biomassa tumbuhan bawah di lokasi penelitian adalah 1,10 ton/ha. Sehingga, untuk keseluruhan areal lokasi penelitian seluas 9 ha, total simpanan biomassa tumbuhan bawah sekitar 9,91 ton. Sementara itu, rata-rata potensi simpanan karbon tumbuhan bawah di lokasi penelitian adalah 0,52 ton/ha, maka total simpanan karbon tumbuhan bawah di Kebun Percobaan UNB sekitar 4,66 ton dengan persentase 3,05% dari simpanan karbon seluruh *carbon pool*.

Potensi biomassa dan karbon tumbuhan bawah di Kebun Percobaan UNB masih lebih kecil dari tumbuhan bawah di Kawasan Kelola Masyarakat Way Seputih, Lampung. FWI (2009) menyebutkan bahwa potensi karbon belukar di areal terbuka adalah sebesar 4,77 ton/ha. Hal ini disebabkan karena areal terbuka tidak tertutup oleh tajuk, sedangkan areal bertegakan tertutup oleh tajuk, sehingga intensitas cahaya matahari yang masuk lebih sedikit. Hal ini mengakibatkan tumbuhan bawah yang menyukai habitat terbuka, tidak dapat berkembang dengan baik di Kebun Percobaan UNB yang bervegetasi jati. Padahal, pertumbuhan tumbuhan bawah dipengaruhi oleh cahaya, kelembapan, pH tanah dan tingkat kompetisi dari masing-masing jenis.

Simpanan Karbon di Atas Permukaan Tanah

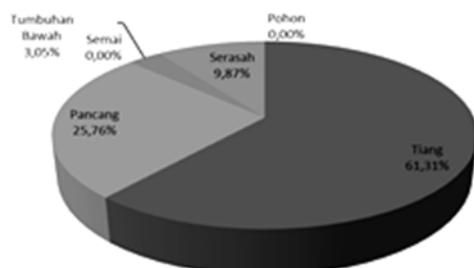
Hasil penghitungan potensi simpanan biomassa dan karbon di atas permukaan tanah di Kebun Percobaan UNB, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Potensi Biomassa dan Simpanan Karbon Seluruh *Carbon Pool*

Jenis	Biomassa		Karbon		Persentase
	Biomassa/h ektar (ton/ha)	Total(*) (ton)	Karbon/ hektar (ton/ha)	Total(*) (ton)	
Pohon	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
Tiang	22,11	198,95	10,39	93,51	61,31%
Pancang	9,29	83,61	4,37	39,30	25,76%
Semai	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
Tumbuhan Bawah	1,10	9,91	0,52	4,66	3,05%
Serasah	3,56	32,04	1,67	15,06	9,87%
Total	36,06	324,51	16,95	152,52	100,00%

Berdasarkan Tabel 2, keseluruhan biomassa di atas permukaan tanah di Kebun Percobaan UNB sebesar 324,51 ton atau 36,06 ton biomassa per hektar. Maka, keseluruhan simpanan karbon yang tersimpan di Kebun Percobaan UNB sebesar 152,52 ton atau sebesar 16,95 ton karbon per hektar.

Tegakan tingkat tiang jati cepat tumbuh di Kebun Percobaan UNB memiliki jumlah biomassa terbesar yaitu 198,95 ton. Keseluruhan simpanan karbon di atas permukaan tertinggi juga dimiliki oleh simpanan karbon tegakan pada tingkat tiang sebesar 93,51 ton dengan persentase 61,31% dari total biomassa di atas permukaan tanah seperti terlukis pada Gambar 1.



Gambar 1. Persentase Total Potensi Biomassa dan Karbon Pada Setiap *Carbon Pool*

Tegakan tingkat tiang memiliki kontribusi terbesar karena tingkat tiang

memiliki ukuran DBH paling besar diantara *carbon pool* lainnya. Persamaan Ketterings (2001) yang digunakan menggambarkan bahwa semakin besar nilai DBH, maka nilai biomassa tegakan juga akan semakin besar.

Pancang berkontribusi sebesar 25,76% dari total biomassa dan simpanan karbon yang ada di Kebun Percobaan UNB. Serasah berkontribusi sebesar 9,87% dari total biomassa dan simpanan karbon. Sementara itu, tumbuhan bawah berkontribusi sebesar 3,05% dari total biomassa dan simpanan karbon.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Potensi simpanan karbon berdasarkan biomassa yang terdapat di Kebun Percobaan UNB yaitu; 4,37 ton/ha karbon dari 9,29 ton/ha biomassa pancang; 10,39 ton/ha karbon dari 22,11 ton/ha biomassa tiang; 1,67 ton/ha karbon dari 3,56 ton/ha biomassa serasah; dan 0,52 ton/ha karbon dari 1,10 ton/ha biomassa tumbuhan bawah.
2. Total potensi simpanan karbon di atas permukaan untuk 9 ha luasan Kebun Percobaan UNB

dari potensi simpanan karbon berdasarkan biomassa yaitu 152,52 ton karbon dari 324,51 ton biomassa. Simpanan karbon tersebut bersumber dari tegakan (87,07%), serasah (9,87%) dan tumbuhan bawah (3,05%). Tegakan tersebut terdiri dari tiang (68,17%) dan pancang (31,83%).

Saran

1. Penelitian lanjutan untuk mengetahui perubahan simpanan karbon di Kebun Percobaan UNB apabila terdapat tegakan yang tergolong dalam kategori pohon.
2. Penelitian lanjutan untuk mengetahui simpanan karbon di bawah permukaan tanah agar keseluruhan potensi simpanan karbon Kebun Percobaan UNB dapat diketahui.

DAFTAR PUSTAKA

- BSN. 2011. *Pengukuran dan Penghitungan Cadangan Karbon – Pengukuran Lapangan untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan (Ground Based Forest Carbon Accounting)*. SNI 7724:2011. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- FWI. 2009. *Penghitungan Biomassa & Potensi Karbon, Studi Kasus : Kawasan Kelola SHK Lestari di Tahura Wan Abburrachman dan Kawasan Kelola Masyarakat di Pekandangan, Way Seputih, Propinsi Lampung*. Forest Watch Indonesia. Bogor.
- Ginoga, K.L. Y.C. Wulan dan D. Djaenuddin. 2005. *Karbon dan Peranannya dalam Meningkatkan Kelayakan Usaha Hutan Tanaman Jati (Tectona grandis) di KPH Saradan, Jawa Timur*. Jurnal Penelitian Sosial & Ekonomi Vol. 2 No. 2 Juli Tahun 2005, hal. 183-202.
- Karnasudirdja, S. 1987. *Pengetahuan Bahan Kayu: Sifat Fisis dan Mekanis*. Departemen Kehutanan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
- Ketterings, Q.M., R. Coe, M. van Noordwijk, Y. Ambagau dan C. Palm. 2001. *Reducing uncertainty in the use of allometric biomass equations for predicting above-ground tree biomass in mixed secondary forests*. Forest Ecology and Management 146: 199-209.
- Lugina, M., K.L. Ginoga, A. Wibowo, A. Bainnaura, T. Partiani. 2011. *Prosedur Operasi Standar untuk Pengukuran dan Perhitungan Stok Karbon di Kawasan Konservasi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Masripatin, N., dkk. 2010. *Cadangan Karbon pada berbagai Tipe Hutan dan Jenis Tanaman di Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.