

# KEMAMPUAN TANAMAN *Shorea leprosula* DALAM MENYERAP CO<sub>2</sub> DI PT SUKA JAYA MAKMUR KABUPATEN KETAPANG

## Plants Capacity in *Shorea leprosula* CO<sub>2</sub> Absorbing at Suka Jaya Makmur, Ketapang District

Syarifah Yuliana, Gusti Hardiansyah, Ganjar Oki Widhanarto.

Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura, Pontianak

Email : ullyalmthsy@yahoo.co.id

### ABSTRACT

*This study aims to look at the content and potential of biomass and carbon stored in forest stumpage meranti, to see the potential of meranti wood plant stand to absorb CO<sub>2</sub> from the atmosphere, and to develop allometric equations of potential biomass, carbon stocks and sequestration of CO<sub>2</sub> by growth dimensions (diameter) for the relationship between the diameter of the potential of biomass, the relationship between the diameter of the carbon potential, and the relationship between the diameter of the CO<sub>2</sub> sequestration potential .. The results showed that the potential of tree biomass (kg / ha) on the plant *Shorea leprosula* based on 1,2,3,4,5,6,7 and 8 age classes ranging from 1787.39 to 16.74 gr. While the carbon potential crop trees *Shorea leprosula* ranged from 1046.13 to 10.88 kg. Potential plant *Shorea leprosula* 1,2,3,4,5,6,7 and 8 year old to absorb CO<sub>2</sub> (kg / tonne) from the atmosphere ranges from 4243.7 to 58.97 kg. Allometric equations that manggambarkan-diameter tree biomass relationship is  $Y = 63.180 D1, 680$ . Allometric equations that manggambarkan-carbon tree diameter relationship is  $Y = 33.627 D1, 683$ . Allometric equations that manggambarkan-diameter relationship of CO<sub>2</sub> absorption is  $Y = 123.394 D1, 687$ .*

*Key words : biomass, carbon, meranti,diameter*

### PENDAHULUAN

Sekitar 8 juta sampai 16 juta hektar hutan tropis dirusak setiap tahunnya antaratahun 1980an dan 1990an, perusakan ini melepaskan 0.8 milyar sampai 2.4 milyar ton karbon ke atmosfer. 20% pemanasan global disebabkan oleh deforestasi, hampir sama besarnya dengan emisi yang dihasilkan oleh Amerika Serikat penghasil emisi terbesar di dunia. Terdapat banyak penyebab deforestasi, dan hal-hal tersebut sangat berbeda antara satu daerah dengan

daerah lainnya. Penyebab utama deforestasi meliputi padang rumput untuk peternakan, pertanian industri (kedelai, kelapa sawit), dan pembalakan kayukayu tropis untuk keperluan ekspor, yang banyak dilakukan di Amerika Selatan, Asia Tenggara dan Afrika Tengah. Emisi gas rumah kaca global yang berasal dari bahan bakar fosil negara-negara maju dan berkembang dan deforestasi hutan tropis harus mulai diturunkan pada dekade mendatang apabila kita mengharapkan

tingkat pemanasan tetap di bawah 2°C pada tahun 2050.

Pemanasan global memiliki dampak besar pada hutan-hutan di dunia, dan memiliki potensi besar untuk mempercepat kehancuran hutan tropis. Kebakaran hutan dan pohon-pohon yang mati dapat melipatgandakan emisi karbon pada saat El Niño dan tahun-tahun kering lainnya. Pada kejadian El Niño 1998, kebakaran lahan gambut dan hutan di Indonesia melepaskan tambahan 0.8 – 2.6 milyar ton karbon ke atmosfer<sup>2</sup>. Banyak model-model perkiraan iklim memperkirakan iklim yang lebih panas dan kering di wilayah tropis dengan skenario *business-as-usual* (tidak ada perubahan) dan beberapa memperkirakan bahwa sebagian besar hutan Amazon dapat menjadi savana. Perubahan iklim yang tidak dikendalikan dapat menjadi bencana bagi keanekaragaman spesies hutan dan sumber daya yang menjadi tumpuan masyarakat adat dan masyarakat yang bermukim di hutan. Dokumen ini berfokus pada hutan-hutan di daerah tropis, wilayah yang menghasilkan hampir semua emisi dari deforestasi pada saat ini.

Salah satu yang menentukan dalam penelitian ini adalah metode pengukuran. Metode pengukuran biomassa dan kandungan karbon telah banyak diketahui, namun hingga saat ini belum ada metode pengukuran yang standar. Dengan demikian, penelitian-penelitian mengenai pendugaan kandungan karbon pada tanaman masih terus berkembang,

baik ditingkat nasional maupun ditingkat internasional.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan dan potensi biomassa dan karbon yang tersimpan pada tegakan hutan tanaman jenis meranti, serta potensinya dalam menyerap gas CO<sub>2</sub> dari atmosfer, kemudian menyusun persamaan allometrik dari potensi, biomassa, karbon tersimpan dan penyerapan gas CO<sub>2</sub> berdasarkan dimensi pertumbuhannya (diameter). Dan diharapkan menjadi salah satu metode perbandingan untuk pengukuran karbon secara langsung yang berkembang saat ini.

HPH pada mulanya dimaksudkan untuk mempertahankan lahan-lahan hutan sebagai hutan produksi permanen, sistem konsesi ini malah sebenarnya menjadi penyebab utama deforestasi dan degradasi hutan. Jumlah dan luas total kawasan HPH sudah berkurang sejak pertengahan tahun 1990-an, dan konsesi HPH memberikan pangsa pasokan kayu yang lebih kecil di Indonesia dibandingkan pada masa lalu. Namun, hampir separuh hutan tropis yang tersisa di Indonesia masih berada dibawah izin pembalakan dan juga mengalami degradasi atau berisiko untuk mengalami degradasi.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan dengan metode destruktif dan non-destruktif. Pengukuran biomassa metode destruktif adalah pendugaan biomassa dengan melakukan penebangan pada suatu plot ukur sedangkan metode non-destruktif

yaitu pendugaan biomasa menggunakan persamaan yang dihasilkan dengan membuat persamaan dari parameter terukur dimensi pohon dengan biomasa yang diketahui dari pendugaan metode destruktif. Parameter yang digunakan dalam pendugaan metode non-destruktif dapat berupa diameter setinggi dada 130 cm (dbh).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Biomassa

Dari semua segmen atau bagian pohon Meranti yang ditanam di jalur TPTJ telah terjadi peningkatan biomassa untuk semua bagian pohon baik batang, akar, daun maupun cabang dan ranting, sehingga akan meningkatkan potensi biomassa total.

Tabel 1. Potensi Biomassa di Seluruh Area (*Potential of biomass in the area*)

| Tahun Tanam | luas (ha) | Jumlah batang/ha | Potensi Biomassa/pohon (gr) | Potensi Biomassa di seluruh areal (kg) |
|-------------|-----------|------------------|-----------------------------|--|
| 2005        | 959,2     | 189              | 1787,39                     | 324033,78                              |
| 2006        | 1021      | 111              | 1773,68                     | 201012,92                              |
| 2007        | 1015      | 169              | 1609,07                     | 276011,82                              |
| 2008        | 533       | 105              | 1495,31                     | 83685,02                               |
| 2009        | 587,3     | 130              | 1261,15                     | 96287,54                               |
| 2010        | 475       | 127              | 1001,52                     | 60416,69                               |
| 2011        | 500       | 130              | 98,57                       | 6407050,00                             |
| 2012        | 508,94    | 149              | 16,74                       | 1269428,68                             |
| Total       |           |                  | 9043,43                     | 1049,124277                            |

Korelasi antara faktor umur tanaman dengan potensi biomassa adalah 87,5%. Nilai ini menunjukkan adanya hubungan yang sangat erat antara faktor umur tanaman dengan potensi biomassa. Hal ini berarti pengaruh umur sangat besar dalam menentukan besarnya potensi biomassa serta pada akhirnya akan menentukan besarnya potensi karbon.

Berdasarkan bagian pohon, bagian pohon umumnya terdiri dari batang (60 – 65%), tajuk (5%), daun dan cabang (10 - 15 %), tunggak (5 – 10%) dan akar (5%). Sedangkan secara komposisi kimia, maka

kayu memiliki komposisi sebagai berikut selulosa (50%), hemiselulosa (20%) dan lignin (30%) (White, 1991). Potensi biomassa akar pada tanaman Meranti juga cukup besar. Hal ini disebabkan karena akar yang berfungsi sebagai alat penopang batang agar dapat tumbuh dan berdiri tegak juga terdiri dari bahan-bahan penyusun kayu.

### Kadar Zat Terbang

Nilai rata-rata zat terbang paling tinggi terdapat pada bagian cabang dan ranting sebesar 319,81%, sedangkan rata-rata zat terbang terkecil terdapat pada

bagian daun sebesar 288,16%. Hasil ini berbeda dengan hasil penelitian Kusuma (2009) bahwa rata-rata kadar zat terbang tertinggi pada jenis pohon dominan di

areal IUPHHK-HA PT Suka Jaya Makmur terdapat pada daun sekitar 66,45% dan terkecil pada bagian batang yaitu sebesar 52,06%.

Tabel 2 . Kadar Zat Terbang (*Content of Flew Matter*)

| Umur Tanam | Bagian Pohon (%) |        |                    |       |        |
|------------|------------------|--------|--------------------|-------|--------|
|            | Akar             | Batang | Cabang dan Ranting | Daun  | Total  |
| 1          | 43,71            | 48,96  | 45,95              | 43,31 | 181,93 |
| 2          | 44,48            | 46,15  | 46,11              | 39,32 | 176,06 |
| 3          | 46,23            | 45,19  | 47,56              | 38,09 | 177,07 |
| 4          | 40,05            | 44,35  | 44,39              | 42,98 | 171,77 |
| 5          | 43,81            | 41,34  | 42,36              | 41,06 | 168,57 |
| 6          | 45,42            | 46,23  | 46,22              | 38,67 | 176,54 |
| 7          | 48,64            | 40,86  | 42,12              | 39,72 | 171,34 |
| 8          | 43,99            | 42,25  | 40,8               | 40,11 | 167,15 |
| Rerata     | 45,54            | 44,42  | 44,44              | 40,41 | 173,80 |

#### **Kadar Abu**

Rata-rata kadar abu tertinggi terdapat pada bagian daun, sebesar 45,625% dan terendah terdapat pada bagian batang sebesar 7,32%. Kusuma (2009) menyebutkan bahwa kadar abu paling tinggi pada daun disebabkan daun sebagai bagian pohon yang melakukan proses fotosintesis dimana dalam prosesnya xilem mengangkut air dan mineral untuk proses fotosintesis. Hasil ini sama dengan hasil penelitian

Widyasari (2010) yang menyatakan bahwa kadar abu terbesar terdapat pada daun sebesar 5,56% dan terendah terdapat pada bagian batang utama sebesar 0,63% dan Onrizal (2004) yang menyatakan bahwa kadar abu terbesar terdapat pada bagian daun sebesar 2,8% sedangkan kadar abu terendah terdapat pada bagian batang sebesar 1,3%. Kadar abu dalam penelitian ini berkisar antara 8,64% - 16,58%.

Tabel 3. Kadar Abu (*Content of Ash*)

| Umur<br>Tanam | Bagian Pohon (%) |        |                    |      |       |
|---------------|------------------|--------|--------------------|------|-------|
|               | Akar             | batang | Cabang dan Ranting | Daun | Total |
| 1             | 1,07             | 0,57   | 1,51               | 5,49 | 8,64  |
| 2             | 1,92             | 0,89   | 2,18               | 5,7  | 10,69 |
| 3             | 1,37             | 1,11   | 1,85               | 5,82 | 10,15 |
| 4             | 2,46             | 1,04   | 1,25               | 5,51 | 10,26 |
| 5             | 2,27             | 1,08   | 2,96               | 6,98 | 13,29 |
| 6             | 4,16             | 1,16   | 3,39               | 8,61 | 17,32 |
| 7             | 1,22             | 1,34   | 2,68               | 6,63 | 11,87 |
| 8             | 3,32             | 1,05   | 5,13               | 7,08 | 16,58 |
| Rerata        | 2,22             | 1,03   | 2,61               | 6,47 | 12,35 |

### Karbon

Kadar karbon rata-rata pada bagian batang 54,55% merupakan kadar karbon paling besar, cabang dan ranting 52,94%, daun 53,12% dan akar 53,24%. Besarnya kadar karbon ditentukan oleh kadar zat terbang dan kadar abu. Semakin tinggi kadar zat terbang dan kadar abu pada suatu bagian pohon maka kadar karbonnya akan semakin rendah. Batang yang memiliki kadar karbon tertinggi merupakan hal yang sangat penting untuk menduga potensi karbon tegakan dan banyak dijadikan sebagai dasar perhitungan pendugaan potensi karbon disuatu tegakan. Hal ini berkaitan erat dengan dimensi pohon yaitu diameter setinggi dada (Dbh) sebagai indikator dalam kegiatan pengukuran.

Terdapat variasi nilai kadar karbon pada tiap bagian pohon, dimana biasanya pada bagian pangkal pohon memiliki kadar karbon yang paling besar dan semakin keatas kebagian ujung batang, dan bagian pohon ujung lainnya seperti cabang, ranting dan daun, kadar

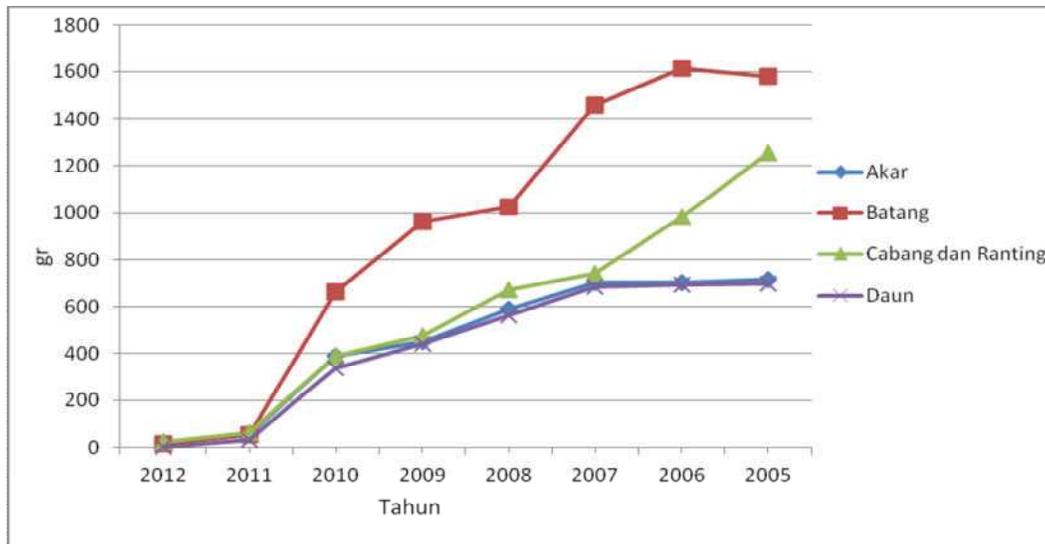
karbonnya semakin kecil. Hal ini dipengaruhi oleh, kerapatan kayu dan kadar air pada setiap bagian jaringan pohon.

### Potensi penyerapan CO<sub>2</sub>

Potensi tanaman *Shorea leprosula* umur 1,2,3,4,5,6,7 dan 8 tahun dalam menyerap gas CO<sub>2</sub> di atmosfer berkisar antara 769,33- 4,47 ton (Tabel 8). Sementara itu hasil penelitian Hardjana dan Fajri (2011), pada tanaman *Shorea leprosula* di Kawasan IUPHHK-HA PT ITCIKU Kalimantan Timur kemampuan tanaman *Shorea leprosula* umur 1 - 6 tahun yang berdiameter antara 2,96 – 8,27 cm dalam menyerap gas CO<sub>2</sub> dari atmosfer berkisar 0,54 – 10,17 ton/ha CO<sub>2</sub>. Hasil ini sejalan dengan potensi tanaman dalam menyimpan cadangan karbon, dimana melalui proses fotosintesis, CO<sub>2</sub> di udara diserap oleh tanaman dengan bantuan sinar matahari kemudian diubah menjadi karbohidrat, selanjutnya didistribusikan ke seluruh organ tanaman yang ditimbun dalam bentuk biomassa (Hairiah dan Rahayu, 2007).

Kemudian bila dilakukan pengukuran untuk kemampuan rata-rata tahunan tanaman *Shorea leprosula* dalam menyerap gas CO<sub>2</sub> (mean annual CO<sub>2</sub> increment MACO I) dari atmosfer adalah berkisar 0,27 – 1,69

ton/ha/tahun, seperti Potensi penyerapan CO<sub>2</sub> rata-rata per tahunnya ini menunjukkan laju rata-rata tahunan kemampuan tanaman dalam menyerap CO<sub>2</sub> dari atmosfer.



Gambar 1. Potensi CO<sub>2</sub> *Shorea leprosula* Miq di TPTJ PT. Suka Jaya Makmur (*Potential of CO<sub>2</sub> Shorea leprosula Miq in TPTJ PT. Suka Jaya Makmur*)

Hasil analisis yang didapatkan bahwa model yang sesuai terhadap fenomena yaitu model power ( $Y = aD^b$ ), nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) = 0,875 nilai ini mencerminkan bahwa diameter dapat menjelaskan nilai potensi biomassa pohon pada tanaman *Shorea leprosula* Miq sebesar 87,5% dan sisanya 12,5%

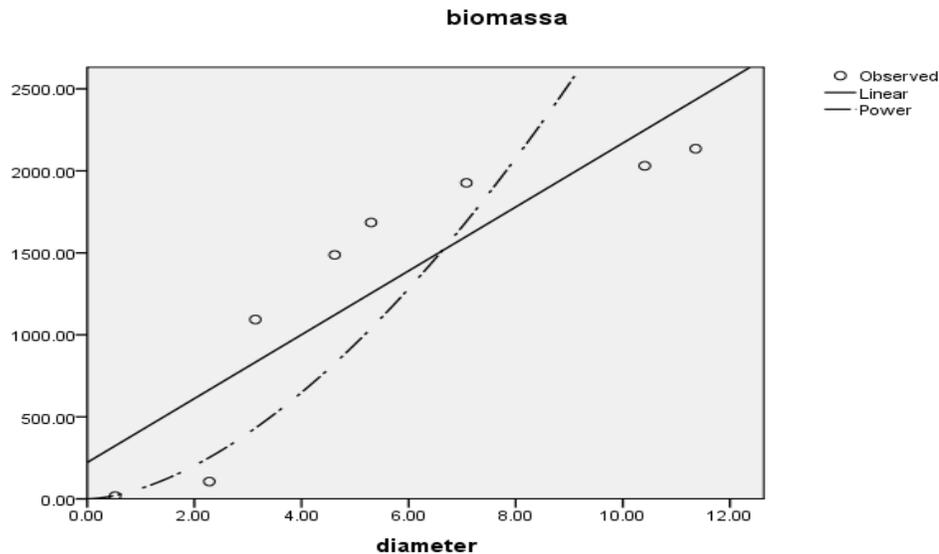
dijelaskan oleh faktor lain yang berada diluar model linear tersebut. Persamaan allometrik yang menggambarkan hubungan *diameter-biomassa* adalah :  $Y = 63,180D^{1,680}$ ). Adapun parameter yang dihasilkan oleh berbagai model regresi dapat dilihat pada Tabel 4:

Tabel 4. Hubungan Diameter dengan Potensi Biomassa Pohon Pada Tanaman *Shorea leprosula* Miq (*Coherence Diameter with Potential Biomass Tree at Shorea leprosula Miq*)

| Equation | Model Summary |        |     |     |      | Parameter Estimates |         |
|----------|---------------|--------|-----|-----|------|---------------------|---------|
|          | R Square      | F      | dF1 | dF2 | Sig. | Constant            | b1      |
| Linear   | .789          | 22.424 | 1   | 6   | .003 | 221.758             | 194.715 |
| Power    | .875          | 41.979 | 1   | 6   | .001 | 63.180              | 1.680   |

The independent variable is Diameter

Selanjutnya gambaran hubungan antara diameter-biomassa dapat dilihat dari Gambar 2:



Gambar 2. Hubungan diameter dan biomassa (*Relation of diameter and biomass*)

Hasil analisis yang didapatkan bahwa model yang sesuai terhadap fenomena yaitu model power ( $Y = aD^b$ ), nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) = 0,876, nilai ini mencerminkan bahwa diameter dapat menjelaskan nilai potensi karbon pohon pada tanaman *Shorea leprosula* Miq sebesar 87,6% dan sisanya 12,4%

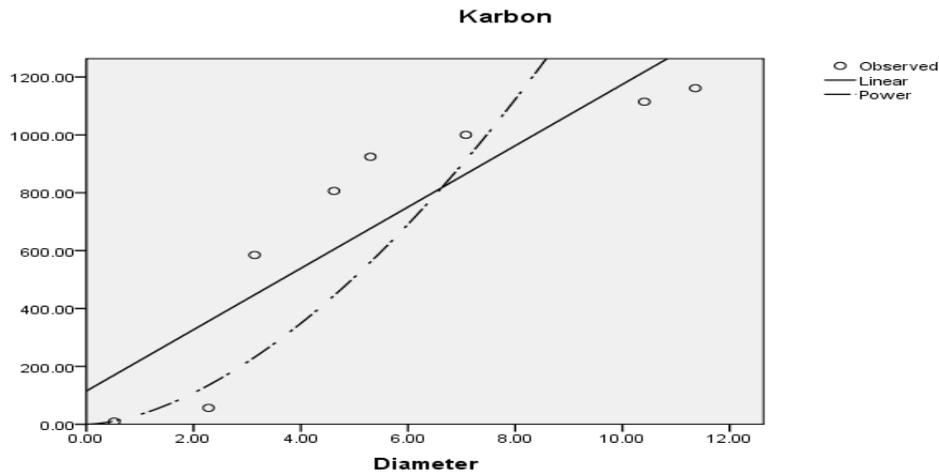
dijelaskan oleh faktor lain yang berada diluar model linier tersebut. Persamaan allometrik yang menggambarkan hubungan diameter-karbon pohon adalah :  $Y = 33,627D^{1,687}$ . Adapun parameter yang dihasilkan oleh berbagai model regresi dapat dilihat pada Tabel 5:

Tabel 5. Hubungan Diameter dengan Potensi Karbon Pohon Pada Tanaman *Shorea leprosula* Miq (*Coherence Diameter with Potential Carbon Tree at Shorea leprosula Miq*)

| Equation | Model Summary |        |     |     |      | Parameter Estimates |        |
|----------|---------------|--------|-----|-----|------|---------------------|--------|
|          | R Square      | F      | dF1 | dF2 | Sig. | Constant            | b1     |
| Linear   | .789          | 23.748 | 1   | 6   | .003 | 114.850             | 105.97 |
| Power    | .876          | 42.525 | 1   | 6   | .001 | 33.627              | 1.687  |

The independent variable is Diameter

Selanjutnya gambaran hubungan antara diameter-karbon pohon dapat dilihat pada Gambar 3:



Gambar 3. Hubungan diameter dan karbon pohon (*Relation of diameter and carbon tree*)

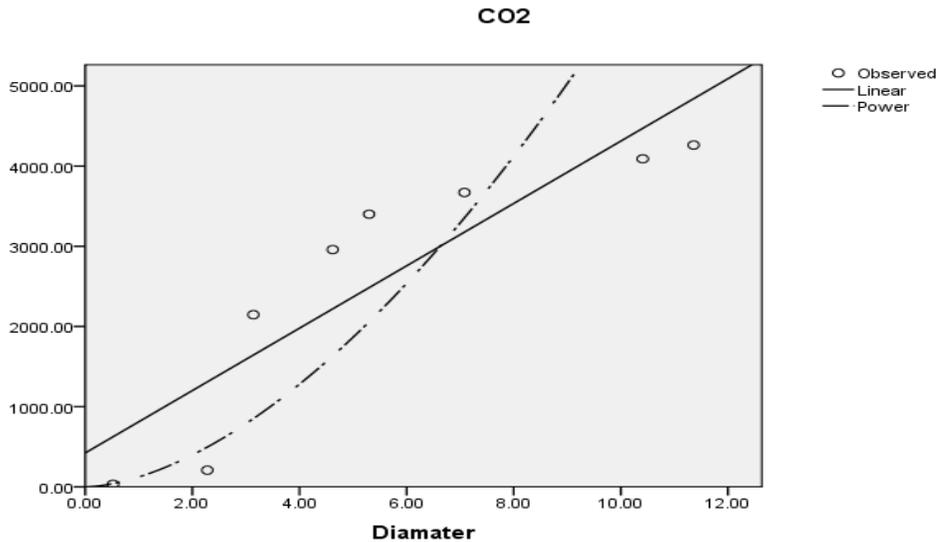
Hasil analisis yang didapatkan bahwa model yang sesuai terhadap fenomena yaitu model power ( $Y = aD^b$ ), nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) = 0,876, nilai ini mencerminkan bahwa diameter dapat menjelaskan nilai potensi penyerapan karbondioksida pada tanaman *Shorea leprosula* Miq sebesar 87,6% dan

sisanya 12,4% dijelaskan oleh faktor lain yang berada diluar model linier tersebut. Persamaan allometrik yang menggambarkan hubungan diameter-penyerapan karbondioksida adalah :  $Y = 123,394D^{1,687}$ . Adapun parameter yang dihasilkan oleh berbagai model regresi dapat dilihat pada Tabel 6 :

Tabel 6. Hubungan Diameter dengan Potensi Penyerapan CO<sub>2</sub> Pada Tanaman *Shorea leprosula* Miq (*Coherence Diameter with Potential Absurb of CO<sub>2</sub> at Shorea leprosula Miq*)

| Equation | Model Summary |        |     |     |      | Parameter Estimates |        |
|----------|---------------|--------|-----|-----|------|---------------------|--------|
|          | R Square      | F      | dF1 | dF2 | Sig. | Constant            | b1     |
| Linear   | .789          | 23.665 | 1   | 6   | .003 | 422.523             | 388.89 |
| Power    | .876          | 42.499 | 1   | 6   | .001 | 123.394             | 1.687  |

Selanjutnya gambaran hubungan antara diameter-penyerapan karbondioksida dapat dilihat dari Gambar 4:



Gambar 4. Hubungan Diameter dan Penyerapan CO<sub>2</sub> (*Relation of Diameter and sequestration CO<sub>2</sub>*)

### KESIMPULAN

Potensi biomassa pohon (kg/ha) pada tanaman *Shorea leprosula* berdasarkan pada kelas umur 1,2,3,4,5,6,7 dan 8 berkisar antara 1787,39 – 16,74 gr. Sedangkan potensi karbon pohon tanaman *Shorea leprosula* berkisar antara 1046,13 – 10,88 kg.

Potensi tanaman *Shorea leprosula* umur 1,2,3,4,5,6,7 dan 8 tahun dalam menyerap gas CO<sub>2</sub> (kg/ton) dari atmosfer berkisar 4243,7 – 58,97 kg.

Persamaan allometrik yang menggambarkan hubungan diameter-biomassa pohon adalah  $Y = 63,180D^{1,680}$ . Persamaan allometrik yang menggambarkan hubungan diameter-

karbon pohon adalah  $Y = 33,627D^{1,683}$ .  
Persamaan allometrik yang menggambarkan hubungan diameter-penyerapan CO<sub>2</sub> adalah  $Y = 123,394D^{1,687}$ .

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Ir. Gusti hardiansyah, MSc. QAM dan Ganjar Oki Widhanarto, S.Hut, MSc. yang membimbing mulai dari awal pelaksanaan penelitian hingga pembuatan laporan hasil penelitian. Serta Pihak Perusahaan PT. Suka Jaya Makmur yang telah memfasilitasi penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Brown S. 1997. Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forest. A Primer, FAO Forestry Paper No. 134. FAO. USA
- Hairiah K, dan Rahayu S. 2007. Pengukuran Karbon Tersimpan diberbagai Macam Penggunaan Lahan. Bogor: World Agroforestry Centre Jasni. Pipin P. Didik A. Sudika. Rusti R. 2004. Aplikasi Panas sebagai Alternatif untuk Mengawetkan Kayu. . Jurnal Ilmu & Teknologi Kayu Tropis. 2(1):27-33.
- Hardjana KA. 2009. Potensi Biomassa dan Karbon Pada Hutan Tanaman Acacia Mangium di HTI PT. Surya Hutani Jaya, Kalimantan Timur. Jurnal Penelitian Sosial Ekonomi Kehutanan. Vol 7. No. 4 :237-249.
- Haygreen JG, Bowyer JL. 1982. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu, Suatu Pengantar. Hadikusumo SA. Penerjemah; Prawirohatmodjo S, Editor. Yogyakarta: Gadjah Mada
- Haygreen, JG dan Bowyer JL. 1986. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu. Terjemahan Dr. Ir. Sutjipto A. Hadikusumo. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Rumbang N, Radjaguguk B, Prajitno D. 2009. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan Vol. 9 No. 2 (2009) p: 95-102. Emisi Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) Dari Beberapa Tipe Penggunaan Lahan Gambut Di Kalimantan.
- Rusdiana O, Lubis RS. 2012. Jurnal Silvikultur Tropika Vol. 03 No. 01 April 2012, Hal. 14 – 21. Pendugaan Korelasi antara Karakteristik Tanah terhadap Cadangan Karbon (Carbon Stock) pada Hutan Sekunder.
- Sisadora C. 2011. Analisis Finansial Penyerapan Karbon di Hutan Tanaman Acacia mangium Willd. PT. Finnantara Intiga Kabupaten Sintang [Skripsi]. Pontianak : Fakultas Kehutanan, Universitas Tanjungpura.

