

## PENDUGAAN POTENSI KEBUN KARET RAKYAT SEBAGAI CADANGAN KARBON DI KECAMATAN CEMPAKA KOTA BANJARBARU PROPINSI KALIMANTAN SELATAN

Tuti Haryati<sup>1)</sup>, Idiannor Mahyudin<sup>2)</sup>, Abdi Fithria<sup>3)</sup>, Abdul Haris<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> *Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*

*Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat*

<sup>2)</sup> *Fakultas Perikanan Universitas Lambung Mangkurat*

<sup>3)</sup> *Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat*

<sup>4)</sup> *Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat*

*Keywords: Rubber plantations, Carbon Stock*

### Abstract

Calculation of carbon stocks using allometric equation system is done to get the value of carbon stocks in smallholder rubber plantations in Cempaka district, Banjarbaru City South Kalimantan needs to be done in order to know the carbon stocks contained in the smallholder rubber plantations. Based on the statistical report plantation Banjarbaru City first quarter of 2013, the people's rubber plantation area of 986 hectares. However, data obtained from field surveys note that the data are actually rubber plantation area of 1318.61 ha. This study aims to determine the amount of carbon stocks in jungle rubber at different age levels and determine other factors that affect carbon stocks in jungle rubber. The methods of this study includes data collection and determination of the point of the plot as well as the selection of a plot point. Primary data collection is done by taking the coordinates of the field (the survey) using a GPS (Global Positioning System), and the data analysis was conducted on the data collection for the measurement of carbon stocks above the surface of the carbon on the surface and below the surface measuring carbon stocks. The results showed that the highest carbon stocks contained in the 7-year age group with a score of 716.61 Mg carbon stocks / ha followed by 5-year age group was 685.21 Mg / ha, 3-year age group was 603.51 Mg / ha and the smallest to the carbon value of 585.62 Mg / ha. While based on the factors that influence the obtained results that the pH is tolerated for acid soil types, categorized as very low C Organic, Organic materials in the high category, total N and P were categorized very low, K can be categorized as high. All these factors are still can be considered good for the growth of rubber trees until they reach the age of 30 years. Concluded that the more composition and structure of rubber gardens stands then the greater carbon storage in stands in people rubber plantation area at the Cempaka district Banjarbaru City and soil conditions can be categorized as land that can still be used for the growth of rubber trees.

### Pendahuluan

Kota Banjarbaru merupakan sebuah kota di Provinsi Kalimantan Selatan yang memiliki luas wilayah 371,30 Km<sup>2</sup> memiliki potensi sumberdaya manusia dan sumberdaya alam yang merupakan modal pembangunan yang terus berkembang, salah satu potensi sumberdaya alam berupa

karet yang dilakukan oleh masyarakat (kebun karet rakyat). Dalam melihat fungsi hutan sebagai penyerap karbon, informasi mengenai jumlah karbon yang ditambat oleh suatu kawasan hutan (stok karbon) menjadi penting. Hingga saat ini, metoda estimasi stok karbon yang telah dikembangkan didasarkan pada pengukuran-pengukuran di lapangan pada

tingkat plot. Adapun metoda estimasi biomassa salah satunya adalah metoda alometrik. Metoda ini telah banyak diaplikasikan untuk estimasi stok karbon pada berbagai tipe vegetasi di Indonesia.

Hingga saat ini belum ada pengukuran terhadap cadangan karbon di perkebunan karet daerah Kecamatan Cempaka Kota Banjarbaru Propinsi Kalimantan Selatan. Berdasarkan hal tersebut maka perlu adanya pengukuran terhadap cadangan karbon untuk dapat diketahui berapa besar cadangan karbon di daerah tersebut.

#### *Rumusan Masalah*

Berdasarkan permasalahan diatas, maka permasalahan utama untuk Kota Banjarbaru adalah berkurangnya lahan-lahan pertanian. Dengan berkurangnya lahan pertanian dan pohon yang memerlukan CO<sub>2</sub> maka penyerapan CO<sub>2</sub> akan berkurang yang dapat mengakibatkan perubahan iklim mikro. Penebangan hutan yang dilakukan akan menyebabkan terbukanya permukaan tanah terhadap radiasi dan cahaya matahari. Dampak langsungnya adalah meningkatnya suhu tanah dan turunnya kadar air tanah. Dampak langsung lainnya dari kegiatan penebangan hutan adalah menurunnya cadangan karbon atas-permukaan (*above-ground carbon stocks*) dan selanjutnya akan mempengaruhi penyusutan cadangan karbon bawah permukaan (*below-ground carbon stocks*). Melihat hal tersebut maka perlu untuk mengetahui cadangan karbon yang tersimpan pada tingkat umur pohon di kebun karet rakyat dan faktor-faktor yang mempengaruhi cadangan karbon pada tingkat umur pohon yang berbeda.

#### *Batasan Masalah*

Perkebunan karet memiliki potensi cadangan karbon yang besar. Dikarenakan luasnya kebun karet maka dilakukan sampling terhadap kebun karet dengan umur tertentu saja sehingga dalam hal ini

penelitian hanya dibatasi pada pengukuran cadangan karbon di atas permukaan tanah, nekromassa, seresah dan bahan organik tanah. Pembatasan ini dikarenakan tidak diketahuinya cadangan karbon di tingkat umur yang berbeda dan belum diketahuinya faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi terhadap nilai pada cadangan karbon.

#### *Tujuan Penelitian*

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui jumlah cadangan karbon di pohon karet di tingkat umur yang berbeda di Kecamatan Cempaka Kota Banjarbaru Propinsi Kalimantan Selatan
2. Mengetahui faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap nilai karbon di kebun karet rakyat.

#### *Manfaat Penelitian*

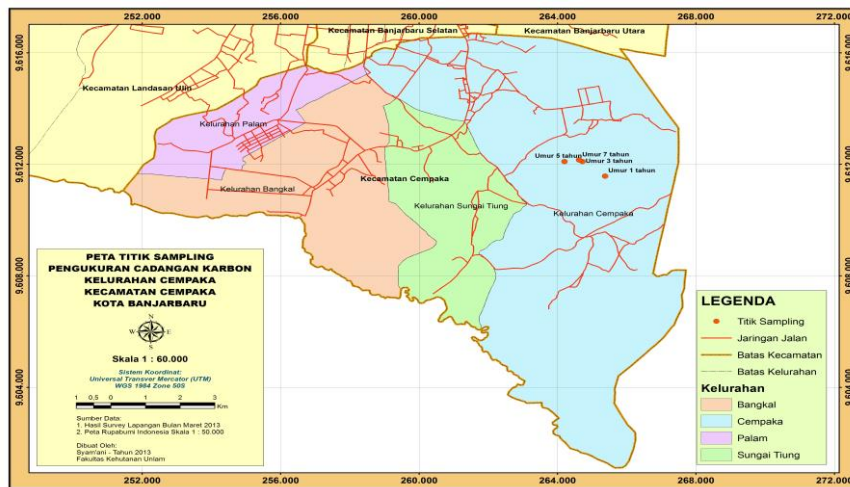
Hasil penelitian ini diharapkan adalah memberikan informasi potensi cadangan karbon di kebun karet pada berbagai tingkat umur tanaman karet dan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap nilai karbon di kebun karet rakyat.

#### *Pertanyaan Penelitian yang akan dijawab*

Dari uraian latar belakang, rumusan masalah dan batasan masalah dirumuskan beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan penelitian yaitu berapa potensi cadangan karbon di pohon karet pada tingkat umur yang berbeda dan apa saja faktor-faktor yang berpengaruh terhadap nilai karbon di kebun karet rakyat di Kecamatan Cempaka.

#### **Metode Penelitian**

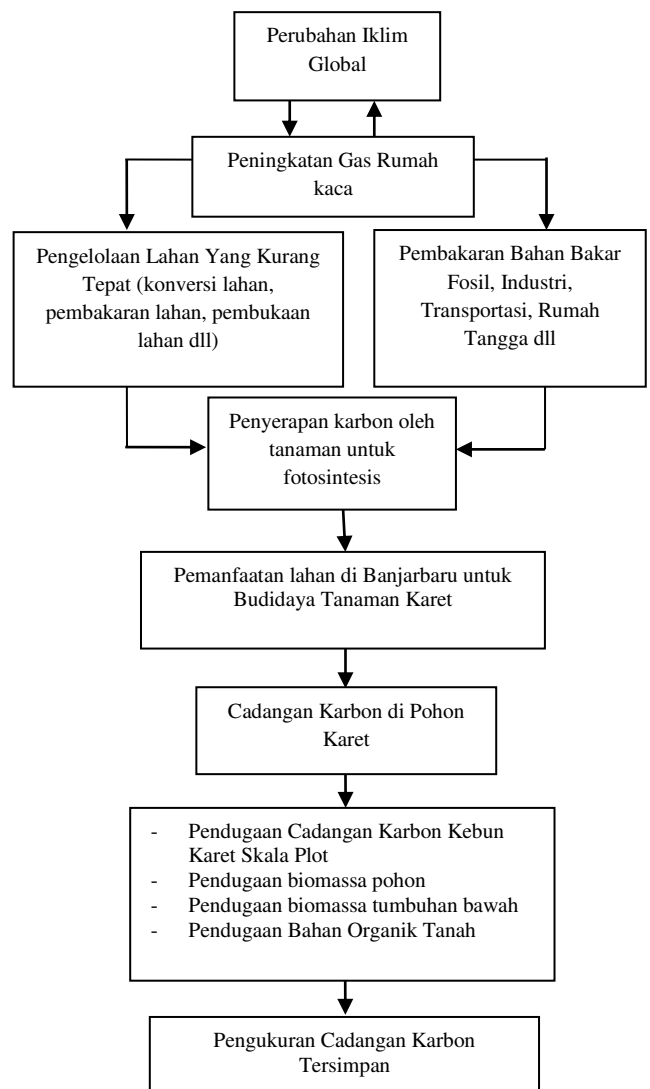
Penelitian berlokasi di Kecamatan Cempaka Kota Banjarbaru (Gambar 1), dan waktu penelitian ini selama 6 (enam) bulan yaitu dari bulan Desember tahun 2012 sampai dengan bulan Mei tahun 2013.



Gambar 1. Peta titik sampling objek penelitian (Kecamatan Cempaka)

Peralatan yang digunakan adalah GPS untuk mengambil data titik koordinat di lapangan, alat tulis, kamera digital untuk dokumentasi, pita ukur untuk membuat plot, phiband untuk mengukur diameter pohon, clinometer untuk mengukur tinggi pohon, bor tanah untuk mengambil sampel tanah, ring tanah untuk mengambil sampel tanah utuh, oven untuk mengeringkan sampel, timbangan untuk menimbang sampel, golok, karung, label plastik untuk memberi tanda pada sampel, tally sheet untuk mencatat data pengamatan di lapangan dan kalkulator.

Metode yang digunakan meliputi pengukuran terhadap diameter pohon, nekromassa, tumbuhan bawah, seresah dan tanah. Dengan tahapan : pengumpulan data (titik koordinat dengan menggunakan GPS), penentuan titik plot, pemilihan titik plot, pengukuran cadangan karbon di atas permukaan dan bawah permukaan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir metode penelitian

## Hasil Penelitian

## Biomassa dan Nekromassa Kebun Karet

### Distribusi Pengambilan Titik

Pengambilan titik dilakukan untuk pengambilan titik plot contoh pengukuran karbon. Titik plot contoh yang diambil sebanyak 32 titik di Kecamatan Cempaka. Keakuratan titik plot contoh ditentukan oleh alat penerima sinyal *global positioning system* (GPS). Di tiap-tiap titik pengamatan dilakukan pengukuran diameter dan tinggi untuk penghitungan biomassa pohon dan nekromassa. Biomassa pohon dengan ukuran plot 5 m x 40 m untuk diameter 5 – 30 cm dan ukuran plot 20 m x 100 m untuk diameter > 30 cm. Sedangkan penghitungan biomassa nekromassa dengan ukuran plot 20 m x 100 m untuk diameter 5 – 30 cm ataupun diameter > 30 cm. Metode pengumpulan dilakukan untuk tumbuhan bawah dan seresah dengan kuadran berukuran 2 x 0,5 m x 0,5 m yang ditempatkan di dalam plot berukuran 5 m x 40 m.

Berat kering (BK) tanaman yang terdapat dalam biomassa pohon, nekromasa, tumbuhan bawah (*understorey*), seresah, dan tanah berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) antar SPL (Lampiran). Artinya bahwa antara biomassa pohon, nekromassa, tumbuhan bawah, seresah dan tanah memiliki hubungan linier antar SPL. Pada semua SPL, BK tertinggi terdapat pada biomassa pohon berkisar antara 3,05 – 382,14 Mg ha<sup>-1</sup> (Tabel 1). Berat nekromasa tertinggi terdapat pada kebun karet umur 3 tahun (3,23 Mg ha<sup>-1</sup>). Sedangkan berat nekromasa pada SPL umur lain berkisar antara 1,42 – 5,58 Mg ha<sup>-1</sup>. Berat kering seresah berkisar antara 3,64 – 30,16 Mg ha<sup>-1</sup>. Berat tumbuhan bawah berkisar antara 0,07 – 9,31 Mg ha<sup>-1</sup> sedangkan untuk tanah berkisar antara 525 – 578 Mg ha<sup>-1</sup>.

Tabel 1. Berat massa bagian hidup dan bagian mati tanaman pada berbagai sistem penggunaan lahan

SPL	Berat Kering Mg ha <sup>-1</sup>				
	Pohon	Tumbuhan Bawah	Nekromassa	Seresah	Tanah
Kelompok Umur 1	3,05	9,31	1,42	3,64	578
Kelompok Umur 3	137,22	3,49	5,58	13,98	530
Kelompok Umur 5	310,88	5,29	1,45	18,39	531
Kelompok Umur 7	382,14	0,07	3,23	30,16	525

### Simpanan Karbon

Karbon tersimpan pada tegakan di setiap kelompok umur penelitian berbeda-beda dimana pada Kelompok Umur 7 memiliki karbon tersimpan terbesar dibandingkan dengan kelompok umur lainnya yaitu 382.141,98 kg. Untuk nilai karbon tersimpan terkecil terdapat pada Kelompok Umur 1 yaitu 3.048,93 kg. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan komposisi dan struktur tegakan hutan di masing-masing kelompok umur penelitian. Dengan kata lain, pada kelompok umur 7

lebih banyak komposisi dan struktur tegakan hutannya dibandingkan kelompok umur lainnya.

Karbon tersimpan tanaman pada per kelompok umur penelitian dapat dilihat pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Simpanan karbon tanaman pada petak penelitian

Petak	Karbon Tersimpan Tegakan (kg)	Karbon Tersimpan Tumbuhan Bawah dan Seresah (kg)	Total Karbon Tersimpan (kg)
Kelompok Umur 1	3.048,93	7.360,94	8.015,09
Kelompok Umur 3	137.224,69	71.158,61	73.724,18
Kelompok Umur 5	310.881,12	152.131,51	154.565,07
Kelompok Umur 7	382.141,98	189.687,44	191.173,05
Total (kg)	833.296,73	420.338,50	427.477,37

Hasil perhitungan dugaan karbon pohon menunjukkan bahwa adanya peningkatan pada tanaman karet umur satu tahun, tiga tahun, lima tahun dan tujuh tahun. Hal ini disebabkan adanya pertumbuhan yang optimal serta adanya tindakan pemeliharaan yang baik berupa pemupukan dan penyiangan. Umur satu tahun, tiga tahun, lima tahun dan tujuh tahun dilakukan pemupukan dengan pupuk kandang dan NPK sebanyak empat kali setahun dengan dosis 250 kg/ha. Jarak tanam kebun karet yang terlalu rapat juga mempengaruhi kemampuan tanaman dalam mengikat karbon dari atmosfer melalui proses fotosintesis dan disimpan dalam tubuh tanaman yang ditunjukkan dalam besaran biomassa. Makin rapat jarak tanam makin kecil cadangan karbon yang disimpan.

Untuk karbon tersimpan pada tanah terbesar adalah petak 1 yaitu 577.608 kg. Untuk petak yang memiliki karbon tersimpan terkecil adalah petak 7 yaitu 525.435 kg. Untuk petak 5 memiliki 530.700 kg dan petak 3 memiliki 529.782 kg. Untuk lebih jelas, hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Simpanan karbon tanah pada petak penelitian

Petak	Karbon Tersimpan Tanah (kg)
Kelompok Umur 1	577.608
Kelompok Umur 3	529.782
Kelompok Umur 5	530.700
Kelompok Umur 7	525.435
Total (kg)	2.163.525

Dari Tabel 3 diatas dapat dijelaskan bahwa cadangan karbon tanah pada umur kebun karet satu tahun tinggi sedangkan cadangan karbon pada umur tiga tahun, lima tahun dan tujuh tahun semakin menurun, hal ini dapat disebabkan faktor-faktor serapan hara oleh pohon. Semakin tinggi pohon maka pohon untuk menyerap unsur hara dari tanah semakin besar. Untuk data cadangan karbon keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. impanan karbon kebun karet pada seluruh petak penelitian

Petak	Karbon Tersimpan Kebun Karet (Mg/ha)
Kelompok Umur 1	585,62
Kelompok Umur 3	603,51
Kelompok Umur 5	685,27
Kelompok Umur 7	716,61
Total (kg)	2.591

Untuk total karbon tersimpan per ha pada kebun karet adalah 2.591 Mg/ha atau setara dengan 833,3 Mg/ha karbon tersimpan pada tegakan dan setara dengan 427,48 Mg/ha karbon tersimpan pada tumbuhan bawah dan serasah dan setara dengan 2.163,53 Mg/ha karbon tersimpan pada tanah

Hal ini menunjukkan bahwa dugaan total cadangan karbon pada ekosistem kebun karet satu tahun, tiga tahun, lima tahun dan tujuh tahun cenderung meningkat. Berarti bahwa semakin besar tanaman maka semakin besar juga serapan cadangan karbon pada pohon. Dari aspek

konservasi, perkebunan karet secara potensial memiliki kapasitas konservasi lingkungan yang cukup baik. Konservasi perkebunan karet diperkirakan dapat memenuhi kepentingan ekonomi dan konservasi lingkungan. Perkebunan karet juga dapat merupakan penambat CO<sub>2</sub> yang efektif.

#### *Faktor-Faktor yang mempengaruhi nilai karbon*

Hal ini dapat dilihat bahwa nilai pH tanah memiliki pengaruh terhadap karbon tersimpan, tetapi tidak secara langsung. Kondisi pH itu sendiri memiliki nilai 3,79 artinya sangat masam. Besar kecilnya nilai pH akan mempengaruhi ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Oleh karena ketersediaan unsur hara ini nantinya akan mempengaruhi proses fisiologi tumbuhan. Salah satu proses fisiologis tumbuhan yang akan berpengaruh adalah penyerapan karbon melalui proses fotosintesis. Oleh karena itu, nilai pH pada tingkat tertentu akan menjamin ketersediaan unsur hara sehingga akan dapat meningkatkan karbon tersimpan pada hutan tersebut.

Untuk nilai C-organik dengan nilai 1,76 yaitu rendah dan bahan organik itu sendiri dengan nilai 3,07 yaitu tinggi memiliki pengaruh terhadap karbon tersimpan pada hutan. Salah satu komponen pokok tempat penyimpanan C adalah bahan organik. Jumlah C yang tersimpan pada bahan organik kecil dibandingkan jumlah total karbon pada hutan tersebut. Hal ini dikarenakan bahan organik tersebut berada dalam proses pelapukan aktif dan menjadi mangsa serangan jasad mikro sehingga bahan organik tersebut mengalami perubahan secara terus-menerus dan tidak mantap.

Sedangkan untuk ketersediaan N-total dalam tanah dengan nilai 0,09 yaitu sangat rendah, maka N-total tidak memiliki pengaruh terhadap merangsang pertumbuhan di atas tanah dan memberikan warna hijau pada daun. Warna hijau daun ini disebut juga dengan klorofil. Klorofil

sangat berperan dalam proses fotosintesis dimana salah satu bahan pembentukan makanan melalui proses tersebut adalah CO<sub>2</sub>. N-total yang berlebihan akan sangat merugikan tanaman, diantaranya adalah warna daun menjadi hijau gelap, lemas, mudah rebah, mudah terserang hama dan penyakit, dan sebagainya. Oleh karena itu, ketersediaan N-total yang sedang atau cukup akan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan umumnya dan memudahkan penyerapan karbon khususnya melalui proses fotosintesis.

Untuk ketersediaan fosfor dengan nilai 0,96 yaitu sangat rendah maka fosfor tidak memiliki pengaruh dalam mempercepat pertumbuhan akar semai, memperkuat batang tubuh tanaman, mempercepat proses pembungaan, pemasakan buah dan biji-bijian dan meningkatkan produksi buah dan biji-bijian. Bila kekurangan fosfor maka daun berubah berwarna tua atau tampak mengkilap kemerahan, tepi daun, cabang dan batang berwarna merah ungu, lalu berubah menjadi kuning, buah kecil, pematangan buah lambat, perkembangan bentuk dan warna buah jelek, biji berkembang tidak normal, akar lambat berkembang. Meskipun fosfor yang terikat sebagai anion dapat dipertukarkan, tetapi umumnya tetap berada dalam bentuk-bentuk yang tidak dapat diserap oleh tanaman.

Sedangkan untuk kebutuhan unsur K dengan nilai 0,66 yaitu sangat tinggi. Unsur ini diperlukan diantaranya untuk merangsang stomata (mulut daun) terbuka melalui tekanan turgor yang dilakukan dan pembentukan klorofil. Dengan demikian karbon yang terserap agar lebih mudah. Unsur K yang berlebihan tidak dapat merangsang stomata untuk terbuka. Sebaliknya, jika unsur K yang kekurangan maka daun tanaman kelihatan kering dan terbakar sehingga proses fotosintesis akan terganggu. Oleh karena itu, ketersediaan K yang sedang atau cukup akan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan umumnya, dan penyerapan karbon khususnya yang

kemudian tersimpan pada vegetasi hutan tersebut.

### Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Semakin banyak komposisi dan struktur tegakan hutan maka semakin besar simpanan karbon pada area tegakan.
- b. Jika dilihat keseluruhan baik sifat kimia dan kandungan hara tanahnya, maka status kesuburan tanah termasuk ke dalam kategori rendah. Hal ini dikarenakan kandungan unsur P di dalam tanah sangat rendah sehingga kesuburan tanahnya rendah.

### Daftar Pustaka

- Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Selatan, 2011. Data Validasi Statistik Perkebunan Tahun 2010. Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Selatan, Banjarbaru.
- Dinas Pertanian Perikanan dan Kehutanan Kota Banjarbaru, 2013. Laporan Data Statistik Perkebunan Triwulan I Tahun 2013. Dinas Pertanian Perikanan dan Kehutanan Kota Banjarbaru, Banjarbaru.
- Hairiah K, Ekadinata A, Sari RR, Rahayu S. 2011. Pengukuran Cadangan Karbon: dari tingkat lahan ke bentang lahan. Petunjuk praktis. Edisi kedua. Bogor, World Agroforestry Centre, ICRAF SEA Regional Office, University of Brawijaya (UB), Malang, Indonesia
- Kasumahadi, 2013. Analisis Spasial Sumberdaya Alam Perkebunan Karet Rakyat Kota Banjarbaru Dengan Menggunakan Data Penginderaan Jauh. Tesis, Program Pascasarjana Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat.
- Ketterings QM, Coe R, van Noordwijk M, Ambagau Y and Palm C. 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.
- Omo Rusdiana dan Rinal Syahputra Lubis, 2012. Pendugaan Korelasi antara Karakteristik Tanah terhadap Cadangan Karbon (*Carbon Stock*) pada Hutan Sekunder. *Jurnal Silviculture Tropika* Vol. 03 No. 01 April 2012, Hal. 14 – 21
- Rahayu, S, Lusiana, B, van Noordwijk, M 2007. *Pendugaan Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah pada Berbagai Sistem Penggunaan Lahan di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Timur*. Bogor: World Agroforestry Centre.
- Rika Ratna Sari, Kurniatun Hairiah, Widiyanto, Sareh Rudianto dan Fathur Rahman, 2011. Potensi Hutan Alam Dan Agroforestri Sebagai Cadangan Karbon Di Kecamatan Prigen, Kabupaten Pasuruan. *Prosiding Seminar Nasional Dies Natalis Ke-47 Fakultas Kehutanan UGM*.