

PENDUGAAN CADANGAN KARBON DI ATAS PERMUKAAN TANAH PADA AREAL LAHAN GAMBUT EKS-KEBAKARAN DI DESA TUMBANG NUSA, KABUPATEN PULANG PISAU

Estimating Of The Stored Carbon Stocks Above Soils Surface Of An Ex-Fired Peatland Area In Tumbang Nusa Village, District Pulang Pisau

**Yudha dan Afentina
UNIVERSITAS PALANGKARAYA**

ABSTRACT

This study was conducted to determine the stored carbon stock, types of vegetation in the study sites and the influence of forest fire. This research used standard method used by group of researchers whose joining international network: Alternative to Slash and Brun (ABS) with observation subplot 5 m x 40 m = 200 m², vegetation biomass measurements of 5 – 30 cm and > 30 cm (if any), biomass measurements of lower plants (understory, d < 5 cm), measurements of necromass that present at the soil surface. This research was conducted at an ex-fired peatland area of Tumbang Nusa Village, Cental Kalimantan. The results showed that vegetation biomass based on the distribution of diameter class of 5 – 30 cm has a large biomass of 2,607.16 Mg ha⁻¹ because in the 5 – 30 cm diameter class the vegetation contained in it was a type of tree that has a large biomass content, whereas the necromass was low i.e. 44.93 Mg ha⁻¹, because few trees and woody necromass. The carbon stock in the study area was 1,242.88 Mg ha⁻¹; this figure was small.

Keywords: Carbon Stock, biomass, necromass

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui cadangan karbon yang tersimpan, jenis vegetasi yang ada di lokasi penelitian dan pengaruh kebakaran hutan. Penelitian ini menggunakan metode standar yang digunakan oleh kelompok peneliti yang bergabung dalam jaringan International *Alternative to Slash and Burn* (ASB) dengan subplot pengamatan 5 m x 40 m = 200 m², pengukuran biomassa vegetasi diameter 5 - 30 cm dan > 30 cm (jika ada), pengukuran biomassa tumbuhan bawah (understory, d < 5 cm), pengukuran nekromassa yang ada di permukaan tanah. Penelitian ini dilakukan pada areal lahan gambut eks-kebakaran hutan di Desa Tumbang Nusa, Kalimantan Tengah. Hasil penelitian menunjukkan biomassa vegetasi berdasarkan sebaran kelas diameter 5 - 30 cm memiliki biomassa yang besar yaitu 2.607,16 Mg ha⁻¹ karena pada kelas diameter 5 - 30 cm vegetasi yang terdapat di dalamnya merupakan jenis pohon-pohonan yang memiliki kandungan biomassa yang besar, sedangkan nekromassa rendah yaitu 44,93 Mg ha⁻¹, karena sedikit pohon dan nekromassa berkayu. Stok karbon yang terdapat pada areal penelitian adalah 1.242,88 Mg ha⁻¹, angka ini termasuk kecil.

Kata kunci: Stok karbon, biomassa, nekromassa.

PENDAHULUAN

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki lahan gambut terluas di antara negara tropika, yaitu sekitar 21 juta ha yang tersebar terutama di Sumatera, Kalimantan dan Papua (BB Litbang SDLP, 2008 dalam Agus & Subilsa, 2008). Fungsi lahan gambut selain sebagai habitat bagi spesies fauna dan tanaman langka, cadangan atau penyimpan air (*aquifer*), penyangga lingkungan dan ekologi, lahan gambut juga memiliki fungsi yang tidak kalah penting, yaitu mampu menyimpan atau merendam (*sink*) dan menyerap karbon (*sequestasion*) dalam jumlah cukup besar. Lahan dan hutan rawa gambut paling rawan terhadap bahaya kebakaran. Kontribusi terhadap dampak kebakaran hutan rawa sangat besar karena tingginya kandungan karbon yang dilepas pada saat terjadi kebakaran (Lubis & Suryaliputra, 2005). 60% dari polusi asap di Indonesia, termasuk emisi karbon, berasal dari kebakaran di lahan-lahan gambut yang menutupi 10 - 14% dari daratan Indonesia (Anonim, 2006).

Mekanisme pembangunan bersih pada negara maju diharuskan mengurangi emisi karbondioksida (CO₂), untuk negara berkembang yang umumnya terletak di daerah tropik diwajibkan mencegah kerusakan hutan yang bertujuan untuk mengurangi pemanasan global. Sebagai salah satu negara yang pernah mengikuti pelaksanaan proyek REDD, pemerintah Provinsi Kalimantan Tengah sangat serius memperhatikan masalah pengurangan emisi karbon yaitu dengan pencegahan dan penanggulangan kebakaran hutan dan lahan pada areal gambut. Agar tidak terjadi kebocoran emisi karbon, perhatian pemerintah daerah tidak hanya terpusat pada lokasi-lokasi pelaksanaan REDD saja, namun juga di luar kawasan REDD. Salah satu lokasi titik rawan

kebakaran yang menjadi pusat perhatian dan banyak dikenal oleh masyarakat luas (dari berbagai media) adalah di Desa Tumbang Nusa, Kecamatan Jabiren Raya, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah.

Menurut Manuri, Putra & Saputra (2011), salah satu persyaratan dalam mengikuti mekanisme perdagangan karbon adalah dengan menghitung potensi karbon yang mungkin dapat diselamatkan. Penelitian-penelitian mengenai potensi kandungan karbon yang terdapat pada lahan gambut masih, khususnya pada lahan bekas kebakaran membuat peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai jenis vegetasi yang muncul pada proses suksesi di lahan bekas kebakaran serta kandungan cadangan karbon yang terdapat di dalamnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian pendugaan cadangan karbon ini dilaksanakan di areal bekas kebakaran hutan dan lahan gambut Desa Tumbang Nusa, Kecamatan Jabiren Raya, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah.

Alat-alat yang dipergunakan:

- 1) Alat tulis : untuk mencatat data yang telah diperoleh;
- 2) Kamera digital : untuk alat dokumentasi;
- 3) Caliper milimeter : untuk mengukur diameter batang tanaman bawah;
- 4) GPS : untuk menentukan titik koordinat petak percobaan;
- 5) Kalkulator : untuk analisis atau perhitungan;
- 6) Materan roll : untuk mengukur jarak di lapangan;
- 7) Nampan : wadah sampel sementara;
- 8) Oven : untuk mengeringkan sampel;
- 9) Parang, digunakan untuk memotong
- 10) Timbangan berkapasitas 10 kg dengan ketepatan 10 g untuk menimbang berat basah

11) Timbangan Analitik, untuk menimbang sample di dalam laboratorium.

Bahan yang diperlukan: tali rafia, plastik, amplop ukuran A4 untuk menyimpan sampel, tally sheet serta kuadran kayu berukuran 0,5 m x 0,5 m sebagai kuadran untuk mengambil contoh tumbuhan bawah sekaligus serasah.

Metode yang digunakan adalah metode standar yang digunakan oleh kelompok peneliti yang bergabung dalam jaringan *International Alternative to Slash and Burn (ASB)*. Penelitian ini ditekankan pada perhitungan kandungan biomassa tumbuhan bawah dan nekromassa tumbuhan yang berada di atas permukaan tanah, dan kemudian diestimasi untuk menentukan jumlah C tersimpan yang terdapat pada lokasi penelitian. Tahapan-tahapan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

Langkah-langkah operasional:

- a. Persiapan : meliputi orientasi lokasi penelitian dan persiapan alat-alat yang diperlukan selama pelaksanaan penelitian.
- b. Pelaksanaan:
 - 1. Membuat Plot Contoh Pengukuran
 Ukran plot 5 m x 40 m = 200 m². Plot contoh dibuat pada lokasi yang kondisinya vegetasinya seragam. Apabila terdapat tumbuhan dengan diameter batang > 30 cm maka ukuran plot diperbesar menjadi 20 m x 100 m.



Gambar 2. Aktivitas Pembuatan Plot Contoh

2. Pengukuran Biomassa Vegetasi Diameter 5 - 30 cm dan > 30 cm (jika ada)

Inventarisasi dilakukan dengan mencatat nama setiap vegetasi, kemudian mengukur diameter batang setinggi dada (dbh = diameter at breast height = 1,3 m dari permukaan tanah). Pengukuran dbh hanya pada vegetasi dengan diameter < 5 - 30 cm dan > 30 cm (jika ada).



Gambar 3. Pengukuran Biomassa Vegetasi (D = 5 - 30 cm)

Biomassa vegetasi ini, diduga dengan metode tidak langsung (*non destructive*) yaitu biomassa dihitung dengan rumus Wasis dan Mulyana (2009) melalui data diameter (dbh)

hasil analisis vegetasi dan tinggi total (H total). Dari hasil perhitungan tersebut didapat data biomassa dengan satuan kg jenis yang kemudian dikonversi menjadi t h jenis.

3. Pengukuran Biomassa Tumbuhan Bawah (understory, D < 5 cm)

Pengambilan contoh biomassa tumbuhan bawah harus dilakukan dengan metode *destructive* (merusak bagian tanaman). Tumbuhan bawah yang diambil sebagai contoh adalah semua tumbuhan hidup berupa pohon yang berdiam < 5 cm, herba dan rumput-rumputan.



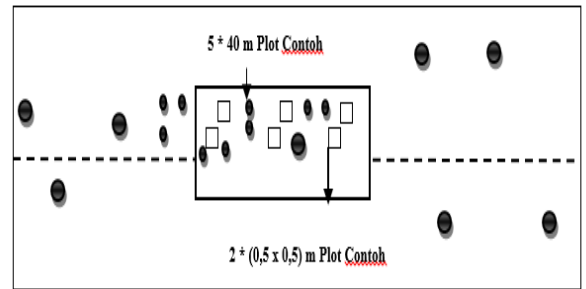
(a) Penempatan kuadran kayu (b) Proses pemisahan daun & batang tumbuhan bawah

Gambar 4. Pengukuran Biomassa Tumbuhan Bawah

Kuadran kayu berukuran 0,5 m x 0,5 m di tempatkan di dalam plot contoh secara acak. Tumbuhan yang terdapat pada kuadran diambil, kemudian dipisah batang dan daunnya untuk selanjutnya di timbang total berat basah. Untuk mengetahui berat keringnya, masing-masing daun dan batang tumbuhan bawah tersebut diambil subcontoh sebanyak 100 gram (bila < 100 g maka di timbang semuanya dan dijadikan sebagai subcontoh) untuk dikeringkan di dalam oven selama 2 x 24 jam pada suhu 80° C.

4. Pengukuran Nekromassa yang Ada di Permukaan Tanah
Pengambilan contoh nekromassa (bagian tanaman yang mati) di permukaan tanah, dilakukan di dalam plot contoh (5 m x 40 m). Ada dua macam nekromassa yang diukur dalam penelitian ini, yaitu nekromassa berkayu dan tidak berkayu.

Tata letak jalur pengamatan diperlihatkan pada gambar sebagai berikut :



20 x 100 m Plot Besar

Gambar 5. Plot Contoh untuk Pengukuran Biomassa dan Nekromassa

Keterangan :

- = Pohon yang berdiameter di atas 30 cm
- = Pohon yang berdiameter antara 5 – 30 cm
- = Tumbuhan bawah (understory) dan serasah

Hairiah dan Rahayu (2007) mengklasifikasikan biomassa tersebut sebagai berikut :

- 1) Nekromassa berkayu: pohon mati yang masih berdiri maupun yang roboh, tunggul-tunggul tanaman, cabang dan ranting yang masih utuh yang berdiameter 5 cm dan panjang 0,5 m.
- 2) Nekromassa tidak berkayu: serasah dan daun yang masih utuh (serasah kasar) dan bahan organik lainnya yang telah terdekomposisi sebagian dan berukuran > 2 mm (serasah halus).

Cara pengukuran nekromassa:

- 1) Nekromassa berkayu. Data diperoleh dengan mengukur diameter (lingkar batang) dan panjang (tinggi) semua pohon mati atau roboh, tunggul tanaman mati, cabang dan ranting yang masuk dalam plot contoh, kemudian di timbang keseluruhan berat basah dan dicatat ke dalam tally sheet. Sebagai plot contoh, diambil sekitar 100 g nekromassa kayu tersebut, kemudian dimasukkan ke dalam amplop untuk selanjutnya dikeringkan di dalam oven selama 2 x 24 jam pada suhu 80° C.



Gambar 6. Pengukuran Nekromassa Berkayu



(a) Pengukuran Serasah Kasar

(b) Pengukuran Serasah Halus & Akar

Gambar 7. Pengukuran Nekromassa Tidak Berkayu

- 2) Nekromassa tidak berkayu atau serasah. Mengingat lokasi penelitian ini berada pada lahan gambut, yang pada saat pengambilan sampel di lapangan sangat sulit menentukan serasah halusnnya. Maka peneliti membagi dua pengambilan sampel, yaitu (1) serasah kasar yang berupa daun-daun yang masih utuh) dan (2) serasah halus dan akar yang berupa lempengan gambut (Gambar 7b). Pengambilan sampel serasah halus dan akar pada lahan gambut, peneliti menggunakan metode menurut Solichin (2009), di mana semua serasah yang masuk dalam plot contoh kemudian dicatat ketebalannya (ketinggian dari tanah), lalu ditimbang untuk mendapatkan berat total. Selanjutnya ambil sebagian serasah untuk sampel sebanyak 200 gram (bila < 100 gram maka di timbang semuanya dan dijadikan sebagai subcontoh), kemudian dimasukkan ke dalam amplob untuk selanjutnya dikeringkan di dalam oven selama 2 x 24 jam pada suhu 80° C.

c. Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data:

- 1) Data Primer: diperoleh berdasarkan hasil pelaksanaan pengukuran biomassa dan nekromassa yang terdapat pada lokasi penelitian.
- 2) Data sekunder: diperoleh dari hasil wawancara dengan informan kunci (aparatur desa, tokoh adat, dan toko masyarakat).

Analisis data yang digunakan yaitu :

1. Berat kering (BK)

Menurut Hairiah dan Rahayu (2007), estimasi Berat kering biomassa dan nekromassa tumbuhan di hitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Total BK} = \frac{\text{BK sub contoh (g)}}{\text{BB sub contoh (g)}} \times \text{Total BB (g)}$$

di mana :

BK = berat kering

BB = berat basah

2. Perhitungan jumlah C tersimpan

Semua data (total) biomassa dan nekromassa perlahan di masukan ke dalam Tabel 1, yang merupakan estimasi akhir jumlah C tersimpan perlahan. Konsentrasi C dalam bahan organik biasanya sekitar 46 %, oleh karena itu estimasi jumlah C tersimpan

per komponen dapat dihitung dengan mengalikan total berat masanya dengan kosentrasi C yaitu berat kering biomassa atau nekromassa $\text{kg ha}^{-1} \times 0,46$ (Hairiah dan Rahayu, 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa Tumbang Nusa merupakan salah satu desa yang hampir seluruh kawasannya merupakan lahan gambut (70 %) rawan kebakaran. Kebakaran di Desa Tumbang Nusa sudah terjadi secara berulang-ulang, sehingga menghilangkan begitu banyak keanekaragaman hayati yang terdapat di dalamnya. Berdasarkan data dari berbagai informasi yang diperoleh, kebakaran terbesar terjadi pada tahun 1997, kemudian kebakaran terjadi kembali pada tahun 2002, 2006, 2009 dan sebagian kecil di tahun 2011.

Kebakaran yang berulang-ulang ini membuat kondisi lahan menjadi kritis dan miskin keanekaragaman jenis. Kebakaran hutan rawa gambut tidak hanya menyebabkan hilangnya vegetasi yang ada di atasnya, tapi juga menyebabkan rusak, menurun, atau hilangnya tanah gambut itu sendiri. Pada kebakaran hutan yang ringan tumbuhan yang terbakar dapat pulih kembali dengan cara penumbuhan kembali (*resprouting*). Sementara itu pada tingkat kebakaran yang parah, kemungkinan pulihnya kembali suatu tanaman yang telah terbakar akan sangat kecil. Pada kondisi seperti ini, sering dijumpai areal yang kosong tidak bervegetasi. Sifat khas yang selalu menyertai areal semacam ini adalah adanya genangan secara periodik, terutama pada musim hujan (Anonim, 2005).

Berdasarkan hasil pengamatan, jenis vegetasi yang ditemukan pada lokasi penelitian sangat sedikit, yaitu dalam plot contoh hanya terdapat tiga jenis tanaman berdiameter 5-30 cm. Jenis-jenis yang ditemukan dalam penelitian ini merupakan jenis tanaman khas yang tumbuh pasca

kebakaran baik hutan maupun lahan. Jenis-jenis tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Daftar Jenis Tumbuhan Diameter 5-30 cm yang Ditemukan pada Plot Contoh

No.	Nama Jenis	Nama Lokal	Jumlah (pohon)
1.	<i>Acacia mangium</i>	Akasia	4
2.	<i>Combretocarpus ratundatus</i>	Tumeh	5
3.	<i>Cratoxylon arborescens</i>	Gerunggang	19

Dari Tabel 1 di atas, diketahui bahwa jenis yang ditemui pada lokasi penelitian yaitu : Akasia (*Acacia mangium*), Tumeh (*Combretocarpus ratundatus*), dan Gerunggang (*Cratoxylon arborescens*). Sangat sedikitnya jenis vegetasi berdiameter 5 - 30 cm ini, dikarenakan kondisi lahan yang tergolong kritis dan secara periodik tergenang air sehingga mempengaruhi proses pemulihannya (suksesi). Menurut Anonim (2005), genangan ini dapat menjadi media bagi perpindahan atau penyebaran benih-benih dari luar lalu masuk ke dalam areal tersebut.

Salah satu jenis yang terdapat pada lokasi penelitian, yang tidak termasuk dalam vegetasi rawa gambut yaitu Akasia (*A. mangium*). Sedangkan jenis yang dominan ditemui pada lokasi penelitian adalah Tumeh (*C. ratundatus*). Hal ini dikarenakan jenis *C. ratundatus* memiliki daya pemulihan yang cukup tinggi. Pada beberapa survei yang dilakukan oleh Tim BMP (*Best Managemen Practices*) dari proyek CCFPI Wetlands International-Indonesia Programme di Sumatera dan Kalimantan tahun 2002 atau 2003, sering dijumpai jenis Perepat atau Tumeh (*C. ratundatus*) dan Gelam (*Melaleuca leucadendron*) mampu pulih melalui *resprouting* (Anonim, 2005).

a. Akasi (*Acacia mangium*)

Acacia mangium adalah tanaman kayu anggota dari marga *Acacia* yang banyak tumbuh di wilayah Papua Nugini, Papua Barat dan Maluku. Tanaman ini pada mulanya dikembangkan eksitu di Malaysia Barat dan selanjutnya di Malaysia Timur, yaitu di Sabah dan Serawak, karena menunjukkan pertumbuhan yang baik maka Filipina telah mengembangkan pula sebagai tanaman hutan (Anonim, 2009).

Pada umumnya *A. mangium* mencapai tinggi lebih dari 15 m, kecuali pada tempat yang kurang menguntungkan akan tumbuh lebih kecil antara 7 - 10 m. Pohon *A. mangium* yang tua biasanya berkayu keras, kasar, beralur longitudinal dan warnanya bervariasi mulai dari coklat gelap sampai terang. Dapat dikemukakan pula bahwa bibit *A. mangium* yang baru berkecambah memiliki daun majemuk yang terdiri dari banyak anak daun. Daun ini sama dengan sub famili Mimosoideae misalnya *Paraseanthes falcataria*, *Leucaena* sp, setelah tumbuh beberapa minggu *A. mangium* tidak menghasilkan lagi daun sesungguhnya tetapi tangkai daun sumbu utama setiap daun majemuk tumbuh melebar dan berubah menjadi phyllocladus atau polylocladus yang dikenal dengan daun semu, *phyllocladus* kelihatan seperti daun tumbuh umumnya. *A. mangium* dapat tumbuh dengan cepat dan tahan terhadap berbagai kondisi cuaca, meskipun demikian tanaman ini membutuhkan perawatan khusus jika ditanam sebagai tanaman kebun karena daunnya yang banyak berguguran (Anonim, 2009).

Acacia mangium termasuk jenis Legum yang tumbuh cepat, tidak memerlukan persyaratan tumbuh yang tinggi dan tidak begitu terpengaruh oleh jenis tanahnya. Hal inilah yang membuat *A. mangium* mudah tumbuh menyebar di lahan-lahan kritis, salah satunya di lahan gambut bekas kebakaran.

b. Tumeh atau perepat (*Combretocarpus ratundatus*)

Menurut Boer, E. & Lemmens, R.H.M.J. (1998), *C. ratundatus* merupakan pohon yang mampu tumbuh besar hingga tinggi 40 m. Tumbuhan yang berasal dari famili *Anisophylleaceae* ini, memiliki nama yang berbeda-beda di setiap daerah, misalnya berasal di Brunai Darusalam dikenal dengan nama "keratum", di Melayu dikenal "Perapat paya" dan di Kalimantan Tengah di kenal dengan nama "Tumeh atau Perepat".

Batang *C. ratundatus* biasanya lurus (kadang-kadang bengkok), permukaan kulit tidak teratur dan sangat retak. Batang berwarna coklat, hingga coklat keabu-abuan dengan cabang-cabang bengkok. Kulit kayu bagian dalam keras, berwarna orange kecoklatan. Daun berbentuk bulat (oval), dan berwarna merah ketika masih muda. Bunga tumbuh pada ketiak daun (*paniculate*) berwarna kuning, dengan jumlah benang sari dua kali jumlah kelopak dan memiliki tingkat ovarium yang rendah. Buah kering dan bersayap, dengan biji berbentuk gelondongan.

Combretocarpus ratundatus sangat berlimpah di hutan sekunder atau hutan dengan kanopi terbuka. Di Serawak dan Kalimantan, tumbuhan berkayu ini tumbuh baik di hutan atau lahan rawa gambut. Selama ini perbanyakan maupun penanaman belum dilakukan, mengingat *C. ratundatus* memiliki sifat yang mudah tumbuh. Regenerasi tumbuhan ini pada bekas tebangan hutan ataupun bekas kebakaran hutan dan lahan akan membuat masalah. *C. ratundatus* akan tumbuh sangat dominan dan menyebabkan tumbuhan lain sulit beradaptasi. Hal ini dikarenakan batang *C. ratundatus* yang tubang (baik karena ditebang maupun terbakar) mampu tumbuh kembali dan mengeluarkan tunas adaktif yang pada akhirnya berkembang menjadi pohon.

c. Geronggang (*Cratoxylon arborescens*)

Di Indonesia *Cratoxylon arborescens* atau yang dikenal dengan nama geronggang yang memiliki padanan nama

yang berbeda untuk setiap daerah, diantaranya burunggang, *dori*, *geronggang*, *madangbaro*, *mampat*, *mepa*, *tamaw*, *tumok* (Kalimantan) termasuk dalam family *Clusiaceae*. Kulit luar berwarna kemerah-merahan sampai coklat, beralur, dan mengelupas kecil-kecil. Dengan sebaran habitat hutan hujan tropika dengan tipe curah hujan A dan B, terutama pada tanah rawa atau zona peralihan antara tanah rawa dan tanah kering pada ketinggian sampai 60 m dpl (Martawijaya, 1981 dalam Maha, 1997 yang dikutip oleh Anonim, 2011).

Tumbuh tersebar atau mengelompok dalam belukar atau hutan primer yang tergenang (Prawira, 1979 dalam Maha, 1997 yang dikutip oleh Anonim, 2011). Daerah penyebaran pertumbuhan pohon geronggang di Indonesia meliputi Sumatera Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Riau, Jambi, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, dan Kalimantan Timur. Kayu teras geronggang berwarna merah jambu tua atau merah bata muda jika baru ditebang, lambat laun menjadi merah tua tetapi tidak menjadi coklat. Kayu gubal berwarna kuning, kadang-kadang semu merah jambu atau jingga. Agak mudah dibedakan dari kayu teras, tebal kira-kira lima cm (Martawijaya, 1981 dalam Maha 1997 yang dikutip Anonim, 2011).

Tinggi pohon geronggang dapat mencapai 60 m, diameter dapat mencapai 120 cm, tinggi banir sampai 1 m, daun berhadapan, bunga berdiameter 8 mm, dan biji bersayap kecil. Biasa dapat ditemui berasosiasi dengan hutan kerangas atau dipterokarpa dan berperan sebagai tumbuhan pionir. Manfaat kayu ini umumnya digunakan sebagai bahan untuk konstruksi dalam ruangan. Daerah sebarannya meliputi Burma, Semenanjung Malaysia, Jawa, Sumatera, dan Kalimantan (Silk, 2011 dalam Anonim, 2011).

Hasil pengamatan jenis vegetasi diameter < 5 cm (tumbuhan bawah) yang ditemukan pada lokasi penelitian adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Daftar Jenis Tumbuhan Diameter < 5 cm yang ditemukan pada PC

No.	Nama Jenis	Nama Lokal	Bentuk Hidup
1.	<i>Acacia mangium</i>	Akasia	Pohon
2.	<i>Combretocarpus ratundatus</i>	Tumeh	Pohon
3.	<i>Nepenthes reflexiana</i>	Kantong Semar	Terna
4.	<i>Stenochlaena palustris</i> Burm.	Kelakai	Paku perambat, terestrial
5.	<i>Blachnum indicum</i>	Pakis	Paku terestrial
6.	<i>Melastoma malabathricum</i>	Senduduk/Karamunting	Perdu

Dalam pengamatan jenis vegetasi berdiameter < 5 cm ini, tidak dilakukan perhitungan jumlah jenis yang ditemukan pada plot contoh (PC). Namun hanya mengambil sampel pada setiap kuadran yang telah ditentukan. Jenis vegetasi yang sangat dominan tumbuh di lahan bekas kebakaran yaitu *Stenochlaena palustris* Burm. yang dikenal oleh suku Dayak Kahayan dengan nama "Kelakai" dan *Blachnum indicum* yang juga dikenal termasuk tumbuhan pakis-pakistan. Jenis ini menutupi hampir seluruh permukaan lahan, bahkan tumbuh di atas genangan.



Gambar 8. *Stenochlaena palustris* Burm & *Blachnum indicum* Menutupi Hampir Seluruh Permukaan Lahan

Menurut Wardani, Simbolon dan Dirman (2005), tumbuhan dominan di lahan gambut bekas kebakaran adalah paku-pakuan yakni *Stenochlaena palustris* Burm & *Blachnum indicum*. Kedua jenis tumbuhan ini tercatat mengawali proses suksesi bersama dengan jenis paku lainnya, yaitu *Nepherolepis falcataria*, serta perambat seperti *Psychontria sarmentosa* dan *Adenantha pavonina*. Namun, diantara semua jenis tersebut *S.palustris* merupakan jenis yang paling cepat perkembangannya. Dalam rentang tiga tahun setelah kebakaran, lebih dari 60 % lahan terbuka bekas kebakaran telah tertutupi oleh tumbuhan ini.

Paku-pakuan sering ditemukan di lahan yang terbengkalai, baik lahan gambut maupun bukan, yang diakibatkan penebangan hutan ataupun kebakaran. Hal ini berkaitan dengan kemampuan beradaptasi pada rentang habitat yang luas, pada kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan bagi semai tumbuh tinggi, terutama berkaitan dengan kadar nutrisi yang rendah. Selain karena alasan tersebut, *S palustris* memiliki *rizoma* yang menjalar di atas permukaan tanah dengan cepat, sehingga penyebarannya relatif lebih tinggi dari pada jenis yang lain sekalipun *gemetofit* atau daun fertilnya jarang ditemukan.

Biomassa merupakan jumlah total dari bahan organik hidup yang dinyatakan dalam berat kering oven t/ha (Brown 1997). Whitten *et al.* (1984) dalam Rizon (2005), biomassa hutan adalah total bobot kering semua bagian tumbuhan hidup, baik untuk seluruh atau sebagian tubuh organisme, produksi atau komunitas dan dinyatakan dalam berat kering per satuan luas t/ha. Pendugaan cadangan biomassa vegetasi di atas permukaan tanah pada lahan bekas kebakaran ini menggunakan pendekatan diameter pohon, yang dibagi menjadi tiga bagian yaitu : (1) Vegetasi Diameter > 30 cm, (2) Vegetasi Diameter 5 - 30 cm dan (3) Vegetasi < 5 cm (tumbuhan bawah). Untuk

pendugaan cadangan biomassa vegetasi berdiameter > 30 cm dan 5 - 30 cm dilakukan dengan metode tidak langsung (*non destructive*), dan dianalisis menggunakan persamaan *Allometric* menurut Brown (1997). Sedangkan untuk vegetasi berdiameter < 5 cm (tumbuhan bawah), dilakukan dengan metode *destruktive* ini dilakukan dengan cara mengambil semua bagian tanaman yang ada di dalam setiap kuadran yang kemudian dianalisis berat jenisnya (BJ). Hasil perhitungan potensi cadangan biomassa vegetasi berdasarkan kelas diameter dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Biomassa Vegetasi Berdasarkan Sebaran Klas Diameter

No.	Biomassa Vegetasi Berdasarkan Sebaran Kelas Diameter	Jumlah (Mg ha ⁻¹)
1.	Diameter < 5 cm (tumbuhan bawah)	19,81
2.	Diameter 5 - 30 cm	2.607,16
3.	Diameter > 30 cm	0
	Total	2.626,97

Berdasarkan data pada Tabel 3 diketahui bahwa biomassa terbesar berada pada klas diameter 5-30 cm yaitu 2.607,16 Mg ha⁻¹. Hal ini sungguh wajar dan dapat dipahami, dikarenakan pada kelas diameter 5-30 cm vegetasi yang terdapat di dalamnya merupakan jenis pohon-pohonan yang memiliki kandungan biomassa yang besar, jika kita bandingkan dengan diameter < 5 m 19,81 Mg ha⁻¹ yang hanya berupa anakan (semai), semak-semak maupun perdu. Golley (1983) dan Jordan (1995) dalam Onrizal (2004) menyatakan bahwa meskipun tumbuh pada lahan yang kurang subur, namun pohon-pohon di daerah tropika memiliki biomassa yang besar dan produktivitas yang tinggi di bandingkan dengan pohon-pohon sub tropika yang tumbuh pada lahan yang lebih subur.

Penelitian ini tidak menemukan Vegetasi berdiameter > 30 cm, hal ini dikarenakan faktor lahan yang merupakan areal bekas kebakaran yang telah mengalami kebakaran yang berulang-ulang sejak tahun 1997. Menurut Mudiayarso

(2004), Secara global lahan gambut menyimpan sekitar 329 - 525 Gt C² atau 15 - 35 % dari total karbon terestris. Sekitar 86 % (455 Gt) dari karbon di lahan gambut tersebut tersimpan di daerah temperate (Kanada dan Rusia). Sedangkan sisanya sekitar 14 % (70 Gt)¹ terdapat di daerah tropika. Cadangan karbon yang besar ini pulalah yang menyebabkan tingginya jumlah karbon yang dilepas ke atmosfer ketika lahan gambut di Indonesia terbakar pada tahun 1997, yang berkisar antara 0,81-2,57 Mg ha⁻¹.

Pendugaan cadangan nekromassa pada lahan gambut bekas kebakaran ini, dibagi menjadi dua bagian, yaitu (1) pengukuran nekromassa berkayu dan (2) tidak berkayu. Untuk nekromassa tidak berkayu dibagi lagi menjadi dua sub-bagian, yaitu (1) serasah kasar, dan (2) serasah halus & akar.

Tabel 4. Stok Karbon Nekromassa

No. Kudran	Berkayu	Nekromassa Mg ha ⁻¹		Jumlah Mg ha ⁻¹
		Serasah Kasar	Serasah Halus & Akar	
I	3,00	0,80	3,90	7,70
II	0	1,50	5,08	6,58
III	5,45	1,56	1,54	8,56
IV	4,32	0,75	1,72	6,80
V	0	0,92	2,19	3,11
VI	9,52	0,95	1,73	12,20
		Total		44,93

Berdasarkan Tabel 4. diketahui bahwa jumlah nekromassa tertinggi terdapat pada kuadran VI sebesar 12,20 Mg ha⁻¹, kemudian dilanjutkan kuadran III sebesar 8,56 Mg ha⁻¹, kuadran I 7,70 Mg ha⁻¹, kuadran IV 6,80 Mg ha⁻¹, kuadran II 6,58 Mg ha⁻¹, dan terkecil kuadran V sebesar 3,11 Mg ha⁻¹ saja. Besar kecilnya nekromassa pada masing-masing kudran dipengaruhi oleh keadaan vegetasi di sekeliling kuadran, seperti keberadaan pohon atau tumbuhan berkayu serta tumbuhan pakis yang tumbuh di

atasnya. Nekromassa ini dihasilkan dari bagian-bagian tumbuhan yang mati (batang, ranting, daun, akar) yang belum atau mengalami sedikit dekomposisi. Semakin banyak vegetasi di sekeliling kuadran, semakin besar pula nekromassa yang terdapat pada kuadran tersebut. Seperti pada kuadran VI dan III, posisi kuadra berada di dekat atau di bawah *C. ratundatus* yang banyak menggugurkan daun dan terdapat tunggul bekas terbakar. Sedangkan pada kudran V dan II, memperoleh nilai nekromassa terendah 3,11 Mg ha⁻¹ dan 6,58 Mg ha⁻¹. Hal ini dikarenakan pada kuadran tersebut, tidak ditemukan nekromassa berkayu (tunggul atau batang pohon yang telah mati) seperti pada kuadran lainnya.

Karbon merupakan salah satu unsur alam yang memiliki lambang "C" dengan nilai atom sebesar 12. Karbon juga merupakan salah satu unsur utama pembentuk bahan organik termasuk makhluk hidup. Hampir setengah organisme hidup merupakan karbon. Karbon tersimpan dalam daratan bumi dalam bentuk makhluk hidup (tumbuhan dan hewan), bahan organik mati ataupun sedimen seperti fosil tumbuhan dan hewan (Manuri S.,Putra C.A.S., & Saputra A.D., 2011). Nilai stok karbon diperoleh dengan menjumlahkan hasil perhitungan biomassa, bahan organik mati (nekromassa) dan jumlah luas kawasan (*land use*).

Tabel 5. Total Cadangan Karbon Tersimpan (Stok Karbon)

Land Use	Biomassa		Berkayu Mg ha ⁻¹	Nekromassa Tidak Berkayu		Total Biomassa = I + II + III + IV + V + VI	% C	Total Penyimpanan C = total x % C Mg ha ⁻¹
	Vegetasi D 5-30 cm Mg ha ⁻¹	Vegetasi D < 5 cm Mg ha ⁻¹		Serasah Kasar Mg ha ⁻¹	Serasah Halus & Akar Mg ha ⁻¹			
I	II	III	IV	V	VI			
30	2.607,16	19,81	22,29	6,48	16,16	2.701,90	0,46	1.242,88

Berdasarkan hasil Tabel 5. di atas, total penyimpanan karbon 1.242,88 Mg ha⁻¹ atau 0,000001 t ha⁻¹. Kecilnya penyimpanan karbon yang terdapat pada lokasi penelitian ini disebabkan oleh kebakaran lahan yang terjadi secara berulang-ulang sejak tahun 1997, tidak hanya mengakibatkan menurunnya jenis vegetasi yang ditemui tapi juga terganggunya proses suksesi secara alami. Agar pemulihan lahan dapat berjalan dengan baik perlu adanya kerja sama dan bantuan dari pemerintah maupun masyarakat. Tidak hanya untuk merehabilitasi lahan tersebut, tetapi juga membantu menjaganya dari bahaya kebakaran.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Bedasarkan hasil penelitian didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Stok karbon yang terdapat pada areal penelitian adalah 1.242,88 Mg ha⁻¹
2. Tidak adanya vegetasi > 30 cm sangat mempengaruhi cadangan kandungan karbon pada lokasi penelitian.
3. Tumbuhan yang terdapat pada areal penelitian, Akasia (*Acacia mangium*), Tumeah (*Combretocarpus ratundatus*), Gerunggung (*Cratoxylon arborescens*), kantong semar (*Nepenthes reflexiana*), kalakai *Stenochlaena palustris* Burm, pakis (*Blachnum indicum*), karamunting (*Melastoma malabathricum*).

Saran

Perlu adanya perhatian yang serius dari pemerintah maupun masyarakat guna mengembalikan fungsi lahan rawa rambut seperti sedia kala guna mencegah bencana alam yang tidak terduga di kemudian hari dan ada penelitian-penelitian lanjutan pada lahan bekas kebakaran ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho, W. C., I N. N. Suryadiputra, B.H. Suharjodan L. Siboro., 2005. PanduanPengendalianKebakaranHutandanLahanGambut.Proyek Climate Change, Forests danPeatlands in Indonesia. Wetlands International – Indonesia Programme and Wildlife Habitat Canada. Bogor. Indonesia
- Anonim. 2006. Kebakaran Hutan dan Rawa Gambut. Mitra Insani. www. Mitra Insani. or.id.
- Anonim. 2005. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan di Hutan Rawa Gambut :Seri Pengelolaan Hutan & Lahan Gambut, Silvikultur 01. Wetlands Internasional-Indonesia Programme.
- Arief, A., 1994. Hutan :HakikatdanPengaruhnyaterhadapLingkungan . YayasanObor Indonesia. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pulang Pisau. 2010.Pulang Pisau Dalam Angka 2010.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pulang Pisau. 2010. Kecamatan Jabiren Raya Dalam Angka 2010.
- Brown, S., 1997. Estimating biomass and biomass change of tropical forest : A Primer. Rome, Italy FAO Forestry Paper. 134p.
- Hairiah dan Rahayu, 2007. Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. World Agroforestry Canter, ASB dan Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Bogor.
- Hairiah K, M.V. Noordwijk, S.M. Sitompul dan C. Palm. 2001. Methods for Sampling Carbon Stocks Above and

Below Glond. ASB Lecture Note 4B.ICRAF. Bogor

Lubis I. R & Suryadiputra I,N,N,. 2005.. Upaya Pengelolaan Terpadu Hutan Rawa Gambut Bekas Terbakar di wilayah Berbak-Sembilang Wetlands International-Indonesia Programme

Mardiyarso D., dkk. 2004. Petunjuk Lapangan : Pendugaan Cadangan Karbon pada Lahan Gambut. Wetland International Indonesia. Bogor.

Rahayu S., dkk. 2009. Pendugaan Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah pada berbagai Sistem Penggunaan Lahan di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Timur. Samarinda.

Rizon, M., 2005. Profil Kandungan Karbon pada Setiap Fase Pengelolaan Agroforestry untuk Pengelolaan Hutan Milik Melalui Skema Perdagangan Karbon (disertasi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.