

KARBON TERSIMPAN (C-STOCK) DI LANTAI HUTAN ARBORETUM FAKULTAS KEHUTANAN UNIPA

((Carbon Stock on the Forest Floor of Arboretum of Faculty of Forestry, University of Papua))

OBED NEDJO LENSE^{1✉}, ADITYA RAHMADANIARTI¹, LILI NATALIA TALEBONG¹

¹Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan Universitas Papua Manokwari, Papua Barat, 98314

Tlp/Fax: +62986211065.

✉Penulis Korespondensi: Email o.lense@unipa.ac.id

Diterima: 18 Mei 2022 | Disetujui: 21 Juni 2022

Abstrak. Arboretum Fakultas Kehutanan Unipa memiliki biomasa lantai hutan, nekromasa, dan serasah dan karbon yang terkandung di dalam tanah. Studi tentang karbon hutan yang tersimpan perlu dilakukan secara berkala untuk memberikan dugaan kemampuan sumberdaya hutan. Penelitian ini menunjukkan jumlah total biomasa lantai hutan di arboretum sebesar 760,4 g/m² yang mana kontribusi terbesar berasal dari jenis tegakan plot *Podocarpus amara* yakni 150.8 g/m². Sementara total nekromasa untuk limbah kasar sebesar 5034.8 g/m² dengan kontribusi terbesar dari plot tegakan *Podocarpus amara* yakni 694 g/m². Total nekromasa halus dan akar halus sebesar 1736.8 g/m² dengan kontribusi terbesar dari plot tegakan *Dracontomelum dao* yakni 216,4 g/m². Carbon tersimpan pada lantai hutan di lokasi arboretum adalah sebesar 31,5 tons/Ha, dimana nekromaa kasar memberikan kontribusi tertinggi sebesar 23,16 ton/Ha, kemudian diikuti dengan nekromasa halus dan akar halus sebesar 4,93 ton/Ha dan tumbuhan bawah sebesar 3.41 tons/Ha. Total karbon tersimpan cenderung berkurang secara signifikan dengan total pengurangan proporsi sekitar 85% dari 202,7 t/Ha di tahun 2010 menjadi 31,5 t/Ha di tahun 2020.

Kata kunci: Karbon, biomasa, nekromasa, tanaman bawah, arboretum

Abstract. The arboretum of Fahutan Unipa consist of floor biomass, necromassa and litter as well as carbon stored in the soil. Study on forest carbon storage needs to be done periodically in order to provide an indicator to assess the quality of forest resources. The study indicates that the total biomass of understorey in the Arboretum Fahutan UNIPA is 760.4 g/m², with the largest biomass contributor being in the *Podocarpus amara* planting plot, which is 150.8 g/m². While the total necromass in the coarse litter was 5034.8 g/m², with the largest necromassa contributor being in the *Podocarpus amara* planting plot of 694 g/m². Total necromass in fine litter and fine roots in was 1736.8 g/m², with the largest contributor of necromassa being in the *Dracontomelum dao* plot of 216.4 g/m². Furthermore, the carbon stored on the forest floor of the arboretum was 31.5 tons/Ha, of which coarse litter necromass was the highest contributor to the amount of carbon at 23.16 tons/Ha, then followed by necromass of fine litter and fine roots of 4.93 ton/Ha carbon stored in understorey biomass, which is 3.41 tons/Ha. The amount of carbon stored tends to decrease very significantly with a total reduction proportion of approximately 85%, from 202.7 t/Ha in 2010 to 31.5 t/Ha in 2020.

Keywords: Carbon, biomass, necromass, understorey, arboretum

PENDAHULUAN

Karbon merupakan suatu unsur yang diserap dari atmosfer melalui proses fotosintesis dan disimpan dalam bentuk biomassa. Tingkat penyerapan karbon di hutan dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain iklim, topografi, karakteristik lahan, umur dan kerapatan vegetasi, komposisi jenis serta kualitas tempat tumbuh. Tempat penyimpanan utama karbon adalah terdapat dalam biomasanya (termasuk bagian atas yang meliputi batang, cabang, ranting, daun, bunga, dan buah serta bagian bawah yang meliputi akar), bahan organik mati, tanah dan yang tersimpan dalam produk kayu yang nantinya dapat diemisikan untuk produk jangka panjang (Brown, 2002; Azham, 2015). Informasi yang akurat mengenai karbon hutan yang tersimpan dalam biomassa serta nekromasa hutan sangat diperlukan untuk menggambarkan kondisi ekosistem hutan dalam rangka pengelolaan sumberdaya hutan yang lestari sehingga menguntungkan secara ekonomi dan ekologi (Idris et al., 2017).

Pepohonan, tanaman penutup tanah atau semak mampu mengabsorpsi CO₂ selama proses fotosintesis dan menyimpannya sebagai materi organik dalam biomassa pohon dan tanaman tersebut (Brown, 2002; Suryandari et al., 2019). Vegetasi yang berklorofil mampu menyerap CO₂ dari atmosfer melalui proses fotosintesis. Hasil dari proses fotosintesis tersebut akan disimpan dalam bentuk biomassa yang menjadikan vegetasi akan tumbuh semakin besar dan atau semakin tinggi hingga vegetasi tersebut berhenti bertumbuh secara fisiologis atau dipanen (Chave et al., 2015). Secara umum dengan *net growth* (terutama dari pohon-pohon yang sedang berada dalam fase pertumbuhan) akan mampu menyerap lebih banyak CO₂, sedangkan hutan dewasa dengan pertumbuhan yang kecil hanya menyimpan stok karbon tetapi tidak dapat menyerap CO₂ berlebih/ekstra (Nursanti dan Swari, 2013).

Fakultas Kehutanan Universitas Papua memiliki arboretum yang mempunyai banyak fungsi dan keuntungan. Salah satunya ialah sebagai penyimpanan stok karbon (C-Stock). Didalam kawasan arboretum ini dapat ditemukan 2 komponen karbon, yaitu karbon yang tersimpan di atas permukaan tanah, yang meliputi (biomassa pohon, biomassa tumbuhan bawah, nekromasa) dan serasah serta karbon yang tersimpan di dalam tanah (biomassa akar dan bahan organik tanah). Kajian terkait karbon tersimpan di arboretum ini telah pernah dilakukan sepuluh tahun yang lalu (2010). Dalam rangka ketersediaan data periodik (*time series data*), maka perlu dilakukan kajian yang untuk mengetahui perkiraan jumlah karbon tersimpan (*C-Stock*) pada lantai hutan yang terdiri dari biomassa tumbuhan bawah (*understorey*) dan nekromasa yang meliputi serasah kasar, serasah halus dan akar halus.

METODE PENELITIAN

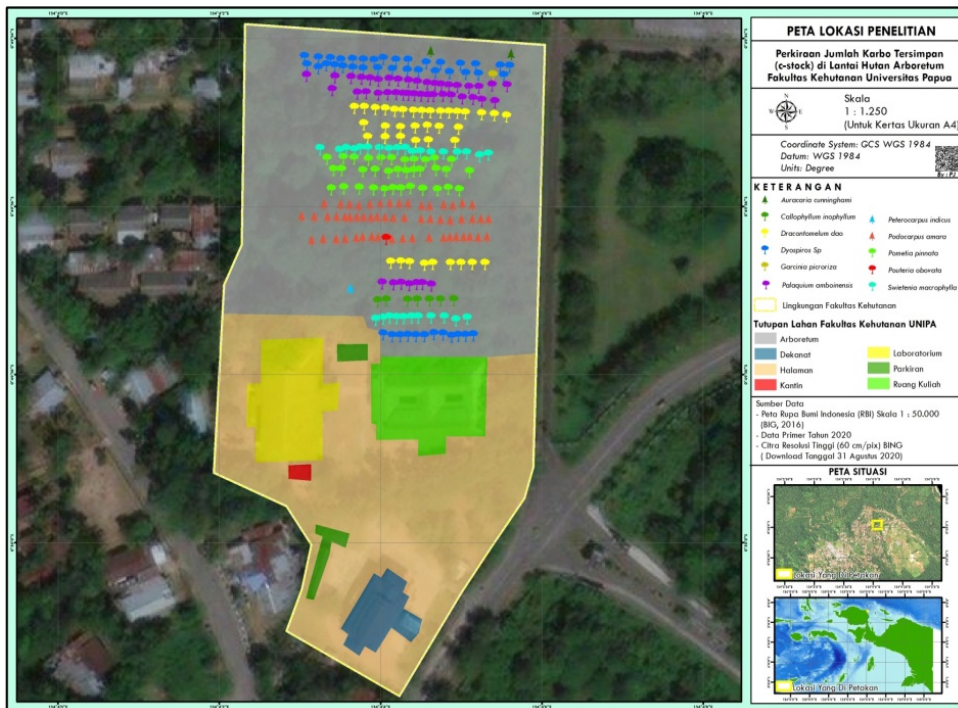
Penelitian dilaksanakan di Arboretum Fakultas Kehutanan UNIPA dan Laboratorium Silviculture Fakultas Kehutanan UNIPA Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat selama kurang lebih 2 (dua) bulan, Agustus - September 2020. Alat yang adalah meteran, kuadran berukuran 50 cm × 50 cm dan terbuat dari besi (Pratama et al., 2016), pisau dan gunting, nampan, ayakan dengan ukuran lubang 2 mm, timbangan analitik, oven listrik, kamera dan alat tulis.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan teknik survei dengan. Penempatan jumlah plot contoh dilakukan dengan menggunakan metode stratifikasi secara proposional. Jenis tegakan hutan tanaman pada arboretum dianggap sebagai unit strata. Penempatan plot contoh didasarkan pada posisi pohon pada masing-masing jenis tegakan. Plot contoh (10% dari jumlah pohon masing2 jenis) diletakkan secara acak dimana posisi pohon

dianggap sebagai unit pengacakan, dengan jarak dari pohon ± 1 m. Pengambilan contoh biomassa tumbuhan bawah dilakukan sesuai dengan tahap-tahap sebagai berikut:

1. Penempatan kuadran besi dibawah tegakan pada setiap plot yang telah di tentukan.
2. Pencabutan biomassa dilakukan secara hati-hati pada semua jenis tumbuhan bawah (fase pancang berdiameter < 5 cm, jenis herbal dan rumput-rumputan) yang terdapat dalam kuadran.
3. Kemudian semua jenis tumbuhan bawah dimasukkan kedalam kantong plastik dan diberi label sesuai dengan kode titik contohnya.

4. Pemisahan akar (bersihkan tanah-tanah yang menempel pada akar), daun dan batang pada setiap jenis biomassa tumbuhan bawah.
5. Penimbangan berat basah akar, daun dan batang (g), catat hasilnya kedalam *tally sheet*.
6. Pengambilan sub-contoh tanaman dari masing-masing biomassa akar, daun batang sekitar 100-300 g. apabila biomassa contoh yang didapatkan hanya sedikit (<100 g), maka semua biomassa contoh ditimbang dan dijadikan sebagai sub-contoh berat basah.
7. Pengeringan sub-contoh biomassa tanaman dalam oven pada suhu 80° C selama 2 × 24 jam atau 48 jam.
8. Setelah di oven selanjutnya biomassa di timbang berat keringnya dan catat hasil ke dalam *tally sheet*.



Gambar 1. Sketsa penempatan plot contoh

Pengambilan contoh serasah kasar dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- Penempatan kuadran besi yang sama untuk pengambilan contoh serasah kasar

(dilakukan setelah pengambilan contoh biomassa tumbuhan bawah pada titik contoh dan luas kuadran yang sama

dengan yang dipakai untuk pengambilan contoh biomassa tumbuhan bawah.

- Pengumpulan semua sisa-sisa bagian tanaman mati, dedaunan serta ranting gugur yang terdapat dalam tiap-tiap kuadran kedalam kantong plastik kemudian diberi label sesuai dengan kode titik contohnya.
- Semua serasah yang telah di kumpulkan selanjutnya dikering anginkan, kemudian tanah-tanah yang menempel dipisahkan dari serasah, lalu ditimbang berat keringnya sebagai berat basah kemudian dicatat ke dalam *tally sheet*.
- Pengambilan sub-contoh sekitar 100-300 g, bila serasah kasar contoh yang didapatkan hanya sedikit (<100) maka semua serasah dijadikan sub contoh berat basah.
- Pengeringan sub-contoh serasah kasar dalam oven dengan suhu 80° C selama 2 × 24 jam atau 48 jam.
- Setelah proses pengeringan kemudian serasah di timbang berat keringnya lalu di catat ke dalam *tally sheet*.

Pengambilan contoh serasah halus dan akar halus dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- Tempatkan kuadran besi yang sama untuk pengambilan contoh serasah halus dan akar halus pada titik contoh dan luas kuadran yang sama.
- Pengumpulan semua serasah halus dan akar halus dipermukaan tanah dalam kuadran (setebal 5 cm tetapi ketebalan ini bervariasi tergantung pada kondisi lahannya). Serasah tersebut biasanya berwarna lebih terang dari pada lapisan serasah. Bila pengambilan serasah halus telah menyentuh tanah mineral makas serasah tersebut tidak diambil.
- Penyimpanan semua serasah yang telah di timbang kedalam kantong plastik, kemudian beri label sesuai dengan kode titik contohnya.

- Semua serasah halus yang telah diambil kemudian di ayak menggunakan ayakan dengan lubang pori 2 mm. ambil serasah halus dan akar halus yang tertinggal diayakan lalu timbang berat basahnya (g) dan catat beratnya ke dalam *tally sheet*.
- Pengambilan sub-contoh serasah halus dan akar halus sekitar 100-300 g. Bila serasah halus dan akar halus yang didapatkan hanya sedikit (<100 g), maka semua serasah ditimbang dan jadikan sebagai sub-contoh berat basah. kemudian catat ke dalam *tally sheet*.
- Pengeringan sub-contoh serasah halus dan akar halus ke dalam oven dengan suhu 80° C selama 2 × 24jam atau 48 jam.
- Kemudian timbang berat keringnya dan catat ke dalam *tally sheet*.

Jenis data yang dikumpulkan adalah berat basah contoh biomassa tumbuhan bawah (*understorey*), berat kering contoh biomassa tumbuhan bawah (*understorey*), berat basah contoh serasah kasar, berat kering contoh serasah kasar, berat basah contoh serasah halus dan akar halus, berat kering contoh serasah halus dan akar halus. Biomasa dan nekromasa per kuadran (plot contoh) ditentukan dengan menggunakan perhitungan total berat kering dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Hairiah dan Rahayu, 2007; Ketterings et al., 2001):

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

Keterangan : BK = Berat Kering; BB = Berat Basah

Perkiraan nilai karbon tersimpan dihitung dengan formula sebagai berikut (Hairiah dan Rahayu, 2007):

$$K = BK \times 0,46$$

Keterangan : K=karbon tersimpan (ton/Ha), BK = berat kering biomasa/nekromasa (g/m²),

0,46 = konsentrasi C dalam bahan organik (46%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biomassa dan Nekromassa Lantai Hutan

Total biomassa tumbuhan bawah dan nekromassa lantai hutan di Arboretum Fahutan

UNIPA disajikan pada Tabel 1, dimana menunjukkan bahwa total biomassa dan nekromassa di lantai hutan Arboretum Fahutan UNIPA adalah sebesar 7473,8 g/m² dimana penyumbang biomassa nekromassa terbesar berada pada petak tanam jenis tegakan *Podocarpus amara*, yaitu sebesar 1538,8 g/m².

Tabel 1. Total biomassa tumbuhan bawah dan nekromassa lantai hutan

No. Tegakan Utama	Tumbuhan Bawah	Nekromassa Serasah Kasar	Nekromassa Serasah dan Akar Halus	Total
1. <i>Diospyros</i> sp.	56,0	285,2	107,2	448,4
2. <i>Swietenia macrophylla</i>	26,4	403,2	54,8	484,4
3. <i>Calophyllum inophyllum</i>	16,0	344,8	49,2	410,0
4. <i>Palaquium amboinensis</i>	58,8	331,6	58,8	392,8
5. <i>Dracontomelum dao</i>	34,0	216,4	216,4	466,8
6. <i>Podocarpus amara</i>	150,8	694,0	694,0	1538,8
7. <i>Pometia pinnata</i>	127,2	574,0	98,0	799,2
8. <i>Swietenia macrophylla</i>	34,6	492,4	75,2	602,2
9. <i>Dracontomelum dao</i>	67,6	544,4	80,4	692,4
10. <i>Palaquium amboinensis</i>	84,0	607,6	88,8	780,4
11. <i>Diospyros</i> sp.	55,6	314,0	167,6	537,2
12. <i>Araucaria cunninghamii</i>	47,6	227,2	46,4	321,2
TOTAL	760,4	5034,8	1736,8	7473,8

Tabel 1 juga memperlihatkan bahwa petak tanam *Podocarpus amara* dan *Pometia pinnata* juga menjadi penyumbang terbesar terhadap jumlah masing-masing biomassa tumbuhan bawah, nekromassa serasah kasar, dan nekromassa serasah dan akar halus. Petak *Podocarpus amara* menghasilkan biomassa tumbuhan bawah, nekromassa serasah kasar, dan nekromassa serasah dan akar halus berturut-turut sebesar 150 g/m², 694,0 g/m², dan 694,0 g/m². Sedangkan petak *Pometia pinnata* menyumbang biomassa tumbuhan bawah, nekromassa serasah kasar, dan nekromassa serasah dan akar halus berturut-turut sebesar 127,2 g/m², 574,0 g/m², dan 98,0 g/m². Hal ini diduga karena tajuk dari kedua jenis ini relatif terbuka dan tumbuh pada habitat dengan bentuk lahan yang miring. Hal ini berdampak pada masuknya sinar matahari

dari samping sampai menembus lantai hutan sehingga memacu pertumbuhan lebih banyak tumbuhan bawah. Sebagai tumbuhan yang melakukan proses fotosintesis, tumbuhan bawah juga memiliki kemampuan untuk menyerap karbon (CO₂) dari udara dan menghasilkan O₂ yang dilepaskan ke udara (Syaufina dan Ikhsan, 2013). Oleh karena itu tumbuhan bawah pun memiliki peran penting dalam memelihara lingkungan hidup, khususnya dalam menyerap CO₂ dan menyimpannya dalam bentuk jaringan tumbuhan (Suryandari et al., 2019). Sedangkan untuk penyumbang nekromassa terkecil berada pada petak tanam *Dracontomelum dao* yaitu sebesar 216,4 g/m² dan *Araucaria cunninghamii* sebesar 227,2 g/m². Hal ini dikarenakan kedua petak tanam tersebut memiliki kerapatan yang tinggi, bentuk tajuk yang lebat serta serasah

yang terdapat di permukaan tanah yang lebih banyak. Sedangkan jumlah nekromasa terendah di peroleh dari petak tanam *Dracontomelum dao* hal ini dikarenakan adanya gedung kuliah serta aktivitas manusia yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman di daerah tersebut. Sedangkan pada petak tanam *Araucaria cunninghamii* ditemukan adanya pengaligunaan

lahan hutan yang dijadikan sebagai lahan perkebunan oleh masyarakat yang tinggal di sekitar area Arboretum Fahutan UNIPA.

Karbon Tersimpan (C-Stock)

Karbon tersimpan pada tumbuhan bawah di setiap petak tanam di Arboretum Fahutan UNIPA disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan karbon tersimpan pada tumbuhan bawah di setiap petak tanam

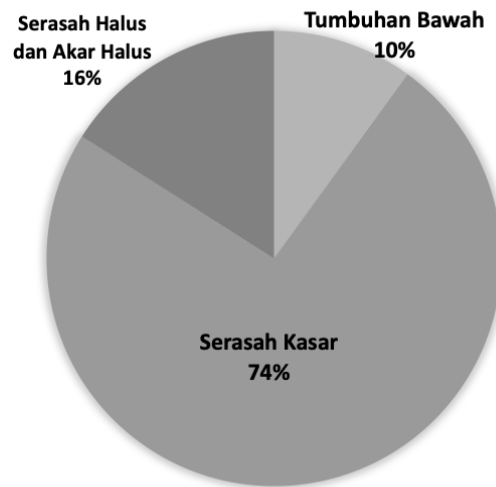
No.	Petak Tanam	Tumbuhan Bawah (t/ha)	Nekromassa serasah kasar (t/ha)	Nekromassa serasah dan akar halus (t/ha)	Total (t/ha)
1.	<i>Diospyros</i> sp.	0,26	1,31	0,49	2,06
2.	<i>Swietenia macrophylla</i>	0,12	1,85	0,25	2,22
3.	<i>Calophyllum inophyllum</i>	0,07	1,59	0,23	1,89
4.	<i>Palaquium amboinensis</i>	0,27	1,53	0,27	2,07
5.	<i>Dracontomelum dao</i>	0,16	1,00	0,11	1,27
6.	<i>Podocarpus amara</i>	0,69	3,19	1,01	4,89
7.	<i>Pometia pinnata</i>	0,59	2,64	0,45	3,68
8.	<i>Swietenia macrophylla</i>	0,17	2,27	0,35	2,79
9.	<i>Dracontomelum dao</i>	0,31	2,50	0,37	3,18
10.	<i>Palaquium amboinensis</i>	0,39	2,79	0,41	3,59
11.	<i>Diospyros</i> sp.	0,26	1,44	0,77	2,47
12.	<i>Araucaria cunninghami</i>	0,13	1,05	0,21	1,39
TOTAL		3,41	23,16	4,93	31,5

Hasil penelitian menunjukkan bahwa total nilai karbon yang tersimpan pada biomasa tumbuhan bawah, serasah kasar, serasah halus dan akar halus pada Arboretum Fahutan UNIPA adalah berturut-turut sebesar 3,41 ton/Ha, 23,16 ton/Ha, dan 4,93 t/Ha, dimana karbon yang berasal dari serasah kasar menempati jumlah tertinggi (74%). Hasil tersebut juga memperlihatkan bahwa lantai hutan petak tanam *Podocarpus amara* menyumbang simpanan karbon terbesar untuk tiap-tiap sumber karbon, yaitu 0,69 t/Ha untuk sumber karbon tumbuhan bawah, 3,19% untuk sumber karbon serasah kasar, dan 1,01 t/Ha untuk sumber karbon dari serasah halus dan akar halus. Uniknya lantai hutan petak tanam *Podocarpus amara* menjadi sumber karbon tertinggi, yaitu sebesar 4,89 t/Ha. Hal ini diduga karena faktor tingkat

kerapatan pada petak tanam *Podocarpus amara* yang sangat tinggi disbanding tegakan jenis lain sehingga serasah yang jatuh di atas permukaan tanah juga lebih banyak. Sebaliknya lantai hutan di bawah tegakan *Dracontomelum dao* menyumbang jumlah karbon tersimpan terkecil, yaitu sebesar 1,27 t/Ha. Hal ini karena *Dracontomelum dao* memiliki tingkat kerapatan tegakan yang relatif lebih rendah. Selain itu posisi tegakan *Dracontomelum dao* yang hampir berada di batas luas arboretum membuat rentan terhadap gangguan, terutama gangguan terhadap adanya pertumbuhan tumbuhan bawah.

Proporsi Karbon Tersimpan (C-Stock)

Hasil perhitungan total karbon tersimpan pada tumbuhan bawah, serasah kasar, serasah halus dan akar halus disajikan pada gambar 2.



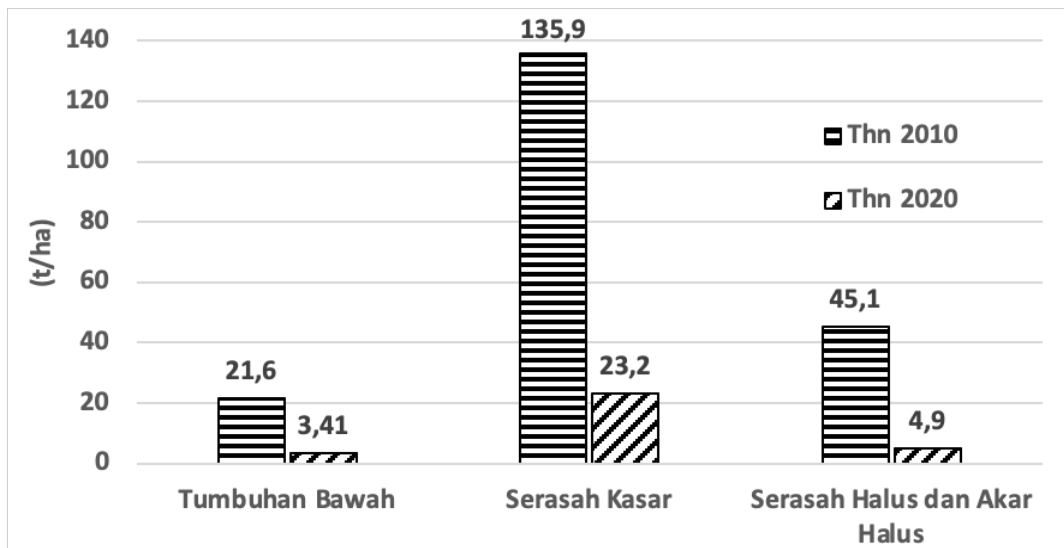
Gambar 2. Proporsi karbon tersimpan pada tumbuhan bawah, serasah kasar, serasah halus dan akar halus di arboretum

Gambar 2 menunjukkan bahwa proporsi terbesar total karbon yang tersimpan pada lantai hutan arboretum adalah bersumber dari serasah kasar (74%), yang diikuti oleh serasah halus dan akar halus (16%). Sedangkan penyumbang karbon tersimpan terkecil bersumber dari biomasa tumbuhan bawah, yaitu sebesar 10%. Hal ini mengindikasikan bahwa proses dekomposisi dari bahan-bahan tanaman di lantai hutan Arboretum Fahutan Unipa berlangsung relatif lambat. Hal ini sangat tergantung pada faktor-faktor lingkungan. Dengan variasi produksi serasah antara lain dipengaruhi oleh kerapatan tajuk dan persaingan dalam mendapatkan cahaya (Omo dan Rinal, 2012). Peningkatan suhu tanah dapat merangsang kegiatan metabolisme dekomposer untuk mempercepat laju proses mineralisasi (perombakan bahan organik menjadi CO₂). Kerapatan tajuk yang lebih rendah, mengakibatkan cahaya matahari yang masuk ke lantai hutan petak tanam tersebut lebih besar dibandingkan petak tanam lainnya. Kondisi tersebut mengakibatkan suhu tanah di lantai hutan jadi meningkat, sehingga dapat

mempercepat proses dekomposer dalam perombakan serasah tersebut (Syaufina dan Ikhsan, 2013).

Tren Karbon Tersimpan (*C-Stock*)

Tren karbon tersimpan di lantai hutan di arboretum dalam 10 tahun terakhir pada disajikan pada Gambar 3, dimana pada Gambar 3 menunjukkan bahwa jumlah karbon tersimpan di atas lantai arboretum untuk setiap sumber biomasa cenderung menurun dengan sangat signifikan. Total proporsi penurunan jumlah karbon tersimpan di lantai hutan arboretum adalah sebesar kurang lebih 85%. Total karbon tersimpan menurun dari 202,7 t/Ha pada tahun 2010 (Loinenak, 2011) menjadi hanya 31,5 t/Ha pada tahun 2020. Hal tersebut terjadi pada semua sumber biomassa lantai hutan, di mana proporsi penurunan terbesar terjadi pada jumlah karbon tersimpan yang bersumber dari biomassa serasah kasar sebesar kurang lebih 113 t/Ha. Perubahan simpanan karbon di atas tanah berkorelasi positif dengan dua hal, yaitu pertumbuhan/pertambahan dimensi tegakan dan aktifitas manusia (Banjarnahor et al., 2018).



Gambar 3. Tren Karbon tersimpan dalam 10 tahun terakhir pada tumbuhan bawah, serasah kasar, serasah halus dan akar halus di arboretum

Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa dalam sepuluh tahun terakhir tegakan di arboretum tersebut mengalami pertumbuhan yang sangat baik baik horizontal (diameter dan tajuk) maupun vertikal (tinggi). Konsekuensinya akan menekan pertumbuhan tumbuhan bawah. Hal lain diduga adalah naiknya aktifitas manusia terutama dalam pengambilan tumbuhan bawah dan serasah kasar jenis tertentu. Hal ini juga diduga mempengaruhi pertumbuhan dan regenerasi tumbuhan bawah di area ini. Menurunnya jumlah karbon tersimpan juga diduga mengindikasikan bahwa kondisi tanah (*top soil*) di dalam kawasan arboretum mengalami penurunan. Jumlah karbon yang tersimpan antar lahan berbeda-beda, tergantung pada keragaman dan kepadatan tumbuhan yang ada, jenis tanah serta cara pengolahannya. Penyimpanan karbon pada suatu lahan akan menjadi lebih besar bila kondisi kesuburan tanahnya baik (Chairul et al., 2016) atau dengan kata lain jumlah karbon tersimpan di atas tanah (biomasa tanaman) ditentukan oleh besarnya jumlah karbon

tersimpan didalam tanah (bahan organik tanah, BOT) (Hairiah dan Rahayu, 2007).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan di Arboretum Fahutan UNIPA maka dapat disimpulkan bahwa penyumbang biomasa terbesar berada pada petak tanam *Podocarpus amara* yaitu sebesar 150,8 g/m². Sedangkan penyumbang nekromasa serasah kasar dan serasah halus dan akar halus adalah petak tanam *Podocarpus amara* dan *Dracontomelum dao* masing-masing berturut-turut sebesar 694 g/m² dan 216,4 g/m². Jumlah karbon tersimpan di lantai hutan arboretum adalah sebesar 31,5 ton/Ha, dimana nekromasa serasah kasar merupakan penyumbang jumlah karbon tertinggi yaitu sebesar 23,16 ton/Ha, kemudian disusul oleh nekromassa serasah halus dan akar halus sebesar 4,93 ton/Ha dan yang terendah adalah karbon tersimpan pada biomasa tumbuhan bawah yaitu sebesar 3,41 ton/Ha. Jumlah karbon tersimpan di atas lantai arboretum untuk setiap sumber biomasa cenderung menurun dengan sangat signifikan

dengan total proporsi penurunan sebesar kurang lebih 85%, yaitu menurun dari 202,7 t/Ha pada tahun 2010 menjadi hanya 31,5 t/Ha pada tahun 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Azham, Z. (2015). Estimasi cadangan karbon pada tutupan lahan hutan sekunder, semak dan bekular di Kota Samarinda. *Jurnal Agrifor*, 14(2), 325-338.
- Banjarnahor, K.G., Setiawan, A., dan Darmawan, A. (2018). Estimasi perubahan karbon tersimpan di atas tanah di Arboretum Universitas Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*, 6(2), 51-59.
- Brown, S. (2002). *Forest and climate change and the role of forest as carbon sink*. Western Ecology Division, National Health and Environmental Effect Research Laboratory. Oregon: USEPA, 2002.
- Brown S. 2002. Measuring carbon in forests: Current status and future challenges. *Environmental Pollution*, 116, 363–372.
- Chave, J., Andalo, C., Brown, S., Cairns, M.A., Chambers, J.Q., Eamus, D., Folster, H., Fromard, F., Higuchi, N., Kira, T., Lescure, J.P., Nelson, B.W., Ogawa, H., Puig, H., Reira, B., and Yakamura, T. (2005). Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forest. *Oecologia*, 145, 87-99.
- Idris, M.H., Latifah, S., dan Aji, I.M.L. (2013). Studi vegetasi dan cadangan karbon di kawasan hutan dengan tujuan khusus (KHDTK) Senaru, Bayan Lombok Utara. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 5(1), 25-36.
- Hairiah, K., dan Rahayu, S. (2007). *Pengukuran karbon tersimpan di berbagai macam penggunaan lahan*. World Agroforestry Centre – ICRAF, SEA Regional Office, University of Brawijaya, Unibraw, Indonesia.
- Ketterings, Q.M., Coe, R., Noordwijk, M.V., Ambagau, Y., and Cheryl, A. (2001). Reducing uncertainty in the use of allometric biomass equations for predicting above-ground tree biomass in mixed secondary forests. *Journal Forest Ecology and Management*, 146, 199-209.
- Loinenak, T.A. (2011). *Pendugaan potensi karbon tersimpan (C-stock) pada lantai hutan Arboretum Fahutan Amban Fakultas Kehutanan UNIPA*. [Skripsi]. Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan Universitas Papua, Manokwari.
- Nursanti., dan Swari, E.I. (2013). Potensi keanekaragaman hayati, iklim mikro dan serapan karbon pada ruang terbuka hijau Kampus Mendalo Universitas Jambi. *Jurnal Hidrolitan*, 2(2), 101-112.
- Omo, R., dan Rinal S.L. (2012). Estimation correlation between soil characteristics toward reserved carbon (carbon stock) in the secondary forest. *Jurnal Silviculture Tropika*, 03(1), 14-21.
- Pratama, P., Sribudiani, E., dan Sulaeman, R. (2016). Pendugaan kandungan karbon di atas permukaan tanah pada kawasan Arboretum Universitas Riau. *Jurnal Jom Faperta*, 3(1), 1-5.
- Suryandari, P., Astiani, D., dan Dewantara, I. (2019). Pendugaan karbon tersimpan pada tegakan di kawasan Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(1), 114 – 122.
- Syaufina, L., dan Ikhsan, M. (2013). Estimasi simpanan karbon di atas permukaan lahan reklamasi pasca tambang PT. ANTAM UPBE Pongkar, Provinsi Jawa barat. *Jurnal Silviculture Tropika*, 4(2), 100-107.