

**ESTIMASI BIOMASSA KARBON SERASAH DAN TANAH PADA BASAL
AREA TEGAKAN MERANTI MERAH (*Shorea macrophylla*) DI AREAL
ARBORETUM UNIVERSITAS TANJUNGPURA PONTIANAK**

*Estimates and Soil Biomass Carbon Litter Stands Area on Basal Red Meranti (*Shorea macrophylla*) in Area Arboretum of Tanjungpura University Pontianak*

M. Budiman, Gusti Hardiansyah dan Herlina Darwati

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura. Jalan Imam Bonjol Pontianak 78124

Email : muhammad.budiman_2010@yahoo.co.id

ABSTRACT

*Arboretum of Tanjungpura University rules as green buffer zone in the city to reduce the emission of Greenhouse Gases, especially carbon dioxide (CO₂) and support processes such as producing life-supporting oxygen (O₂) or lungs of the city. This research objective is to describe the diameter growth of *Shorea macrophylla*, measure carbon biomass potential litter and soil carbon in the basal area of stands of red meranti (*Shorea macrophylla*) in the Arboretum area Tanjungpura University Pontianak. This study uses a composite procedure in litter and soil sampling in the field to create a plot size of 0.5 x 0.5 meters as a plot of litter and soil in the basal area of the stand *Shorea macrophylla*. The result of the growth of the average diameter increment per year on tree *Shorea macrophylla* ranging from 0.95 - 2.31 cm/year or had an average of 1.90 cm/year. The results of the carbon biomass of litter in the basal area of the stand of red meranti (*Shorea macrophylla*) showed litter biomass ranged from 820.67 - 1630.44 g/m² or have averaged 1159.89 g/m². Meanwhile, the carbon stocks stored in the litter ranged from 415.99 - 804.94 g/m² with an average of 568 g/m². Based on the results of research on the basal area of stands of red meranti (*Shorea macrophylla*) shows the percent soil organic carbon ranged from 4.60 - 5.63 %, or an average of 5.15 %. The results of the carbon stocks stored in the soil shows the variation ranged from 1.84 - 2.08 g/cm³, or by an average of 1.96 g/cm³.*

*Keywords: Arboretum of Tanjungpura University, *Shorea macrophylla*, Carbon litter, soil carbon*

PENDAHULUAN

Meningkatnya Gas Rumah Kaca (CO₂, CH₄, CFC, N₂O, dan HFC) di atmosfer menimbulkan dampak lingkungan yang mengakibatkan naiknya suhu panas bumi, salah satunya karbondioksida (CO₂) sebagai gas pencemar utama di atmosfer dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan yang disebabkan dari sebagian besar aktivitas manusia.

Besarnya manfaat *Arboretum Universitas Tanjungpura* sebagai Ruang Terbuka Hijau berpeluang untuk mengurangi Gas Rumah Kaca terutama

CO₂, yang bermanfaat sebagai pemelihara dan penyangga proses-proses pendukung kehidupan seperti penghasil oksigen (O₂) atau paru-paru kota. Khususnya pool karbon yaitu pohon, serasah, dan tanah pada basal area tegakan meranti merah (*Shorea macrophylla*).

Penelitian ini bertujuan untuk mendiskripsikan pertumbuhan diameter pohon *Shorea macrophylla*, mengukur biomassa karbon serasah dan tanah pada basal area tegakan meranti merah (*Shorea macrophylla*).

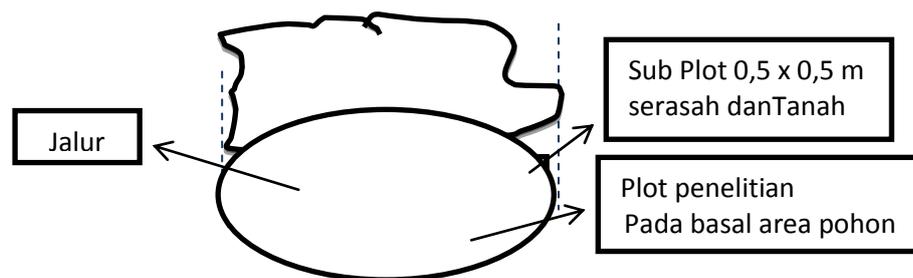
METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Areal Hutan Arboretum Fakultas Kehutanan, Laboratorium Teknologi Kayu Fakultas Kehutanan, Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian, Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak. Waktu penelitian \pm 1 bulan yaitu tepatnya pada bulan Oktober – November tahun 2014.

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu meteran, thallyshet, tali rapia, kamera, stik ukur 1,30 meter, plastik wrap, alumunium foil, timbangan analitik, timbangan digital, cawan

porcelain, plastik bag, ring tanah, oven listrik, desikator, tanur listrik, blender, gunting. Objek penelitian pohon, serasah dan tanah pada basal area tegakan meranti merah (*Shorea macrophylla*) di area Arboretum Universitas Tanjungpura.

Peletakan plot penelitian yaitu pada basal area tegakan meranti merah (*Shorea macrophylla*) di areal Arboretum, dengan menggunakan plot ICRAF (Hairiah dan Rahayu, 2007) yang di modifikasi dengan tajuk pohon, dimana ukuran plot untuk pengambilan sampel searasah dan tanah yaitu 0,5 x 0,5 m, yang terlihat pada Gambar 1 sebagai berikut :



Gambar 1. Plot serasah dan tanah (*Plots of litters and soil*)

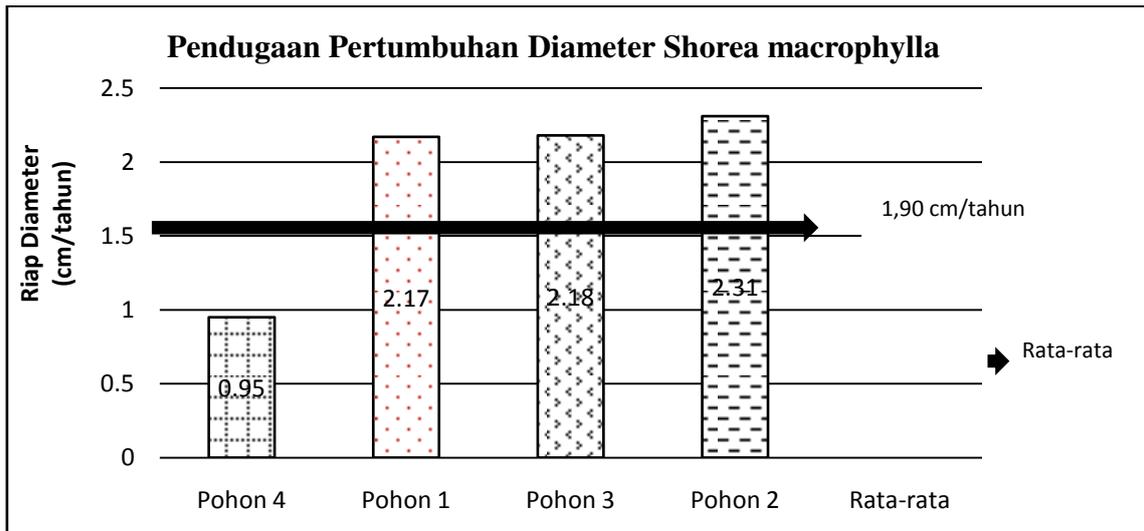
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Pertumbuhan Diameter *Shorea macrophylla*

Diameter merupakan dimensi pohon yang sangat penting dalam pendugaan potensi pohon baik itu biomassa dan karbon. Pengukuran diameter yang dilakukan pada tahun 2014 secara langsung, menunjukkan hasil diameter pada tahun 2014 bervariasi berkisar 46,1 – 56,68 cm. Rata-rata diameter dari 4

pohon *Shorea macrophylla* yang diteliti tahun 2014 yaitu sebesar 53,63 cm.

Sementara itu hasil analisis pendugaan pertumbuhan diameter rata-rata pertahun menunjukkan bahwa diameter pada pohon *Shorea macrophylla* berkisar 0,95-2,31 cm/tahun. Rata-rata pertumbuhan diameter pertahun dari 4 pohon *Shorea macrophylla* yaitu sebesar 1,90 cm/tahun, yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik pendugaan pertumbuhan diameter pohon (*Graph tree diameter growth estimate*)

Nilai rata-rata pertumbuhan diameter pertahun tersebut sedikit dibawah rata-rata hasil penelitian lainnya seperti yang di ungkapkan Appanah & Weinland, PT. SBK dalam Soekotjo (2007). Menurut Appanah & Weinland (1993), diameter *Shorea macrophylla* 40 tahun sebesar 89,10 cm atau memiliki pertumbuhan riap rata-rata 2,23 cm/tahun. Sedangkan berdasarkan uji spesies 32 jenis *shorea* pada umur pohon 1,5 tahun di PT. SBK pertumbuhan diameter batang untuk spesies *Shorea macrophylla* sebesar 3,92 cm atau memiliki pertumbuhan riap rata-rata 2,61 cm/tahun.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan diameter pohon *Shorea macrophylla* adalah faktor lingkungan, dimana faktor lingkungan dipengaruhi oleh potensi tanah bagi pertumbuhan tanaman. Potensi tanah dilihat dari dua aspek yaitu kondisi fisik tanah dan aspek kimia tanah. Kondisi fisik tanah merupakan suatu aspek yang mempengaruhi pertumbuhan bagi tanaman melalui sisi tersedianya unsur hara dengan ruang bagi perkembangan

akar, seperti salah satunya bulk density (gr/cm^3) dan kadar air (%). Aspek kimia tanah yaitu yang berhubungan dengan tingkat kesuburan tanah. Tanah yang subur artinya tanah tersebut dapat menunjang pertumbuhan tanaman, yang dapat dilihat salah satunya dari potensi pH, dan potensi C organik tanah.

Kondisi fisik tanah seperti kadar air dan bobot isi pada areal penelitian Arboretum menunjukkan bahwa nilai yang dihasilkan dari 4 plot tersebut menunjukkan hasil yang bervariasi. Bobot isi tanah di areal arboretum yang dihasilkan berkisar antara 1,23-1,33 gr/cm^3 . Pada umumnya bobot isi berkisar dari 1,1-1,6 gr/cm^3 (Hardjowigeno, 1987). Hasil bobot isi tanah pada areal Arboretum merupakan petunjuk kerapatan tanah, semakin padat suatu tanah semakin tinggi pula nilai bobot isinya, yang berarti semakin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman.

Kondisi kimia tanah seperti pH dan C organik pada areal penelitian yang Arboretum menunjukkan nilai yang

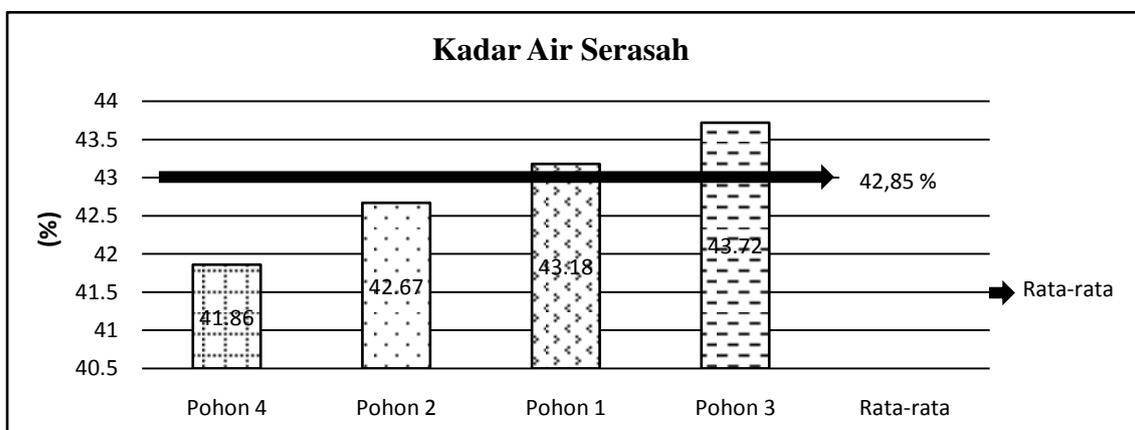
variasi, dimana pH tanah pada lokasi penelitian sangat masam, mengakibatkan kesuburan tanah terganggu. Berdasarkan hasil karbon organik tanah yang didapat pada basal area tegakan *Shorea macrophylla* berkisar antara 4,6-5,63 %. Perbedaan ini dipengaruhi beberapa faktor yaitu iklim, berpengaruh pada bahan organik tanah dalam hal memacu atau menghambat dekomposisi. Bentuk lahan, mempengaruhi adanya proses

pengumpulan atau pencucian bahan organik tanah.

Pengukuran Biomassa Karbon Serasah Pada Basal Area *Shorea macrophylla*

Kadar air serasah *Shorea macrophylla*

Hasil kadar air serasah memiliki nilai yang bervariasi antara 41,86-43,72 %. Rata-rata kadar air serasah dari 4 plot mencapai 42,85% yang terlihat pada Gambar 3.



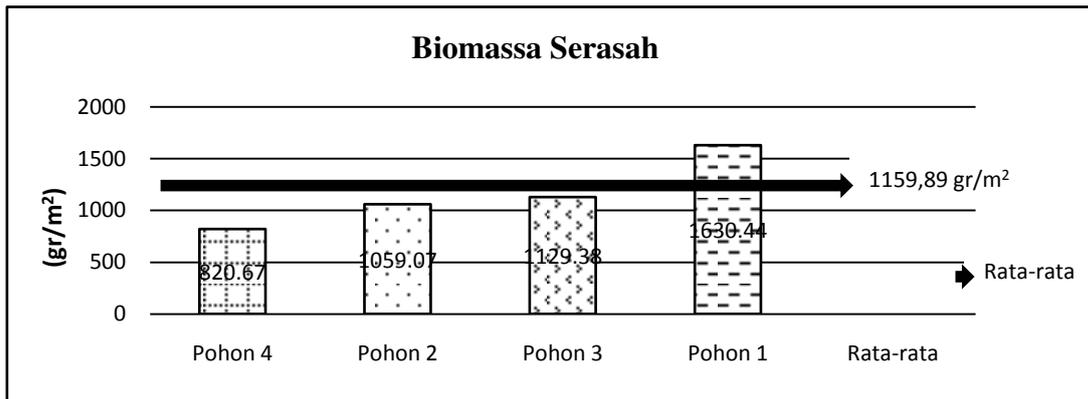
Gambar 3. Grafik kadar air serasah (*Graph moisture content of litter*)

Hasil Kadar air serasah *Shorea macrophylla* pada areal arboretum relatif lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Siarudin (2008). Berdasarkan penelitian Siarudin (2008) diperoleh hasil kadar air serasah berkisar antara 60,50 - 84,49 %. Kondisi fisik seperti kadar air pada serasah cenderung berbeda tiap tahunnya hal ini juga disebabkan karena pada serasah potensi air yang ada telah menguap karena dipengaruhi faktor suhu dan

sinar matahari. Kondisi ini menyebabkan kandungan air yang tersimpan pada serasah menjadi lebih sedikit.

Biomassa serasah *Shorea macrophylla*

Biomassa serasah yang di peroleh dari 4 plot pada basal area tegakan *Shorea macrophylla* memiliki nilai bervariasi antara 820,67–1.630,44 gr/m², dengan rata-rata biomassa yaitu sebesar 1.159,89 gr/m², yang dapat dilihat pada Gambar 4.



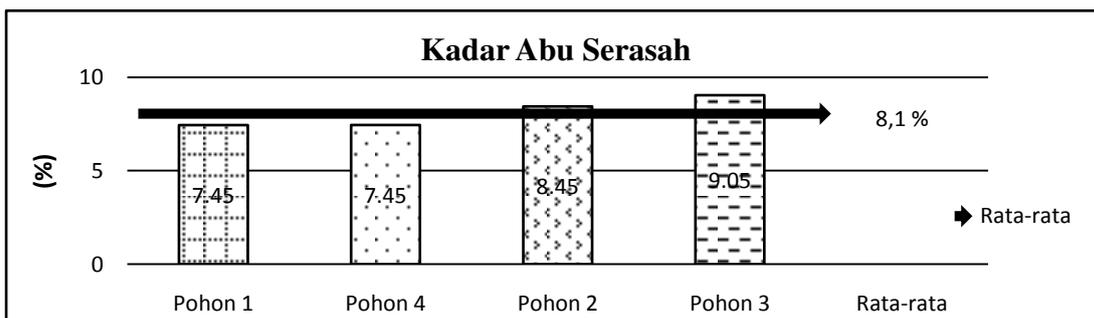
Gambar 4. Grafik biomassa serasah (*Graph litter biomass*)

Faktor penyebab jumlah serasah bervariasi disebabkan secara umum terjadi karena penambahan biomassa serasah seiring dengan bertambahnya kerapatan tajuk. Kerapatan tajuk atau tegakan merupakan faktor yang mempengaruhi jatuhnya serasah hutan karena adanya persaingan untuk mendapatkan sinar matahari. Semakin rapat suatu tegakan atau tajuk akan menghasilkan jumlah serasah yang lebih banyak karena pohon-pohon yang tumbuh dalam hutan yang agak rapat lekas melepaskan cabang-cabang dan daun-daun mulai dari bawah, sebab

cahaya tidak cukup baginya untuk proses fotosintesis.

Kadar abu dan persen karbon organik serasah Shorea macrophylla

Kadar abu pada prinsipnya yaitu menentukan jumlah abu yang tertinggal (mineral yang tidak menguap) dengan membakar serbuk serasah menjadi abu pada pemanasan tinggi. Kadar abu serasah yang dihasilkan menunjukkan variasi nilai dari 4 plot pada basal area tegakan *Shorea macrophylla* berkisar 7,45–9,05%. Rata-rata kadar abu dari 4 plot yaitu 8,1%, yang dapat dilihat pada Gambar 5.



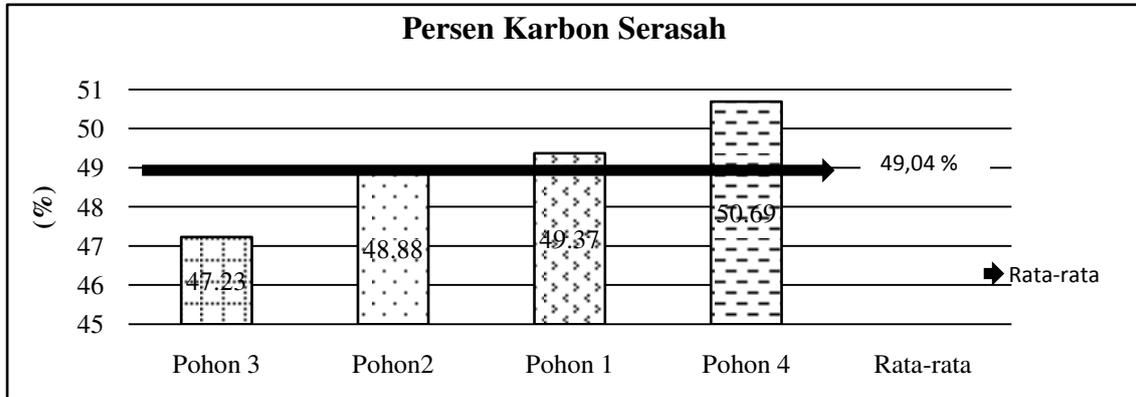
Gambar 5 . Grafik kadar abu serasah (*Graph ash content of litter*)

Hasil penelitian kadar abu menunjukkan bahwa kadar abu yang tersimpan relatif kecil dibandingkan dengan hasil penelitian terhadap *Shorea Leprosula Miq* yang di ungkapkan Rositah (2013) yaitu berkisar 34,5 -

43,5%. Perbedaan hasil kandungan abu tersebut disebabkan karena kandungan kadar air dan unsur hara mineral. Dimana besarnya kadar air dan hara mineral tersebut menyebabkan nilai kandungan abunnya relatif tinggi.

Sementara itu hasil persen karbon organik serasah pada basal area tegakan *Shorea macrophylla*, memiliki nilai persen karbon bervariasi berkisar 47,23-50,69 %.

Rata-rata persen karbon dari 4 plot pada basal area tersebut mencapai 49,04 % yang dapat dilihat pada Gambar 6.

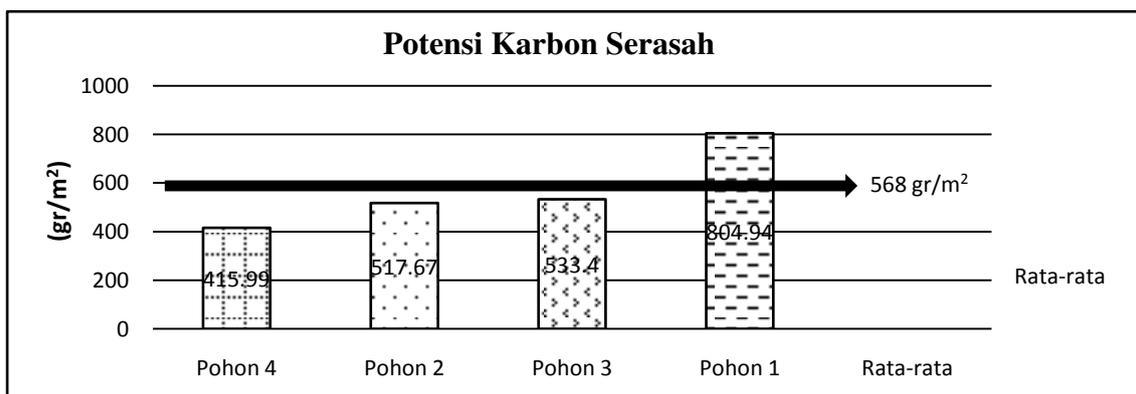


Gambar 6. Grafik persen karbon serasah (*Graph percent carbon litter*)

Hasil persen karbon serasah dipengaruhi oleh kadar abu dan kadar bahan kering serasah yang didapat dari hasil kadar air serasah. Kadar air serasah mempengaruhi kadar berat kering serasah, dimana semakin tinggi kadar air serasah maka semakin kecil kadar berat kering yang dihasilkan, yang secara langsung akan mempengaruhi persen karbon yang terkandung didalam serasah.

Potensi karbon yang tersimpan dalam serasah *Shorea macrophylla*

Potensi simpanan karbon dalam serasah, yang dapat dilihat pada Gambar 7 dimana potensi karbon dari 4 plot pada basal area tegakan *Shorea macrophylla* menunjukkan nilai yang bervariasi antara 415,99-804,94 gr/m². Rata-rata karbon dalam serasah pada basal area tersebut yaitu 568 gr/m².



Gambar 7. Grafik potensi karbon serasah (*Graph carbon potential litter*)

Kandungan karbon tersimpan dalam serasah ditentukan oleh biomassa dan persen organik serasah yang dihasilkan, karena semakin besar biomassa dan

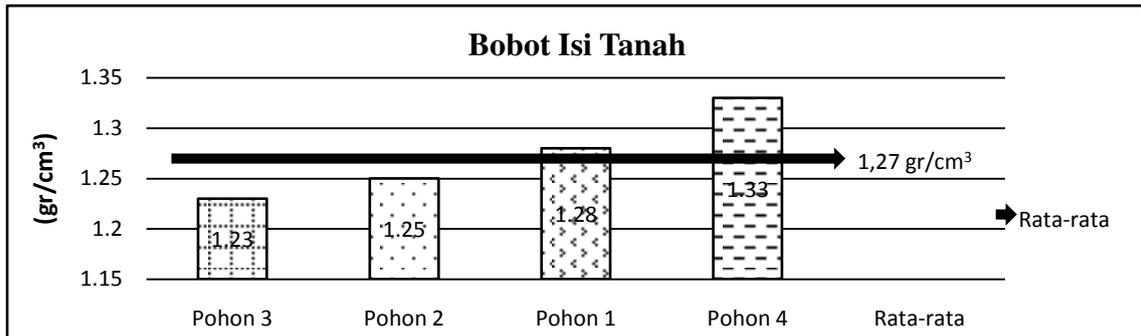
persen karbon yang diproduksi atau dihasilkan pohon maka akan semakin besar cadangan karbon yang tersimpan.

Perhitungan Biomassa Karbon Tanah Pada Basal Area *Shorea macrophylla*

Bobot isi tanah pada basal area tegakan Shorea macrophylla

Bobot isi tanah merupakan bobot massa tanah kondisi lapangan yang dikering ovenkan per satuan volume. Hasil bobot isitanah pada basal area

tegakan meranti merah (*Shorea macrophylla*) menunjukkan variasi antara 1,23-1,34 gr/cm³, atau memiliki rata-rata bobot isi dari 4 plot pada basal area tersebut adalah 1,27 gr/cm³, yang terlihat pada Gambar 8.

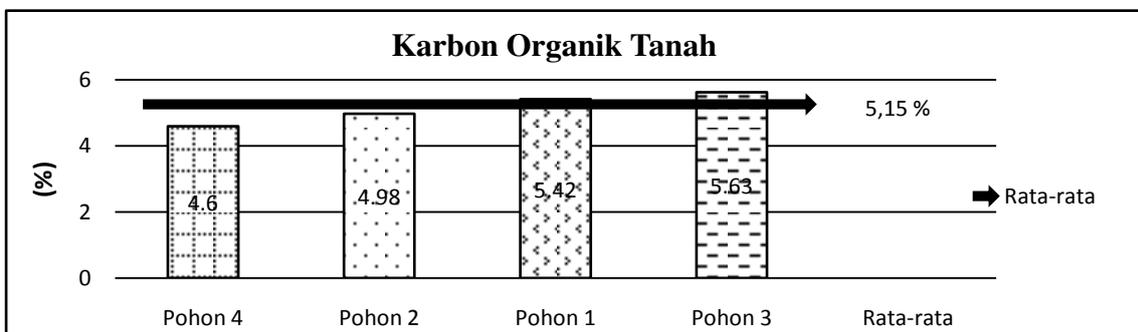


Gambar 8. Grafik bobot isi tanah (*Graph soil bulk density*)

Menurut Hardjowigeno (1987) bulk density (bobot isi) tanah yang baik berkisar antara 1,1 - 1,6 gr/cm³, namun ada yang < 0,85 gr/cm³. Jika tanah memiliki bulk density tinggi bahkan dapat mencapai > 1,6 gr/cm³ artinya sangat keras, sehingga sulit untuk meneruskan air kedalam tanah bahkan sangat sulit untuk ditembus oleh akar. Potensi bulk density tanah pada lokasi penelitian arboretum termasuk kedalam kelas sangat baik.

Karbon organik pada basal area tegakan Shorea macrophylla

Hasil karbon organik tanah pada basal area tegakan meranti merah (*Shorea macrophylla*) dengan menggunakan metode *Walkley and Black* menunjukkan nilai yang bervariasi berkisar antara 4,60-5,63%, dengan rata-rata dari 4 plot pada basal area tersebut adalah 5,15%, yang dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik karbon organik tanah (*Graph soil organic carbon*)

Hasil analisis di laboratorium kimia dan kesuburan tanah dengan

menggunakan metode *Walkley and black*, kandungan karbon organik dalam

tanah menunjukkan bahwa kandungan karbon organik relatif tinggi dibandingkan dengan penelitian lain. Hasil kandungan karbon organik tanah di taman Nasional Gede Pangrango (Chairil, 2007) memperoleh hasil 4,98 % dengan curah hujan 3.000-4.200 mm/thn, sedangkan di hutan alam pulau laut kalimantan selatan 1,67 % dengan curah hujan 2.429-2.492 mm/thn, di hutan alam kalimantan timur 1,82 % dengan curah hujan 3.828 mm/thn. Sedangkan karbon organik menurut penelitian Hardiansyah (2011), menunjukkan karbon organik tanah di areal TPTII SBK di kalimantan tengah berkisar antara 1,51 - 2,31 %.

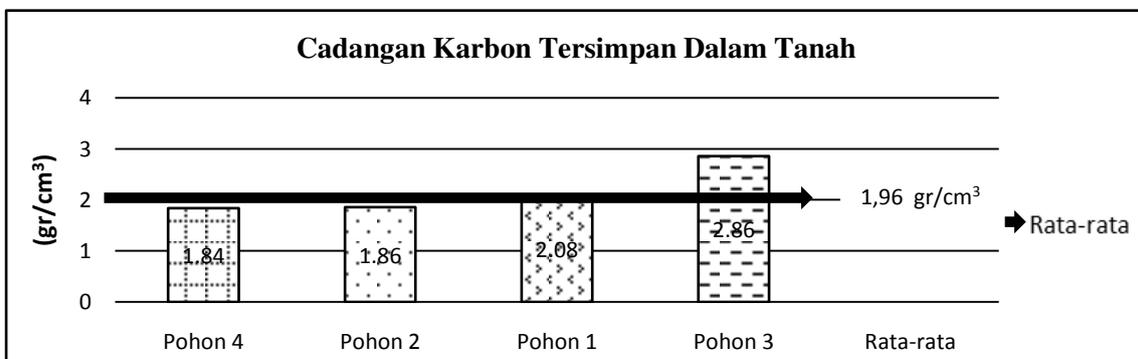
Kandungan bahan organik dalam setiap penelitian diatas berbeda atau tidak sama. Perbedaan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu; tipe vegetasi yang ada di daerah tersebut, populasi mikroba tanah, keadaan drainase tanah, curah hujan, suhu, dan jenis tanah. Curah hujan mempengaruhi fisiologi vegetasi karena semakin tinggi curah hujan maka semakin rendah guguran daun, ranting, bunga dan buah. Pada saat curah hujan tinggi kelembaban akan meningkat maka penguapan daun akan menurun sehingga daun tetap

segar dan tidak mudah gugur, sebaliknya semakin rendah curah hujan maka suhu akan semakin tinggi pula sehingga tingkat penguguran daun akan semakin tinggi. Dengan perjalanan waktu serasah yang jatuh akan terdekomposisi dan merupakan bahan masukan yang akan memperkaya bahan organik tanah.

Hasil penelitian menunjukkan kandungan karbon organik yang relatif tinggi pada basal area tegakan meranti merah (*Shorea macrophylla*) di areal arboretum merupakan indikator tingginya jumlah bahan organik tanah yang tersedia di tanah, karena sebagian besar bahan organik terdapat di dalam tanaman. Tingginya kandungan bahan organik pada tanah juga berpengaruh terhadap banyaknya simpanan karbon yang tersimpan.

Potensi karbon yang tersimpan didalam tanah pada basal area tegakan meranti merah *Shorea macrophylla*

Hasil potensi karbon dalam tanah menunjukkan hasil yang bervariasi antara 1,84-2,86 gr/cm³. Rata-rata karbon yang tersimpan dalam tanah pada basal area tersebut yaitu 1,96 gr/cm³ yang dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik cadangan karbon tersimpan dalam tanah (*Graph carbon stocks stored in the soil*)

Perbedaan nilai potensi karbon yang tersimpan didalam tanah tergantung pada simpanan karbon organik tanah, dimana semakin tinggi hasil organik tanah semakin banyak karbon yang tersimpan di dalam tanah. Menurut Rusdiana (2012), karakteristik tanah dapat dijadikan parameter kesuburan tanah dan pertumbuhan vegetasi, semakin besar kesuburan tanah maka semakin besar pertumbuhan vegetasi sehingga akan semakin besar karbon yang akan tersimpan pada tegakan maupun tumbuhan bawah atau serasah.

Besarnya potensi simpanan karbon dalam tanah dipengaruhi oleh diversitas vegetasi dalam suatu luasan. Diversitas vegetasi tersebut menentukan tinggi rendahnya keragaman kualitas masukan bahan organik dan tingkat penutupan permukaan tanah oleh lapisan serasah. Penyimpanan karbon suatu lahan menjadi lebih besar bila kondisi kesuburan tanahnya baik atau dengan kata lain jumlah karbon tersimpan diatas tanah (Biomassa tanaman) ditentukan oleh besarnya jumlah karbon tersimpan di dalam tanah (bahan organik tanah) (Menurut Hairiah, 2007).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pengukuran diameter yang dilakukan menunjukkan pertumbuhan diameter rata-rata pertahun dari 4 pohon *Shorea macrophylla* yang diamatibervariasi antara 0,95 - 2,31 cm/tahun, dengan pertumbuhan diameter rata-rata adalah 1,90 cm/tahun.
2. Potensi biomassa serasah pada basal area *Shorea macrophylla* di areal

Arboretum bervariasi antara 887,68 - 1.730,6 gr/m² atau memiliki rata-rata dari 4 pohon tersebut bernilai 1.235,75 gr/m². Sedangkan potensi karbon serasah yang tersimpan pada basal area *Shorea macrophylla* berkisar antara 415,99 – 804,94 gr/m², dengan rata-rata karbon serasah yang tersimpan dari 4 pohon pada basal area tersebut yaitu: 568 gr/m².

3. Potensi karbon organik tanah pada basal area tegakan meranti merah(*Shorea macrophylla*) berkisar antara 4,60 - 5,60%, atau memiliki rata-rata dari 4 pohon pada basal area tersebut yaitu: 15,15%. Sementara itu potensi karbon tanah tersimpan berkisar antara 1,84 – 2,08 gr/cm³, atau dengan rata-rata dari 4 pohon pada basal area tersebut yaitu bernilai 1,96 gr/cm³.

Saran

1. Perlu adanya pengembangan di dalam penanaman *Shorea macrophylla* sebagai ruang terbuka hijau bagi masyarakat kota supaya dapat lebih banyak menyerap Gas Rumah Kaca (GRK).
2. Perlu mempertahankan keberadaan Arboretum sebagai kawasan konservasi tumbuhan, karena merupakan tempat penyimpanan karbon yang besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Appanah S. And G. Weinland. 1993. Planting quality timber trees in Peninsular Malaysia – A review. Mal, For. Rec. No. 38, Kuala Lumpur, Malaysia.

- Chairil A. 2007. Pendugaan Biomassa pada Hutan Tanaman Pinus (*Pinus merkusi* Jungh et de Vriese) Dan Konservasi Karbon Tanah Di Cianten. *Penelitian Hutan dan Konservasi* 4(3):251-266.
- Hairiah K, Rahayu S. 2007. Pengukuran Karbon Tersimpan Di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. <http://www.worldagroforestrycentre.org/sea>.
- Hardiansyah G. 2011. Potensi Pemanfaatan Sistem TPTII untuk Mendukung Upaya Penurunan Emisi dari Deforestasi dan Degradasi Hutan (REDD). Bogor. IPB.
- Hardjowigeno, Sarwono. 1987. Ilmu Tanah. Meton Putra. Jakarta.
- Rositah. 2013. Pendugaan Biomassa Karbon Serasah dan Tanah pada Hutan Tanaman Meranti Merah (*Shorea leprosula* Miq) Sistem TPTII di Areal IUPHHK PT, Suka Jaya Makmur Kabupaten Ketapang. Pontianak: Fakultas Kehutanan UNTAN.
- Rusdiana. 2012. Pendugaan Korelasi antara Karakteristik Tanah Terhadap Cadangan Karbon pada Hutan Sekunder. *Silvikultur Tropika* 3(1):14-21.
- Siarudin, M dan Rachman, E. 2008. Biomassa Lantai Hutan dan jatuhnya serasah di kawasan mangrove blanakan subang. *Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 5(4):329-335.
- Soekotjo. 2007. Pengalaman dari uji jenis dipterokarpa umur 4,5 tahun di PT SariBumi Kusuma Kalimantan Tengah. Prosiding Seminar Pengembangan Hutan Tanaman Dipterokarpa dan Ekspose.