

**Biomassa dan Cadangan Karbon Tegakan Kemiri
(*Aleurites moluccana* Willd)**

**Biomass and Carbon Stock of Candlenut Stand
(*Aleurites moluccana* Willd)**

OPEN ACCESS

Edited by
Shahabuddin Saleh
Nur Edy

*Correspondence

Erika
erikasuharman@gmail.com

Received
15/07/2022
Accepted
25/08/2022
Published
30/09/2022

Citation
Erika (2022) Biomass and
Carbon Stock of Candlenut
Stand (*Aleurites moluccana*
Willd).
Mitra Sains.

Erika¹, Wardah² and Naharuddin²

¹Mahasiswa Program Studi Magister Ilmu Pertanian Pascasarjana
Universitas Tadulako

²Dosen Program Studi Magister Ilmu Pertanian Pascasarjana
Universitas Tadulako

Abstract

This research was conducted to determine the biomass and carbon reserves of candlenut stands (*Aleurites moluccana* Willd), determine the effect of stand age on increasing biomass and carbon reserves, see the level of soil health and determine the relationship between stands. This type of research is descriptive which was carried out through surveys and data analysis using SPSS. The research results show that stand age has a positive effect on the amount of biomass and carbon stock produced. In 6 year old stands the average biomass = 12.23 tonnes/ha, and carbon 5.72 tonnes/ha, in 10 year old stands the average biomass = 23.23 tonnes/ha and carbon 10.87 tonnes/ha, 15 year old stands had an average biomass = 35.07 tons/ha and carbon 16.45 tons/ha. The correlation between age and biomass obtained by the equation The higher the age, the larger the stand diameter so that more biomass and carbon are produced. In addition, the high content of c-organics in the soil can maintain soil health levels.

Key words: *Aleurites moluccana* Willd, Biomass, Candlenut, Carbon, Soil Fertility

Pendahuluan

Hutan adalah sebuah kawasan yang ditumbuhi dengan lebat oleh pepohonan dan tumbuhan lainnya. Kawasan-kawasan semacam ini terdapat di wilayah-wilayah yang luas di dunia dan berfungsi sebagai penampung karbon dioksida, habitat hewan, modulator arus hidrolika, serta pelestari tanah, dan merupakan salah satu aspek biosfer bumi yang paling penting. Hutan sebagai suatu ekosistem tidak hanya menyimpan sumberdaya alam berupa kayu, tetapi masih banyak potensi non kayu yang dapat diambil manfaatnya oleh masyarakat melalui budidaya tanaman pertanian pada lahan hutan. Sebagai fungsi ekosistem hutan sangat berperan dalam berbagai hal seperti penyedia sumber air, penghasil oksigen, tempat hidup berjuta flora dan fauna, dan peran penyeimbang lingkungan, serta mencegah timbulnya pemanasan global.

Perubahan iklim akibat dari pemanasan global menjadi salah satu isu penting yang menjadi perhatian berbagai pihak. Perubahan iklim global tersebut disebabkan oleh terakumulasinya Gas Rumah Kaca (GRK), laju degradasi yang besar-besaran, dan meningkatnya temperatur di atmosfer. Emisi gas rumah kaca yang paling besar adalah CO₂. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk menanggulangi perubahan iklim global dengan cara menurunkan emisi CO₂. Menurut Djaenudin *et al.* (2015), emisi CO₂ dapat diturunkan melalui beberapa kegiatan antara lain dengan mengelola hutan secara lestari, mengkonservasi cadangan karbon serta meningkatkan cadangan karbon hutan. Meningkatnya CO₂ atmosfer melebihi masa ketika revolusi industri disebabkan oleh terlepasnya karbon di atmosfer dari aktifitas deforestasi dan alih fungsi lahan. Meskipun emisi yang berasal dari pembakaran bahan bakar fosil telah dimulai sebelum revolusi industri namun aktifitas antropogenik mulai mendominasi pada 1920, dan terus berlanjut hingga sekarang (Arief, 2005).

Jumlah biomasa hutan dan cadangan karbon juga sangat bergantung pada proses

fisiologis tumbuhan yaitu fotosintesis. Besarnya laju fotosintesis tegakan berhubungan dengan kandungan klorofil, jumlah stomata persatuan luas daun, dan umur tegakan. Semakin besar luas daun tegakan persatuan lahan akan semakin meningkatkan besarnya CO₂ yang diserap oleh tegakan. Luas daun akan bertambah banyak sejalan dengan bertambahnya umur tegakan. Oleh karena itu, dapat diduga bahwa umur tegakan akan berpengaruh terhadap biomasa dan jumlah karbon yang tersimpan pada suatu tegakan (Lukito & Rohmatiah, 2013).

Kesehatan tanah memunculkan gagasan bahwa tanah merupakan ekosistem yang penuh dengan kehidupan sehingga perlu dikelola secara hati-hati untuk mendapatkan kembali dan menjaga kemampuan tanah untuk berfungsi secara optimal. Doran dan Parkin (1996) mengemukakan bahwa kesehatan tanah tidak terlepas dari masalah keberlanjutan. Kesehatan tanah berfungsi untuk mengurangi kendala yang teridentifikasi dan memelihara tanah yang lebih sehat. Pemahaman status kesehatan tanah yang lebih komprehensif dapat mengarah pada pengelolaan tanah yang lebih baik, regeneratif, dan berkelanjutan melalui pendekatan holistik, adaptif, dan berbasis data (Moebius-Clune *et al.* 2017).

Kemiri (*Aleurites moluccana*) merupakan salah satu tanaman berkayu di Indonesia yang memiliki manfaat seperti tanaman pada umumnya. Pohon kemiri memiliki manfaat baik secara ekonomi maupun ekologis. Tanaman ini jika ditinjau dari segi ekonomi maka merupakan salah satu tanaman yang mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat khususnya para petani. Manfaat tanaman kemiri dari sisi ekologis pada sejumlah lahan pertanian, kemiri umumnya ditanam sebagai penahan angin, pembatas, penaung, stabilisator tanah dan pengisi lahan-lahan yang kosong. Pada daerah perkotaan, kemiri umumnya ditanam sebagai pohon peneduh dan memberikan pemandangan yang indah dengan daunnya yang lebar dan bunga putih kecilnya yang menarik.

Penelitian ini akan membahas hubungan antara umur tegakan dengan kandungan biomassa dan karbon dalam lahan kemiri.

Pertanyaan penelitian melibatkan analisis mengenai bagaimana umur tegakan kemiri berkontribusi terhadap jumlah biomassa dan karbon yang terdapat di dalamnya. Selain itu, penelitian akan mencari informasi mengenai jenis tumbuhan bawah yang ada di lahan kemiri, dengan fokus pada identifikasi jenis tumbuhan tersebut. Selanjutnya, penelitian akan mengamati kesehatan tanah di lahan kemiri, mencari indikasi dan faktor-faktor yang dapat memengaruhi kesehatan tanah tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang hubungan umur tegakan dengan kandungan biomassa dan karbon, mengidentifikasi jenis tumbuhan bawah yang mendiami lahan kemiri, serta mengevaluasi kesehatan tanah dalam konteks tersebut.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bakubakulu dan Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Palu. Waktu Penelitian dimulai dari bulan Februari 2021 sampai Agustus 2021.

Alat dan bahan yang digunakan yaitu kantong plastik, koran bekas, kertas label, kertas pH, air suling, amplop, karung, tegakan kemiri, seresah, tanah, tongkat, tali raffia, meteran roll, parang, timbangan, oven, GPS, alat tulis menulis, kamera, ayakan, ring, klinometer, cangkul dan ember besar.

Penelitian ini menggunakan metode survey dengan teknik pengambilan sampel mengikuti garis rintisan yang sudah ditetapkan dan analisis data yang digunakan regresi linear berganda. Variabel yang diamati adalah variabel bebas dan tergantung. Variabel bebas X_1 adalah umur dan variabel terikat Y_1 biomassa dan Y_2 karbon. Pembuatan petak sampel dilakukan dengan garis rintisan sepanjang 50 m pada setiap kelompok tegakan kemiri. Pada garis rintisan tersebut dibuat petak 50 m x 10 meter, kemudian di dalam petak tersebut dibuat plot berukuran 10 m x 10 m untuk pengukuran pohon, plot 1 m x 1 m untuk pengambilan sampel tumbuhan bawah dan seresah. Total plot yang digunakan

berjumlah 30 plot dengan ukuran yang sama pada setiap kelompok umur.

Prosedur Pengukuran Biomassa dan Karbon:

1. Pengukuran biomassa pohon dengan cara mengukur keliling pohon setinggi dada menggunakan pita ukur atau tongkat setinggi 1.30 m dan untuk mendapatkan nilai diameter nilai dari keliling tersebut dibagi dengan nilai phi 3.14 atau $D = 2L/\pi$. Metode ini mengikuti pengukuran yang dilakukan oleh Hairiah *et al* (2011).
2. Estimasi karbon pohon. Perhitungan jumlah karbon tersimpan dihitung menggunakan persamaan (Brown, 1997), dimana 50% biomassa dari vegetasi hutan tersusun atas karbon. Rumus yang digunakan yaitu $C = Y_n \times 0.5$.
3. Pengukuran biomassa tumbuhan bawah dengan cara mengambil seluruh tumbuhan bawah dan pohon yang berdiameter <5 cm yang terdapat pada plot 1 m x 1 m. Menentukan biomassa kering tumbuhan bawah menggunakan rumus International Cooperation Agency/JICA (2002) dalam (Siregar *et al*, 2011), yaitu $BK_t = \frac{BK_c}{BB_c} \times BB_t$.
4. Estimasi karbon tumbuhan bawah menggunakan rumus dari Standar Nasional Indonesia (2011), yaitu $C_b = B \times \% C$ Organik
5. Pengukuran sampel biomassa seresah dengan cara mengambil seluruh seresah daun, ranting dan cabang yang berdiameter < 10 cm yang sudah mati dan kering (seresah kasar) dan memasukan seluruh seresah tersebut kedalam ayakan dengan lubang pori 2 mm (seresah halus). Rumus yang digunakan untuk menghitung berat kering seresah kasar dan halus menggunakan rumus (Hairiah *et al*, 1999).
6. Pengukuran biomassa akar menggunakan persamaan yang disusun oleh (Cains *et al* 1997) untuk mendapatkan estimasi biomassa dengan rumus:
 $RBD = \exp(-1.0587 + 0.8836 \times \ln AGB)$ dan untuk potensi karbon menggunakan rumus dari (Brown, 1997), yaitu: $C = 0.5 \times RBD$.

Prosedur Pengukuran faktor lingkungan kelas kesehatan tanah.

1. Tekstur tanah. Cara pengambilan sampel tanah diambil kemudian dimasukan dalam botol selama 24 jam untuk dilihat tanah tersebut masuk kedalam kategori pasir, debu atau liat.
2. Kelas tekstur tanah. Menghitung kelas tekstur tanah menggunakan segitiga tesktur dari presentase nilai tekstur tanah.
3. pH tanah. Menentukan pH tanah menggunakan cara kerja Sudjadi dkk menggunakan alat pH meter yang telah di kalibrasi menggunakan larutan sangga pH 7.0 dan pH 4.0.
4. Bahan organik tanah. Pengukuran menggunakan laot sederhana. Pengambilan sampel tanah kemudian dimasukan kedalam botol kemudian inkubasi ditempat gelap selama 24 jam pada suhu 25 derajat celcius.
5. Kadar Air Tanah. Sampel tanah yang diambil ditimbang, kemudian dikeringkan

dalam oven salaam 2 x 24 jam kemudian timbang kembali setelah dikeringkan. Rumus menghitung kandungan air tanah, yaitu:

$$\frac{\text{Berat Basah} - \text{Berat Kering}}{\text{Volume Tanah}} \times 100\%$$

Hasil dan Pembahasan

Biomassa dan Karbon Tegakan Kemiri

Berdasarkan hasil pengukuran dilapangan perhitungan biomassa dan karbon pada tegakan kemiri umur 6, 10, dan 15 tahun dengan jarak tanam 4 m x 4 m, 8 m x 8 m, 10 m x 10 m yang berada di dalam plot berukuran 10 m x 10 m untuk pohon, 1 m x 1 m untuk tumbuhan bawah dan seresah yang masing masing dilakukan sebanyak 5x ulangan, yang dilakukan pada 3 kelas umur berbeda. Adapun hasil perhitungan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Biomassa dan Karbon Tegakan Kemiri.

No	Parameter	Biomassa dan Karbon ton/ha					
		6 tahun		10 tahun		15 tahun	
		Biomassa	Karbon	Biomassa	Karbon	Biomassa	Karbon
1	Pohon	21.57	9.72	40.74	18.35	66.88	30.1
2	Tumbuhan Bawah	6.22	2.8	15.49	6.97	18.6	8.38
3	Seresah Kasar	5.35	2.4	12.03	5.41	14.41	6.48
4	Seresah Halus	6.46	2.91	7.16	3.23	8.59	3.87
5	Akar	13.92	6.96	30.71	15.36	53.75	26.88
Jumlah		53.52	24.79	106.13	49.32	162.23	75.71
Rata-rata		10.70	4.96	21.23	9.86	32.45	15.14

Berdasarkan tabel 1 diperoleh jumlah biomassa untuk umur tegakan 6 tahun memiliki jumlah total biomassa sebesar 53.52 ton/ha dan memiliki rata-rata biomassa sebesar 10.70 ton/ha sedangkan jumlah total karbon sebesar 24.79 ton/ha dan memiliki rata-rata karbon sebesar 4.96 ton/ha yang masing-masing terdiri dari biomassa pohon 21.57 ton/ha, biomassa tumbuhan bawah 6.22 ton/ha, biomassa seresah kasar 5.35 ton/ha, biomassa

seresah halus 6.46 ton/ha, dan biomassa akar 13.92 ton/ha sedangkan karbon pohon 9.72 ton/ha, karbon tumbuhan bawah 2.8 ton/ha, seresah kasar 2.4 ton/ha, seresah halus 2.91 ton/ha dan akar 6.96 ton/ha. Jumlah nilai biomassa dan karbon yang terbesar terdapat pada sampel pohon dengan nilai biomassa sebesar 21.57 ton/ha dan nilai karbon sebesar 9.72 ton/ha dan jumlah biomassa terendah terdapat pada sampel seresah kasar dengan

nilai biomassa sebesar 5.35 ton/ha dan nilai karbon sebesar 2.4 ton/ha.

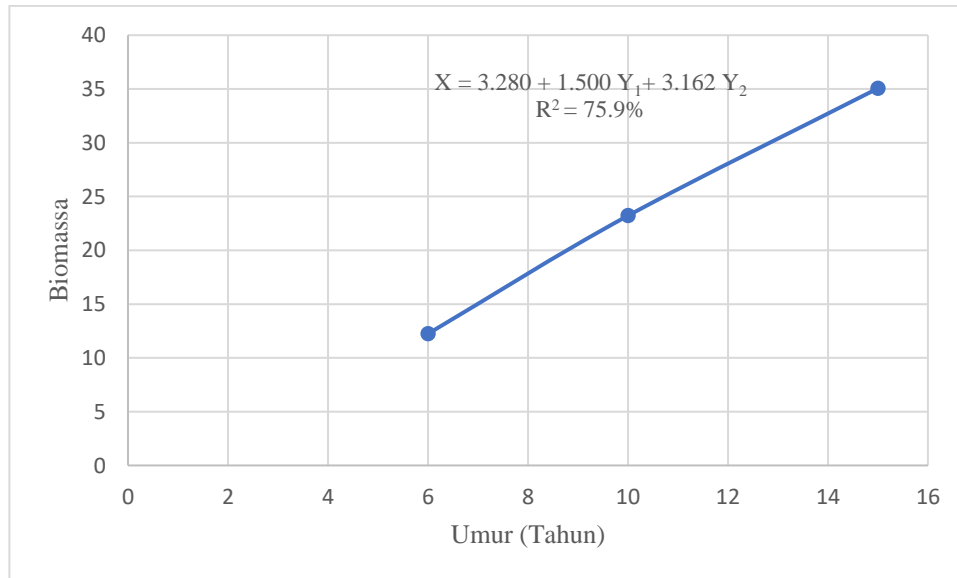
Jumlah biomassa untuk umur tegakan 10 tahun memiliki jumlah total biomassa sebesar 106.13 ton/ha dan memiliki rata-rata biomassa sebesar 21.23 ton/ha sedangkan jumlah total karbon sebesar 49.32 ton/ha dan memiliki rata-rata karbon sebesar 9.86 ton/ha yang masing-masing terdiri dari biomassa pohon 40.74 ton/ha, biomassa tumbuhan bawah 15.49 ton/ha, biomassa seresah kasar 12.03 ton/ha, biomassa seresah halus 7.16 ton/ha, dan biomassa akar 30.71 ton/ha sedangkan karbon pohon 18.35 ton/ha, karbon tumbuhan bawah 6.97 ton/ha, seresah kasar 5.41 ton/ha, seresah halus 3.23 ton/ha dan akar 15.32 ton/ha. Jumlah nilai biomassa dan karbon yang terbesar terdapat pada sampel pohon dengan nilai biomassa sebesar 40.74 ton/ha dan nilai karbon sebesar 18.35 ton/ha dan jumlah biomassa terendah terdapat pada sampel seresah halus dengan nilai biomassa sebesar 7.16 ton/ha dan nilai karbon sebesar 3.23 ton/ha.

Jumlah biomassa untuk umur tegakan 15 tahun memiliki jumlah total biomassa sebesar 162.23 ton/ha dan memiliki rata-rata biomassa sebesar 32.45 ton/ha sedangkan jumlah total karbon sebesar 75.71 ton/ha dan memiliki rata-rata karbon sebesar 15.14 ton/ha yang masing-masing terdiri dari biomassa pohon 66.88 ton/ha, biomassa tumbuhan bawah 18.6 ton/ha, biomassa seresah kasar 14.41 ton/ha, biomassa seresah halus 8.59 ton/ha, dan biomassa akar 53.75 ton/ha sedangkan karbon pohon 30.01 ton/ha, karbon tumbuhan bawah 8.36 ton/ha, seresah kasar 6.48 ton/ha, seresah halus 3.87 ton/ha dan akar 26.88 ton/ha. Jumlah nilai biomassa

dan karbon yang terbesar terdapat pada sampel pohon dengan nilai biomassa sebesar 66.88 ton/ha dan nilai karbon sebesar 30.1 ton/ha dan jumlah biomassa terendah terdapat pada sampel seresah halus dengan nilai biomassa sebesar 8.59 ton/ha dan nilai karbon sebesar 3.87 ton/ha.

Pohon memiliki kandungan biomassa dan karbon tertinggi dibandingkan parameter lainnya karena untuk menentukan kandungan biomassa pohon dilakukan penjumlahan dari kandungan biomassa tiap organ pohon yang merupakan gambaran total material organik hasil dari fotosintesis (Hairiah dan Rahayu, 2007). Hal ini didukung oleh Yahmani (2013) menyatakan bahwa kandungan biomassa terbesar adalah pada tingkat pohon atau tegakan karena memiliki diameter besar >20 cm.

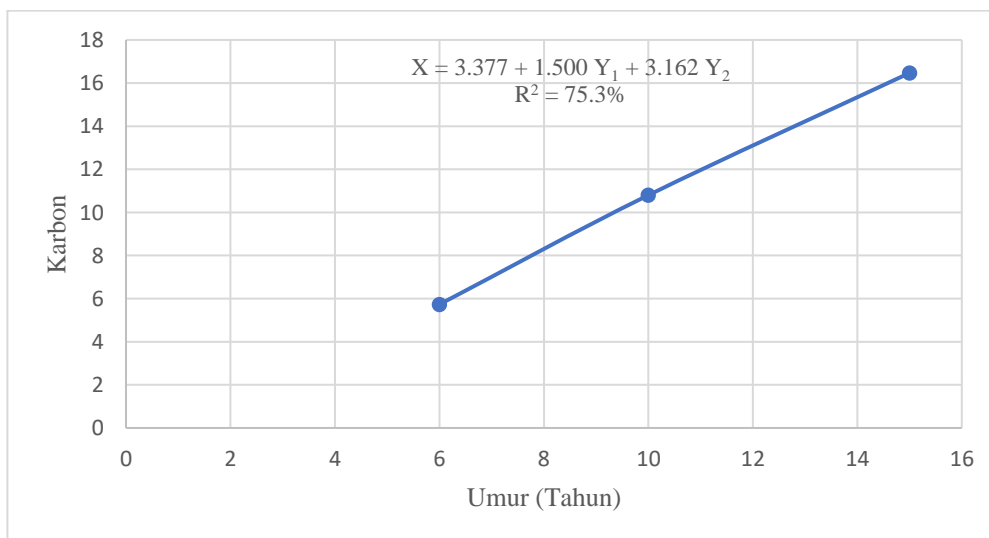
Seresah halus pada memiliki kandungan biomassa dan karbon terendah karena proses dekomposisi. Proses dekomposisi yang lambat maka seresah halus yang tersedia akan sedikit. Sesuai dengan pernyataan (Dephut, 1997) bahwa Guguran daun, ranting, cabang, bunga, buah, kulit kayu serta bagian lain yang menyebar di permukaan tanah dibawah lantai hutan sebelum bahan-bahan tersebut mengalami dekomposisi. Pada tiga klasifikasi umur yang berbeda tegakan kemiri (*Aleurites moluccana*) yaitu umur 6 tahun, 10 tahun, dan 15 tahun dapat disimpulkan bahwa yang memiliki kandungan biomassa dan karbon pohon terbesar terdapat pada tegakan umur 15 tahun dan kandungan biomassa dan karbon terendah terdapat pada tegakan umur 6 tahun.



Grafik 1. Hubungan Umur dan Biomassa Tegakan Kemiri

Grafik 1 dapat dilihat bahwa semakin tinggi umur suatu tegakan maka semakin besar kandungan biomassa yang dihasilkan oleh pohon tersebut. Umur menunjukkan usia pohon tersebut berada. Semakin tinggi umur maka semakin besar diameter batang pohon begitupun sebaliknya semakin kecil umur pohon maka biomassa yang dihasilkan rendah karena diameter batang masih kecil. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa antara

umur tegakan kemiri dengan biomassa memiliki hubungan kuadratik dengan model persamaan $X = 3.280 + 1.500 Y_1 + 3.162 Y_2$ dengan nilai R^2 sebesar 75.9%. Besarnya nilai R^2 menunjukkan tingkat keeratn hubungan antara umur dengan biomassa tegakan kemiri yang artinya bahwa 75.9% biomassa tegakan kemiri dipengaruhi oleh umur tegakan dan 24.1% dipengaruhi oleh faktor lain.



Grafik 2. Hubungan Umur dan Karbon Tegakan Kemiri

Hasil analisis regresi karbon juga menunjukkan adanya titik maksimum pada pengukuran cadangan karbon tegakan kemiri dengan persamaan $X = 3.377 + 1.500 Y_1 +$

$3.162 Y_2$ dengan nilai R^2 sebesar 75.3%. Kandungan karbon pada umur 15 tahun sebesar 15.14 ton/ha sehingga dapat diambil kesimpulan dari ketiga kategori kelas umur

yang optimum dapat menyimpan cadangan karbon pada tegakan kemiri adalah umur 15 tahun dan yang paling minimum untuk menyimpan cadangan karbon adalah umur 6 tahun dengan kandungan biomassa sebesar 4.96 ton/ha. Grafik 2 menunjukkan kandungan karbon yang terdapat pada pohon kemiri memiliki perbedaan jumlah pada setiap kategori umur. Total karbon tersimpan di atas permukaan tanah merupakan akumulasi dari tumbuhan bawah, serasah kasar, serasah halus dan akar tanaman. Semakin besar potensi biomasanya maka semakin besar kandungan karbonnya. Untuk memperoleh potensial penyerapan karbon yang maksimum perlu ditekankan pada kegiatan peningkatan biomassa di atas permukaan tanah bukan karbon yang ada dalam tanah, karena jumlah bahan organik tanah yang relatif lebih kecil dan masa keberadaannya singkat (Rahayu *et al* 2007).

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui bahwa tegakan kemiri yang memiliki kandungan biomassa dan karbon terbesar terdapat pada kemiri umur 15 tahun sehingga variabel umur memberikan pengaruh terhadap

kandungan biomassa dan karbon hal ini karena pada kemiri usia 15 tahun memiliki diameter batang tegakan yang lebih besar dibandingkan dengan tegakan yang tingkat umurnya lebih rendah. Beberapa Faktor yang dapat mempengaruhi ukuran diameter tegakan adalah kerapatan dan intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam tegakan. Menurut Sedjarawan *et al.* (2014), kerapatan tegakan akan mempengaruhi cahaya yang masuk ke dalam vegetasi. Tegakan yang memperoleh sedikit cahaya matahari akan mengalami pertumbuhan yang lambat sehingga memiliki diameter batang yang kecil. Selain itu, intensitas cahaya juga akan memberikan pengaruh terhadap pembesaran dan diferensiasi sel seperti pertumbuhan tinggi, ukuran daun serta struktur dari daun dan batang.

Jenis Tumbuhan Bawah

Pada tegakan kemiri (*Aleurites moluccana*) tidak seumur di Desa Bakubakulu terdapat beberapa jenis tumbuhan bawah pada plot pengamatan 1 m x 1 m dan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis Tumbuhan Bawah Pada Tegakan kemiri

No	Nama Species	Family
1.	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M. King & H.ROB	Asteraceae
2.	<i>Calopogonium</i> sp.	Fabaceae
3.	<i>Senna</i> sp.	Fabaceae
4.	<i>Plectranthus</i> sp.	Lamiaceae
5.	<i>Stachytarpheta</i> sp.	Verbenaceae
6.	<i>Sida</i> sp.	Malvaceae
7.	<i>Asplenium</i> sp.	Aspleniaceae
8.	<i>Tectora</i> sp.	Dryopteridaceae
9.	<i>Centrosema</i> sp.	Fabaceae
10.	<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	Asteraceae

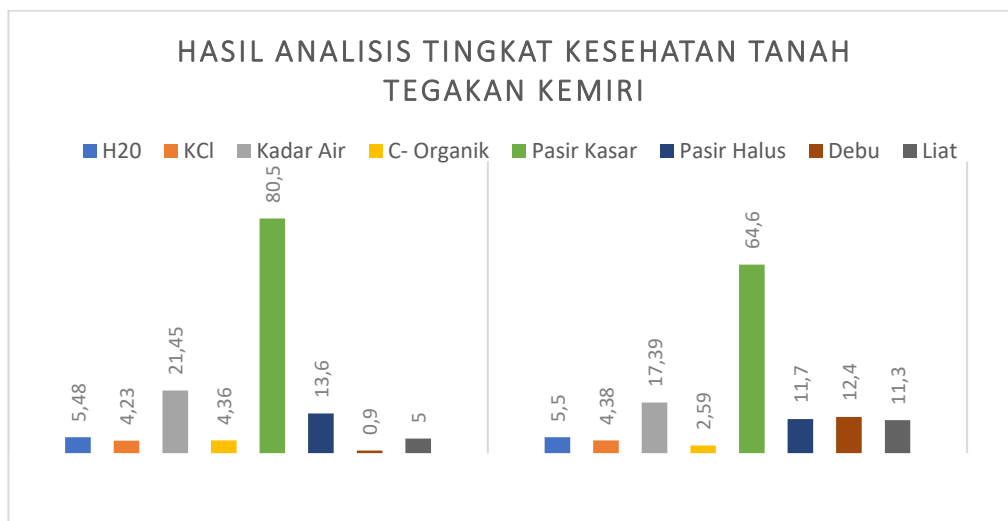
Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa tumbuhan bawah yang ada di bawah tegakan kemiri (*Aleurites moluccana*) di Desa Bakubakulu pada plot pengamatan 1 m x 1 m sebanyak 5 plot memiliki 10 jenis tumbuhan bawah di dalamnya. Keseluruhan sampel tersebut memiliki nama species yang berbeda-beda tetapi ada beberapa sampel yang

memiliki family yang sama. Perbedaan spesies dan family tumbuhan bawah yang terdapat pada tanaman kemiri dikarenakan pengambilan sampel tidak berada pada tempat yang sama. Hal ini terjadi karena kondisi lingkungan mikro di bawah tegakan yang berbeda-beda akibat perbedaan tingkat naungan. Menurut Wang, (2010) tingkat

naungan tegakan juga memberi pengaruh terhadap hasil tumbuhan bawah, bahwa struktur dan komposisi tumbuhan bawah pada tegakan berbeda baik di lahan pertanian maupun hutan sekunder, dimana perbedaan tersebut dipengaruhi oleh jenis vegetasi dan penutupan tajuk. Jenis tanaman dengan penutupan tajuk yang berbeda akan membentuk iklim mikro yang berbeda pada lantai hutan. Sementara perbedaan kecepatan dekomposisi serasah pada tiap jenis tegakan mengakibatkan suplai bahan organik di dalam tanah juga akan berbeda, sehingga kualitas tanah pada tiap jenis tegakan juga akan berbeda. Hal ini juga akan mempengaruhi tingkat keragaman jenis tumbuhan bawah pada hutan tanaman.

Kesehatan Tanah

Menurut Rusdiana dan Lubis (2012), faktor lain yang memiliki pengaruh terhadap biomassa dan karbon yaitu tingkat kesehatan tanah misalnya pH tanah karena besar kecilnya nilai pH dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara di dalam tanah seperti nitrogen dan kalium. N-total akan memberikan warna hijau pada daun atas disebut klorofil yang sangat berperan dalam proses fotosintesis sedangkan K memiliki peran dalam proses biokimia dan fisiologi yang sangat vital bagi pertumbuhan, ketahanan tumbuhan terhadap cekaman dan terlibat dalam sintesis ATP serta memproduksi enzim-enzim dalam fotosintesis.



Gambar 1. Kandungan Unsur Hara Tegakan Kemiri

Berdasarkan Gambar 1 hasil analisis beberapa sifat tanah pada penggunaan lahan kemiri di Desa Bakubakulu Kabupaten Palolo terhadap 5 parameter sifat tanah yang digunakan yaitu pH H₂O KCl, kadar air, C-organik, tekstur dan kelas tekstur diperoleh bahwa hasil analisis sifat tanah tergolong sedang. Kandungan pH H₂O KCl (agak masam), kadar air (sedang), C-Organik (sedang) dan tingkat tekstur dan kelas tekstur tanah sedang. Menurut Tan (2010) penambahan bahan organik adalah salah satu upaya yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah keharaan dalam tanah sehingga sangat bagus untuk meningkatkan kesehatan tanah.

Bahan organik dalam proses dekomposisinya akan melepaskan asam-asam organik yang dapat mengikat Al dan membentuk senyawa kompleks, sehingga Al menjadi tidak larut.

Kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan dan produksinya ditentukan oleh kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman dan tidak selalu dapat terpenuhi. Intensifnya penggunaan lahan tanpa adanya pergiliran tanaman dapat menyebabkan terkurasnya unsur hara esensial dari dalam tanah pada saat panen dan kesuburan tanah akan menurun secara terus menerus. Menurunnya kesuburan tanah dapat menjadi faktor utama yang

mempengaruhi produktivitas tanah, sehingga penambahan unsur hara dalam tanah melalui proses pemupukan sangat penting dilakukan agar diperoleh produksi pertanian yang menguntungkan.

Kesimpulan

Kandungan biomassa dan karbon pada masing-masing umur tegakan memiliki perbedaan, umur berkorelasi positif yang sempurna terhadap kandungan biomassa dan karbon, kesehatan tanah sangat dipengaruhi oleh tingkat unsur hara yang ada dalam tanah. Perbaikan kandungan pH dan C-organik di dalam tanah mampu memperbaiki tingkat kesehatan tanah.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, memberi petunjuk dan arahan yang membangun dari awal penelitian sampai selesai. Ucapan terima kasih kepada bapak Anis selaku pemilik kebun, kepala Desa bakubakulu yang telah mengizinkan penelitian ditempat tersebut.

Daftar Pustaka

Arief, A. 2005. Hutan dan Kehutanan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Brown S. 1997. Estimating biomass and biomass change of tropical forest. A Primer. USA: FAO. *Forestry Paper*. 134: 10-13

Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2011. Pengukuran dan Penghitungan Cadangan Karbon. Pengukuran Lapangan untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan (Ground Based Forest Carbon Accounting). Buku Badan

Standardisasi Nasional. Jakarta. 16. Hal 1-28.

Cairns, Michael A., Sandra Brown, Eileen H. Helmer, Greg A. Baumgardner. 1997. Root biomass allocation in the world's upland forests. *Oecologia*. 111:1 -11

Departemen Kehutanan. (1997). Strategi Nasional Pengelolaan Mangrove di Indonesia. Jilid 1: Mangrove di Indonesia: Status Sekarang. Jakarta: Departemen Kehutanan

Djaenudin D, Suryandari EV, Suka AP. 2015. Strategi penurunan risiko kegagalan implementasi pengurangan emisi dari deforestasi dan degradasi hutan : studi kasus di Merang, Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*. 12(2):173-188.

Hairiah, K. 2007. Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan. Bogor. *World Agroforestry Centre, ICRAF Southeast Asia*. Hal 1-21.

Hairiah, K. 2011. Pengukuran Cadangan Karbon dari Tingkat Lahan ke Bentang Lahan. Bogor. *World Agroforestry Centre*.

Hairiah, K. 1999. Methods for sampling above and belowground organic pools. IC-SEA Report No.6/GCTE Working Document No. 28. Bogor. BIOTROP-GCTE/IC-SEA.

Lukito M, Rohmatiah A. 2013. Estimasi biomassa dan karbon tanaman jati umur 5 tahun (Kasus Kawasan Hutan Tanaman Jati Unggul Nusantara (JUN) Desa Krowe, Kecamatan Lembeyan Kabupaten Magetan). *Agritek*. 14(1):123.

Moebius-Clune, B. N. 2017. Comprehensive Assessment of Soil Health, Third Edition. New York: Cornell University.

Siregar, CA., Dharmawan, WS. 2011. Stok karbon tegakan hutan alam dipterokarpa di PT. Sarpatim, Kalimantan Tengah.

Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. 8 (4):337-348.

Yahmani, A. 2013. Studi Kandungan Karbon Pada Hutan Alam Sekunder di Hutan Pendidikan Mandiangin. *Jurnal Hutan Tropis Borneo*. 1 (1):85-91.

Rusdiana, O., Lubis, RS. 2012. Pendugaan Korelasi antara Karakteristik Tanah terhadap Cadangan Karbon pada Hutan

Sekunder. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 3 (1):14-21.

Sedjarawan W, Akhbar, Ida Arianingsih. 2014. Biomassa dan Karbon Pohon di atas Permukaan Tanah di Tepi Jalan Taman Nasional Lore Lindu (Studi Kasus Desa Sedoa Kecamatan Lore Utara Kabupaten Poso). *Warta Rimba*. 2(2):105-111.