

## BIOMASSA SERASAH PADA BERBAGAI TIPE HUTAN ALAM DI NEGERI HATUSUA. PROVINSI MALUKU.

### *LITTER BIOMASS IN VARIOUS TYPES OF NATURAL FORESTS IN HATUSUA VILLAGE. MALUKU PROVINCE.*

Abdul Hair Latupono<sup>1</sup>, Irwanto Irwanto<sup>2\*</sup>, Miranda Hadijah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Ambon  
Jalan. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka – Ambon, 97233

\*Email Korespondensi: [irwantosht@gmail.com](mailto:irwantosht@gmail.com)

#### ABSTRAK

Biomassa serasah merupakan salah satu komponen penting dalam ekosistem hutan karena berperan dalam siklus nutrisi, stabilitas tanah, dan penyimpanan karbon. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur dan membandingkan biomassa serasah pada berbagai tipe hutan alam di Negeri Hatusua, yaitu Hutan Pantai, Hutan Mangrove, Hutan Dominan Aren, dan Hutan Dataran Rendah. Metode yang digunakan adalah pengambilan sampel serasah pada plot berukuran 2 × 2 meter, kemudian dilakukan pengeringan dan penimbangan untuk mendapatkan berat kering sebagai estimasi biomassa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biomassa serasah tertinggi terdapat pada Hutan Dominan Aren (7.400,56 kg/ha), diikuti oleh Hutan Pantai (5.773,71 kg/ha), Hutan Dataran Rendah (1.798,55 kg/ha), dan terendah pada Hutan Mangrove (1.547,36 kg/ha). Perbedaan biomassa serasah antar tipe hutan dipengaruhi oleh faktor vegetasi, kepadatan serasah, tingkat dekomposisi, serta kondisi lingkungan. Informasi ini penting dalam upaya pengelolaan hutan yang berkelanjutan dan mitigasi perubahan iklim melalui penyimpanan karbon dalam serasah hutan.

**Kata kunci:** biomassa serasah, tipe hutan, penyimpanan karbon, Negeri Hatusua

#### ABSTRACT

*Litter biomass is an essential component of forest ecosystems, playing a role in nutrient cycling, soil stability, and carbon storage. This study aims to measure and compare litter biomass across various types of natural forests in Hatusua Village, namely Coastal Forest, Mangrove Forest, Dominant Aren Forest, and Lowland Forest. The method used involved collecting litter samples from 2 × 2 meter plots, followed by drying and weighing to estimate dry biomass. The results showed that the highest litter biomass was found in Dominant Aren Forest (7,400.56 kg/ha), followed by Coastal Forest (5,773.71 kg/ha), Lowland Forest (1,798.55 kg/ha), and the lowest in Mangrove Forest (1,547.36 kg/ha). Differences in litter biomass among forest types were influenced by vegetation type, litter density, decomposition rates, and environmental conditions. This information is crucial for sustainable forest management and climate change mitigation through carbon storage in forest litter.*

**Keywords:** litter biomass, forest types, carbon storage, Hatusua Village

#### PENDAHULUAN

Hutan merupakan salah satu komponen lingkungan hidup yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Oleh sebab itu, hutan memiliki banyak fungsi seperti sumber kayu untuk manusia, salah satu yang dapat mencegah terjadinya pemanasan global, antisipasi banjir dan lain sebagainya (Pasai, 2020). Hutan juga digunakan sebagai habitat hewan. Kawasan hutan kaya akan keanekaragaman hayati dan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan (Shafitri *et al.*, 2018). Menurut PP

NO. 35 TAHUN 2002, Hutan Alam adalah suatu lapangan yang bertumbuhan pohon-pohon alami yang secara keseluruhan merupakan persekutuan hidup alam hayati beserta alam lingkungannya.

Salah satu komponen penting dalam setiap ekosistem hutan adalah biomassa serasah, yang terdiri dari bahan organik seperti daun, ranting, dan potongan tumbuhan lainnya yang jatuh ke lantai hutan dan mengalami proses pelapukan. Biomassa adalah bahan organik yang berasal dari organisme hidup, termasuk tanaman, hewan, dan produk sampingannya. Secara umum, biomassa dianggap sebagai sumber energi terbarukan karena dapat diperbaharui melalui proses alami seperti fotosintesis. Biomassa merupakan sumber energi yang tidak pernah habis karena bahan hayati yang dibutuhkan untuk menghasilkan energi dari biomassa selalu tersedia dan energi tersebut dapat digunakan untuk berbagai keperluan (Karina, 2021). Biomassa serasah juga memiliki peran yang signifikan dalam penyimpanan karbon.

Karbon merupakan unsur tumbuhan pembentuk zat organik yang tersimpan pada makhluk hidup khususnya tumbuhan. Besarnya karbon yang diserap tanaman dapat ditentukan berdasarkan biomassa tanaman (Bhaskara *et al.*, 2018). Hutan berperan dalam menyerap karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dari atmosfer melalui proses fotosintesis. Hasil fotosintesis disimpan dalam bentuk biomassa dan mempengaruhi pertumbuhan dan tinggi tanaman. Di hutan, pohon yang tumbuh umumnya dapat menyerap lebih banyak karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dibandingkan hutan dewasa, yang tidak menyerap karbon dioksida berlebih namun dapat menyimpan cadangan karbon (Tuah *et al.*, 2017). Serasah dan nekromasa salah satu dari 3 penyimpanan karbon (carbon pool) di darat. Penyimpanan lainnya ialah biomassa tumbuhan hidup serta tanah (Farija *et al.*, 2018).

Serasah adalah sampah organik berupa tumpukan daun-daun kering, ranting-ranting, dan berbagai sisa tumbuh-tumbuhan lainnya yang telah berubah warna aslinya di tanah kering. Secara ekologis, serasah merupakan sumber bahan organik tanah dan tempat terjadinya proses biologis tanah seperti dekomposisi dan inisiasi siklus unsur hara (Syadri, 2002).

Serasah daun yang membusuk terurai dan berubah menjadi humus, yang memberikan kontribusi signifikan terhadap kesuburan dan pada akhirnya menghasilkan tanah yang kaya nutrisi. Pertumbuhan tanaman sangat bergantung pada unsur hara yang ada di dalam tanah. Nutrisi yang digunakan oleh pohon pada akhirnya dikembalikan melalui serasah daun yang jatuh dari tegakan hutan. Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi serasah adalah kepadatan tegakan (Affandi, 1966 dalam Aprianis, 2011).

Serasah merupakan salah satu komponen penting dalam ekosistem hutan yang berkontribusi pada siklus nutrisi, stabilitas tanah, dan proses dekomposisi. Serasah terdiri dari daun-daun yang gugur, ranting, buah, dan bagian tanaman lainnya yang jatuh ke permukaan tanah. Biomassa serasah dapat menjadi indikator kesehatan ekosistem hutan dan kualitas tanah. Penelitian mengenai biomassa

serasah di berbagai tipe hutan di Negeri Hatusua belum banyak dilakukan, padahal informasi ini penting untuk manajemen hutan yang berkelanjutan.

Negeri Hatusua memiliki beragam tipe hutan, seperti Hutan Pantai, Hutan Mangrove, Hutan Arenga pinnata, dan Hutan Dataran Rendah. Masing-masing tipe hutan memiliki karakteristik ekologi yang berbeda, yang kemungkinan besar mempengaruhi produksi dan akumulasi serasah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengukur dan membandingkan biomassa serasah pada berbagai tipe hutan di Negeri Hatusua.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Negeri Hatusua, Kabupaten Seram Bagian Barat Provinsi Maluku, dengan fokus pada empat tipe hutan utama: Hutan Pantai, Hutan Mangrove, Hutan Aren dan Hutan Dataran Rendah. Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan sedangkan penelitian lapangan dilakukan selama 1 minggu pada bulan Agustus 2024.

### Alat dan Bahan

#### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Parang, Oven, Kompor, Karung, Tali raffia, Timbangan, Plastik gula, Amplop, Kertas, Bulpen, Hp dan Sapu.

#### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Daun, Kayu, Ranting pohon dan Minyak tanah.

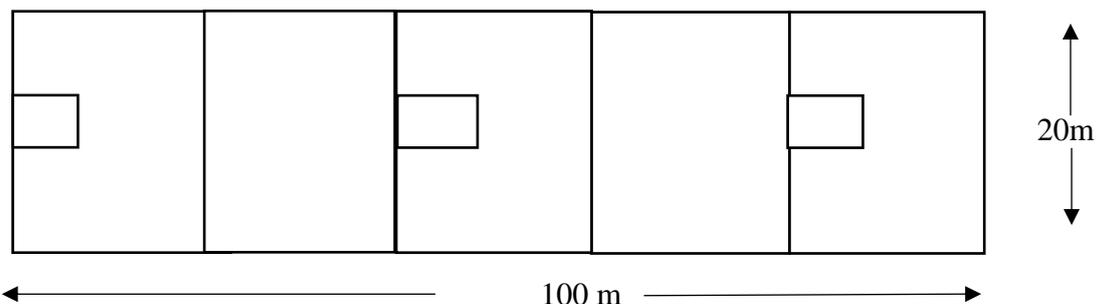
### Prosedur Penelitian

#### Penentuan Plot Sampling

Tahapan penentuan plot sampling dilakukan sebagai berikut:

- Melakukan survei lapangan yang akan dijadikan tempat pengambilan sampel serasah
- Selanjutnya, melakukan pengukuran plot serasah dengan ukuran yaitu 2 x 2 meter
- Setelah itu, dapat dilakukan pengambilan sampel serasah

Berikut ini adalah gambar plot sampling



Keterangan :



: Plot Serasah dan Tumbuhan bawah: padat, sedang, dan jarang

### **Pengambilan Sampel serasah**

Tahapan pengambilan sampel serasah dilakukan sebagai berikut:

- Melakukan pengumpulan semua serasah yang berada pada plot sampling yang sudah ditentukan
- Selanjutnya, semua serasah yang terdapat pada plot sampling dimasukkan ke dalam karung untuk dilakukan penimbangan berat
- Setelah dilakukan penimbangan untuk mengetahui jumlah berat serasah pada setiap plot, selanjutnya serasah yang diambil untuk penelitian yaitu berjumlah 300gram untuk setiap plot
- Setelah itu, dimasukkan ke dalam plastik gula dan diberikan kode sesuai dengan plot pengambilan sampel serasah

### **Pengukuran Biomassa Serasah**

Tahapan pengukuran biomassa serasah dilakukan sebagai berikut:

- Mengumpulkan serasah dalam plot pengukuran
- Menimbang berat total serasah
- Mengambil sebanyak 300 gram untuk ditimbang berat sampel
- Melakukan pengeringan terhadap sampel serasah dengan menggunakan oven pada kisaran suhu 70 °C sampai dengan 85 °C hingga mencapai berat konstan
- Menimbang berat kering serasah

### **Metode Pengumpulan Data**

Data dikumpulkan melalui survei lapangan dengan metode pengambilan sampel secara sistimatis di setiap tipe hutan. Plot berukuran 2 x 2 meter ditempatkan secara sistimatis di setiap tipe hutan, dimana seluruh serasah dalam plot dikumpulkan, ditimbang, dan kemudian dikeringkan untuk mendapatkan berat kering sebagai estimasi biomassa.

### **Analisis Data**

#### **Penghitungan Biomassa Serasah**

Perhitungan bahan organik serasah Untuk mengetahui nilai kandungan bahan organik dari serasa dalam plot pengamatan, dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$Bo = \frac{Bks \times Bbt}{Bbs}$$

Keterangan:

Bo: berat bahan organik, dinyatakan dalam kilogram (kg)

Bks: berat kering sampel, dinyatakan dalam kilogram (kg)

Bbt: berat basah total, dinyatakan dalam kilogram (kg)

Bbs: berat basah sampel, dinyatakan dalam (kg)

### Penghitungan Karbon Dari Biomassa Serasah

Penghitungan karbon dari biomassa menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C_b = B \times \% C_{\text{organik}}$$

Keterangan:

C<sub>b</sub>: kandungan karbon dari biomassa, dinyatakan dalam kilogram (kg)

B: total biomassa, dinyatakan dalam (kg)

%C<sub>organik</sub>: nilai persentase kandungan karbon, sebesar 0,47

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengukuran Biomassa Serasah

Pengukuran berat total serasah (daun, ranting, dan bahan organik lainnya) yang dikumpulkan langsung dari tiap tipe hutan pada plot 2x2 meter untuk mengetahui total massa serasah yang tersedia di permukaan tanah hutan pada kondisi alami tanpa perlakuan apapun. Hasil ini memberikan gambaran awal tentang seberapa banyak serasah yang ada di area tersebut secara keseluruhan sebelum sampel dianalisis lebih lanjut. Hasil pengukuran biomassa serasah pada berbagai tipe hutan alam di Negeri Hatusua dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Pengukuran Biomassa Serasah

Tipe Hutan	Berat di Lapangan (g) Kepadatan Serasah 2x2 m (g)			Berat Sampel Basah (g) Kepadatan Serasah			Berat Sampel Kering (g) Kepadatan Serasah		
	Padat	Sedang	Jarang	Padat	Sedang	Jarang	Padat	Jarang	Sedang
Hutan Pantai	5165	3070	2655	201	186	161	86	151	135
Hutan Mangrove	1115	735	390	174	187	168	143	156	141
Hutan Dominan Aren	4285	1815	1690	142	156	153	135	266	155
Hutan Dataran Rendah	1900	715	690	261	232	262	160	166	183

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa pengukuran biomassa pada Hutan Pantai, Hutan Mangrove, Hutan Dominan Aren, dan Hutan Dataran Rendah yaitu berbeda. Hutan Pantai, dengan berat di lapangan sebesar 5165 gram, berat basah sampel 3070 gram, dan berat kering sampel 2655 gram, kepadatan serasah dicatat dalam tiga kategori yaitu padat, sedang, dan jarang dengan berbagai hasil. Hutan Mangrove, berat di lapangan sebesar 1115 gram, berat basah sampel 735 gram, dan berat

kering sampel 390 gram, kepadatan serasah juga dikelompokkan dalam kategori padat, sedang, dan jarang. Hutan Dominan Aren, berat di lapangan sebesar 4285 gram, berat basah sampel 1815 gram, dan berat kering sampel 1690 gram, kepadatan serasah diukur dalam tiga kategori kepadatan. Hutan Dataran Rendah, berat di lapangan sebesar 1900 gram, berat basah sampel 715 gram, dan berat kering sampel 690 gram, dengan kepadatan serasah dalam tiga kategori.

Biomassa adalah total berat kering dari bahan organik yang terdapat pada tumbuhan dan dapat diukur dalam berbagai satuan. Satuan umum yang digunakan adalah ton berat kering per satuan luas, seperti ton berat kering per hektar (ton/ha) (Sutaryo, 2009). Biomassa dapat digunakan untuk memperkirakan berapa kemampuan tumbuhan dalam menyimpan karbon yang diserap, karena 50% dari biomassa tersusun dari karbon (Brown, 1997).

Dalam ekologi, serasah didefinisikan sebagai lapisan tumbuhan mati di tanah atau bahan tumbuhan mati yang tidak lagi terikat pada tumbuhan. Setiap hutan memiliki hasil pengukuran yang berbeda-beda berdasarkan tingkat kepadatan serasah, yang dicatat sebagai padat, sedang, dan jarang. Dalam penelitian biomassa serasah ini, terdapat tiga jenis pengukuran utama yang dilakukan untuk memahami jumlah materi organik yang tersedia di 4 tipe hutan yang diamati.

Berat basah adalah berat sampel serasah setelah dikumpulkan dari lapangan, namun sebelum dilakukan proses pengeringan. Ini termasuk berat air yang ada di dalam materi organik. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui total berat bahan organik yang masih mengandung kadar air alamiah. Berat basah digunakan sebagai referensi awal untuk memahami tingkat kelembaban di dalam serasah. Mengetahui berat basah penting karena berat ini mencerminkan kondisi alami serasah yang masih mengandung air, yang berpengaruh pada seberapa cepat serasah dapat diurai atau seberapa banyak nutrisi yang terkandung.

Berat kering adalah berat serasah setelah sampel dikeringkan dalam oven atau di udara terbuka hingga kadar airnya berkurang atau hilang. Ini merupakan berat bersih materi organik tanpa air. Tujuan dari pengukuran berat kering adalah untuk mengetahui berapa banyak massa organik murni yang terkandung dalam serasah setelah airnya dihilangkan. Proses pengeringan ini biasanya dilakukan dalam suhu tertentu hingga mencapai berat konstan. Berat kering memberikan informasi yang lebih akurat tentang jumlah materi organik yang tersisa setelah air dihilangkan, yang lebih relevan dalam hal studi nutrisi dan daur ulang karbon di ekosistem hutan.

Hubungan antar pengukuran berat di lapangan memberikan gambaran kasar tentang total biomassa serasah di lokasi. Berat basah membantu memahami kadar air yang ada dalam serasah, yang penting untuk proses dekomposisi dan siklus nutrisi. Berat kering adalah pengukuran yang memberikan informasi lebih tepat tentang biomassa organik yang sebenarnya, tanpa pengaruh kelembaban. Dengan ketiga pengukuran ini, peneliti dapat menganalisis komposisi dan potensi

serasah dalam menyumbangkan materi organik untuk ekosistem, serta mengevaluasi proses dekomposisi dan nutrisi yang terjadi di hutan

### Perbedaan Biomassa Serasah antar Tipe Hutan

Berdasarkan hasil pengukuran biomassa serasah pada berbagai tipe hutan alam di Negeri Hatusua, nilai biomassa serasah dapat dilakukan perhitungan untuk menentukan kandungan bahan organik pada setiap plot pengamatan. Hasil perhitungan biomassa serasah per hektar pada berbagai tipe hutan alam di Negeri Hatusua dapat dilihat pada tabel 2.

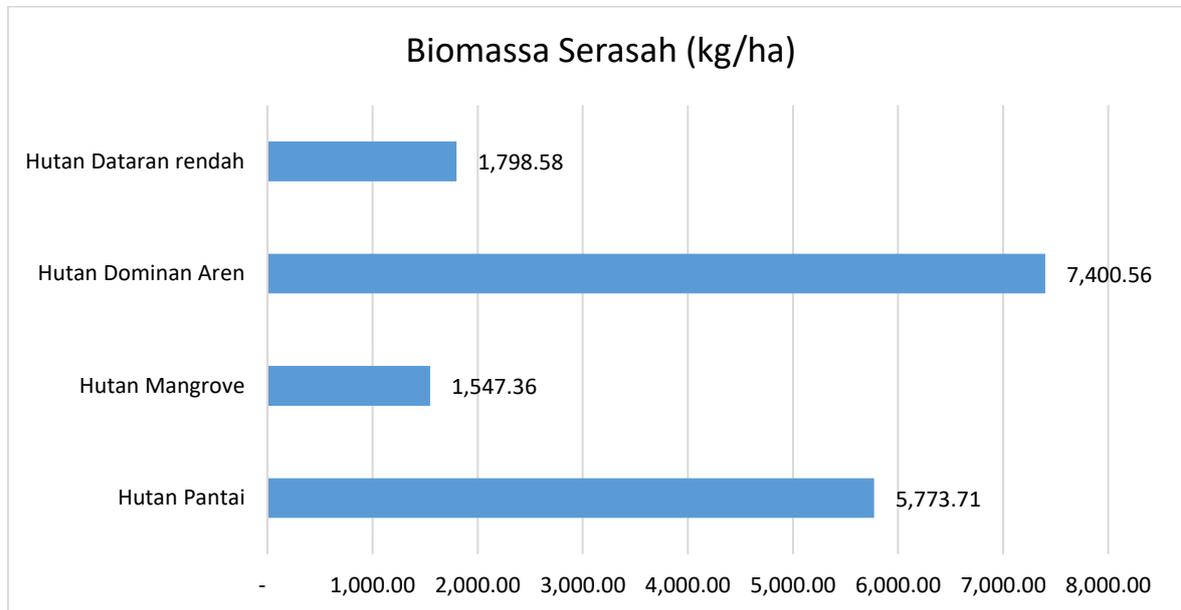
**Tabel 2.** Perbedaan Biomassa Serasah Antar Tipe Hutan

Tipe Hutan	Biomassa (kg) Kepadatan Serasah			Biomassa (kg/ha) Kepadatan Serasah			Rata-rata (kg/ha)
	Padat	Sedang	Jarang	Padat	Sedang	Jarang	
Hutan Pantai	2.21	2.49	2.23	5,524.75	6,230.78	5,565.61	5,773.71
Hutan Mangrove	0.92	0.61	0.33	2,290.88	1,532.89	818.30	1,547.36
Hutan Dominan Aren	4.07	3.09	1.71	10,184.42	7,737.02	4,280.23	7,400.56
Hutan Dataran Rendah	1.16	0.51	0.48	2,911.88	1,278.99	1,204.87	1,798.55

Data dalam Tabel 2 menunjukkan perhitungan biomassa serasah per hektar pada empat tipe hutan di Negeri Hatusua, yaitu Hutan Pantai, Hutan Mangrove, Hutan Dominan Aren, dan Hutan Dataran Rendah. Hutan Dominan Aren memiliki rata-rata biomassa serasah per hektar tertinggi yaitu sebesar 7,400.56 kg/ha. Hutan Pantai memiliki rata-rata biomassa serasah tertinggi kedua yaitu sebesar 5,773.71 kg/ha. Hutan Daratan Rendah memiliki rata-rata biomassa serasah per hektar yaitu sebesar 1,798.58 kg/ha. Hutan Mangrove memiliki rata-rata biomassa per hektar yang paling kecil yaitu dengan berat 1,547.36 kg/ha. Hasil perhitungan biomassa per hektar pada empat tipe hutan di Negeri Hatusua menunjukkan variasi antara kepadatan serasah (padat, sedang, jarang) dalam setiap tipe hutan. Misalnya, hutan dengan kepadatan serasah "padat" cenderung memiliki biomassa yang lebih tinggi karena akumulasi material yang lebih besar di permukaan tanah.

Perbedaan Biomassa serasah antar tipe hutan dapat dilihat pada Gambar 1. Pada Gambar 1 menunjukan bahwa Hutan Dominan Aren memiliki biomassa serasah yang paling tinggi (7,400.56 kg/ha), kemungkinan besar karena adanya jenis vegetasi dengan ukuran dan jumlah daun yang lebih besar serta lebih rapat. Sementara itu, Hutan Mangrove memiliki biomassa serasah yang paling rendah (1,547.36 kg/ha) yang diduga disebabkan oleh jenis vegetasi yang lebih spesifik dan aliran pasang surut yang membawa serasah hanyut ke lautan bebas. Faktor-faktor seperti ketinggian,

kelembaban, dan pasokan air juga berperan. Hutan Mangrove yang biasanya berada di daerah pasang surut memiliki tingkat dekomposisi yang lebih cepat karena tingginya kelembaban dan aktivitas mikroba, sehingga biomassa serasah yang tersisa lebih sedikit.



**Gambar 1.** Diagram Perbedaan Biomassa Serasah Antara Tipe Hutan (kg/ha)

Pengaruh aktivitas manusia seperti pemanfaatan lahan dan penebangan pohon dapat memengaruhi jumlah serasah yang tertinggal. Hutan yang lebih terlindungi dan kurang terganggu biasanya memiliki biomassa serasah yang lebih tinggi. Perbedaan ini menunjukkan bahwa ekosistem hutan yang berbeda memiliki kapasitas yang bervariasi dalam menyimpan material organik pada permukaan tanah, tergantung pada jenis vegetasi, kondisi lingkungan, serta tingkat keterjagaan dari pengaruh luar.

### Perhitungan Karbon Serasah

Karbon merupakan unsur esensial yang memiliki peran penting dalam pembentukan materi organik, termasuk dalam struktur dan kehidupan makhluk hidup (Rusti, 2022). Secara alami, karbon cenderung lebih melimpah di berbagai ekosistem di daratan dan lautan daripada di atmosfer (Manuri *et al.*, 2011). Karbon dapat ditemukan dalam berbagai bentuk, baik sebagai komponen makhluk hidup (tumbuhan dan hewan), bahan organik yang telah mati, dan dalam bentuk sedimen seperti fosil tumbuhan dan hewan. Data mengenai perbedaan biomassa serasah hutan antar tipe hutan alam di Negeri Hatusua dapat dilihat dalam Tabel 3.

**Tabel 3.** Perhitungan Karbon Serasah

Tipe Hutan	Biomassa (kg/ha) Kepadatan Serasah			Kadar Karbon (kg/ha) Kepadatan Serasah			Rata-rata (kg/ha)
	Padat	Sedang	Jarang	Padat	Sedang	Jarang	
Hutan Pantai	5,524.75	6,230.78	5,565.61	2,596.63	2,928.47	2,615.83	2,713.64
Hutan Mangrove	2,290.88	1,532.89	818.30	1,076.71	720.46	384.60	727.26
Hutan Dominan Aren	10,184.42	7,737.02	4,280.23	4,786.68	3,636.40	2,011.71	3,478.26
Hutan Dataran Rendah	2,911.88	1,278.99	1,204.87	1,368.58	601.12	566.29	845.33

Penghitungan kandungan karbon dalam serasah menggunakan SNI 7724-2019, dengan kadar karbon sekitar 0.47 untuk semua tipe hutan. Dari hasil perhitungan tersebut, kandungan karbon rata-rata tertinggi juga terdapat pada Hutan Dominan Aren (3,478.26 kg/ha), kemudian Hutan Pantai (2,713.64 kg/ha), Hutan Dataran Rendah (845.33 kg/ha), dan yang terendah adalah Hutan Mangrove (727.26 kg/ha).

Kandungan karbon dalam serasah secara langsung berkorelasi dengan jumlah biomassa. Hutan dengan biomassa serasah yang lebih tinggi, seperti Hutan Dominan Aren, juga memiliki kandungan karbon yang lebih tinggi. Hal ini karena karbon dalam serasah adalah bagian dari biomassa organik yang tersimpan di dalam material seperti daun kering dan ranting. Secara keseluruhan, perbedaan dalam biomassa dan kandungan karbon antar tipe hutan dipengaruhi oleh jenis vegetasi, struktur ekosistem, dan kepadatan serasah masing-masing hutan. Ini mencerminkan kapasitas setiap tipe hutan dalam menyimpan karbon melalui material organik di permukaan tanah.

### Faktor-faktor yang Mempengaruhi Biomassa serasah

Faktor lingkungan yang mempengaruhi biomassa serasah dalam ekosistem meliputi iklim, topografi, sifat tanah, lokasi geografis, air, dan permukaan laut (Odum, 1971). Hutan Dominan Aren memiliki biomassa serasah yang paling tinggi (7,400.56 kg/ha), kemungkinan besar karena adanya jenis vegetasi dengan ukuran dan jumlah daun yang lebih besar serta lebih rapat. Sementara itu, Hutan Mangrove memiliki biomassa serasah yang paling rendah (1,547.36 kg/ha) yang mungkin disebabkan oleh jenis vegetasi yang lebih spesifik dan aliran pasang surut yang membawa serasah hanyut ke lautan bebas. Perbedaan dalam jumlah biomassa serasah di setiap tipe hutan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, sebagai berikut:

#### A. Proses dekomposisi.

Proses dekomposisi serasah tumbuhan aren memiliki karakteristik yang unik dibandingkan dengan jenis tumbuhan lain. Perbedaan tersebut disebabkan oleh komposisi kimia, struktur fisik, ketersediaan nutrisi, dan keterlibatan organisme dekomposer tertentu.

1. Komposisi Kimia Serasah: Menurut penelitian oleh Swift *et al.* (1979), kandungan lignin dan selulosa pada serasah tanaman dari keluarga palma seperti aren lebih tinggi dibandingkan beberapa jenis tumbuhan lain. Lignin adalah senyawa struktural yang sulit terurai, sehingga memperlambat laju dekomposisi (Swift, Heal, & Anderson, 1979). Hal ini berbeda dengan tanaman herba atau leguminosa yang memiliki kadar lignin lebih rendah dan lebih banyak nitrogen yang mendukung proses dekomposisi lebih cepat (Fierer *et al.*, 2005).
2. Struktur Fisik Serasah: Struktur fisik serasah palma seperti aren umumnya lebih tebal dan kaku. Struktur ini terdiri dari jaringan sklerenkim dan epidermis yang kuat, yang membuat akses bagi mikroba dan organisme dekomposer lainnya lebih sulit (van der Wal *et al.*, 2007). Berbeda dengan tumbuhan non-palma yang daunnya lebih tipis dan mudah ditembus oleh dekomposer, serasah aren membutuhkan waktu lebih lama untuk terurai.
3. Ketersediaan Nutrisi: Berdasarkan penelitian Aber dan Melillo (1982), tumbuhan aren memiliki rasio karbon-nitrogen (C/N) yang tinggi, menunjukkan kandungan nitrogen yang lebih rendah dalam bahan organiknya. Tingginya rasio C/N ini menyebabkan terbatasnya nitrogen yang diperlukan mikroorganisme untuk pertumbuhan dan aktivitas dekomposisi. Sebaliknya, tumbuhan legum memiliki kadar nitrogen lebih tinggi, sehingga mempercepat laju dekomposisi (Aber & Melillo, 1982).
4. Peran Organisme Dekomposer: Dekomposisi serasah aren melibatkan mikroorganisme atau fungi yang mampu memecah lignin dan selulosa yang kompleks, seperti jamur Basidiomycetes (Berg & McClaugherty, 2008). Tanaman yang memiliki struktur serasah lebih sederhana dapat didekomposisi oleh mikroorganisme umum, sehingga proses dekomposisinya lebih cepat (Cornwell *et al.*, 2008).
5. Kecepatan Dekomposisi: Secara keseluruhan, karakteristik kimia dan fisik yang kompleks membuat serasah aren mengalami dekomposisi yang lebih lambat dibandingkan jenis tumbuhan lain. Serasah tumbuhan aren membutuhkan waktu lebih lama untuk terurai secara sempurna di tanah dan memberikan kontribusi jangka panjang terhadap pembentukan humus (Swift, Heal, & Anderson, 1979).
6. Faktor aliran pasang surut air laut berperan penting dalam ekosistem hutan mangrove dan menjadi salah satu penyebab rendahnya biomassa serasah dibandingkan tipe hutan lainnya. Hutan mangrove mengalami siklus pasang surut secara teratur, di mana air laut yang masuk saat pasang dapat membawa pergi sebagian besar serasah sebelum mengalami akumulasi yang signifikan. Daun, ranting, dan sisa organik lainnya yang jatuh ke tanah cenderung terbawa oleh arus air ke daerah yang lebih rendah atau langsung ke laut. Hal ini menyebabkan jumlah serasah yang tersisa di lantai hutan mangrove menjadi lebih sedikit dibandingkan dengan hutan yang tidak mengalami banjir pasang surut. (Farhaby, dkk, 2023; Farid, S.M. dan Gobel, S.A., 2023).

Secara keseluruhan, perbedaan komposisi kimia, struktur fisik, ketersediaan nutrisi, dan ketergantungan pada jenis organisme dekomposer tertentu membuat serasah tumbuhan aren mengalami proses dekomposisi yang lebih lambat dan membutuhkan waktu lebih lama untuk terurai di alam dibandingkan serasah tumbuhan lain.

#### B. Kondisi Lingkungan.

Faktor-faktor seperti ketinggian, kelembaban, dan pasokan air juga berperan. Hutan Mangrove, yang biasanya berada di daerah pasang surut, memiliki tingkat dekomposisi yang lebih cepat karena tingginya kelembaban dan aktivitas mikroba, sehingga biomassa serasah yang tersisa lebih sedikit.

#### C. Kepadatan Serasah.

Data menunjukkan variasi antara kepadatan serasah (padat, sedang, jarang) dalam setiap tipe hutan. Misalnya, hutan dengan kepadatan serasah "padat" cenderung memiliki biomassa yang lebih tinggi karena akumulasi material yang lebih besar di permukaan tanah.

#### D. Aktivitas Manusia.

Pengaruh aktivitas manusia seperti pemanfaatan lahan dan penebangan pohon dapat mempengaruhi jumlah serasah yang tertinggal. Hutan yang lebih terlindungi dan kurang terganggu biasanya memiliki biomassa serasah yang lebih tinggi. Perbedaan ini menunjukkan bahwa ekosistem hutan yang berbeda memiliki kapasitas yang bervariasi dalam menyimpan material organik pada permukaan tanah, tergantung pada jenis vegetasi, kondisi lingkungan, serta tingkat keterjagaan dari pengaruh luar.

### KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat variasi biomassa serasah pada berbagai tipe hutan di Negeri Hatusua. Hutan Dominan Aren memiliki biomassa serasah tertinggi (7.400,56 kg/ha), diikuti oleh Hutan Pantai (5.773,71 kg/ha), Hutan Dataran Rendah (1.798,55 kg/ha), dan yang terendah adalah Hutan Mangrove (1.547,36 kg/ha). Faktor utama yang mempengaruhi perbedaan ini adalah jenis vegetasi, kepadatan serasah, proses dekomposisi, dan kondisi lingkungan seperti kelembaban dan pasokan air. Hutan dengan kepadatan vegetasi tinggi cenderung memiliki akumulasi serasah lebih besar. Selain itu, aliran pasang surut air laut di ekosistem Mangrove menyebabkan biomassa serasah lebih rendah dibandingkan dengan tipe hutan lainnya. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar dalam pengelolaan hutan yang berkelanjutan, terutama dalam aspek siklus karbon dan konservasi ekosistem.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aber, J. D., & Melillo, J. M. 1982. Nitrogen immobilization in decaying hardwood leaf litter as a function of initial nitrogen and lignin content. *Canadian Journal of Botany*, 60(11), 2263-2269.
- Aprianis, Y. 2011. Produksi dan laju dekomposisi serasah *Acacia crassicarpa* A. Cunn. Di PT. ARARA ABADI. *J Tekno Hutan Tanaman*. 4(1): 41-47
- Berg, B., & McClaugherty, C. 2008. *Plant Litter: Decomposition, HumuFormation, Carbon Sequestration* (2nd ed.). Berlin: Springer.
- Bhaskara, D. R., Qurniati, R., Duryat, D., & Banuwa, I. S. 2018. Karbon Tersimpan pada Repong Damar Pekon Pahlungan, Kecamatan Pesisir Tengah, Kabupaten Pesisir Barat. *Jurnal Sylva Lestari*, 6(2), 32.
- Brown, S. 1997. Estimating biomass and biomass change of tropical forests: a primer (Vol. 134). Food & Agriculture Org.
- Farhaby, A.M., Henri, H. and Randiansyah, R., 2023. Analisis Produksi Karbon Serasah Mangrove di Hutan Mangrove Desa Kurau Timur Kabupaten Bangka Tengah. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 25(1), pp.11-19.
- Farid, S.M. and Gobel, S.A., 2023. Analisis Produktivitas Serasah Hutan Mangrove Di Desa Tutuwoto Kecamatan Anggrek Kabupaten Gorontalo Utara. *Jambura Edu Biosfer Journal*, 5(2), pp.36-42.
- Cornwell, W. K., et al. 2008. Plant species traits are the predominant control on litter decomposition rates within biomes worldwide. *Ecology Letters*, 11(10), 1065 – 1071.
- Farija, N., Rahmawati, R., Agustina, E., Wahyuni, S., & Hidayat, M. 2018. Estimasi Stok Karbon Tanah Di Hutan Seulawah Agam Desa Pulo Kemukiman Lamteuba Kecamatan Seulimuem Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Biotik*, 5(1).
- Fierer, N., et al. 2005. Litter quality and the temperature sensitivity of decomposition. *Ecology*, 86(2), 320-326.
- Karina, S. P., dan N. 2021. Biomassa Karboon Pohon di Pegunungan Iboih Kecamatan Suka Karya Kota Sabang. *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2021*, 90–95.
- Manuri, S., Putra, C. A. S., Saputra, A. D. 2011. Teknik Pendugaan Cadangan Karbon Hutan. Merang Redd Pilot Project –German International Cooperation (MrppGiz). 1-91.
- Odum, E. P. 1971. *Fundamentals of ecology* (3rd ed.). Saunders.
- Pasai, M. 2020. Dampak Kebakaran Hutan dan Penegakan Hukum. *Jurnal Pahlawan*, 3, 1–9.
- Rusti, R. 2022. Estimasi Karbon Tersimpan Pada Kawasan Hutan Mangrove Lantebung Kota Makassar (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).

- Shafitri, L. D., Prasetyo, Y., & Hani'ah. 2018. Analisis Deforestasi Hutan di Provinsi Riau dengan Metode Polarimetrik Dalam Pengindraan Jauh. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1), 212–222.
- Sutaryo, D. 2009. Penghitungan Biomassa Sebuah Pengantar Untuk Studi Karbon dan Perdagangan Karbon. *Wetlands International Indonesia Programme*. Bogor, 48 hal
- Swift, M. J., Heal, O. W., & Anderson, J. M. 1979. *Decomposition in Terrestrial Ecosystems*. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Syadri, H. 2002. Produksi dan laju dekomposisi seresah daun kayu bawang (*Protium javanicum* F. Burm) di Desa Lubuk Sini Taba Penanjung Bengkulu Utara. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu. Bengkulu (tidak dipublikasikan)
- Tuah, N., Sulaeman, R., & Yoza, D. 2017. Penghitungan Biomassa dan Karbon di Atas Permukaan Tanah di Hutan Larangan Adat Rumbio Kabupaten Kampar. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 4(1), 1–10.
- Van der Wal, A., et al. 2007. Fungal biomass development in a chronosequence of beech leaf litter. *Soil Biology and Biochemistry*, 39(6), 1237-1247.