

Potensi Biomassa Dan Cadangan Karbon Pada Tegakan Hutan Sekunder Di Kawasan Resort 7 Sopotinjak Taman Nasional Batang Gadis Mandailing Natal Sumatera Utara

Atika Rahmah Harahap (1), Melfa Aisyah Hutasuhut (2), Zahratul Idami (3)

^{1,2,3}Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sumatera Utara

atikarahmahhrp98@gmail.com (1), melfa_aisyah@uinsu.ac.id (2), zahratulidami@uinsu.ac.id (3)

ABSTRAK

Meningkatnya karbondioksida di atmosfer menyebabkan timbulnya masalah lingkungan. Dalam menurunkan emisi CO₂ dapat dilakukan penyerapan oleh vegetasi hutan dan akan menyusun karbohidrat sebagai hasil fotosintesis yang disimpan dalam bentuk biomassa. Tujuan penelitian untuk mengetahui jumlah biomassa dan cadangan karbon tegakan. Metode yang digunakan adalah metode non destruktif sebanyak 32 plot dalam 4 transek. Hasil penelitian diperoleh biomassa tegakan hutan sekunder di Resort 7 Sopotinjak Taman Nasional Batang Gadis sebesar 13147,56 ton/ha dengan nilai rata-rata 4382,52 ton/ha sedangkan nilai cadangan karbonnya sebesar 6579,52 ton/ha dan nilai rata-rata 2193,173 ton/ha. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai biomassa dan cadangan karbon tegakan hutan sekunder di Resort 7 Sopotinjak relatif baik dari fungsi ekologisnya sebagai penyimpan biomassa dan cadangan karbon karena semakin banyak komposisi vegetasi, kerapatan vegetasi, faktor fisik lingkungannya akan berpengaruh terhadap jumlah simpanan biomassa dan cadangan karbon yang terkandung dalam hutan tersebut.

Kata Kunci : Biomassa, Cadangan Karbon dan Hutan Sekunder

ABSTRACT

Increasing carbon dioxide in the atmosphere causes environmental problems. In reducing CO₂ emissions, it can be absorbed by forest vegetation and will compile carbohydrates as a result of photosynthesis stored in the form of biomass. The purpose of the study was to determine the amount of biomass and carbon stocks of stands. The method used is a non-destructive method of 32 plots in 4 transects. The results of the study obtained biomass of secondary forest stands at Resort 7 Sopotinjak Batang Gadis National Park amounted to 13147.56 tons / ha with an average value of 4382.52 tons / ha while the value of carbon stocks was 6579.52 tons / ha and an average value of 2193.173 tons / ha. These results show that the value of biomass and carbon stocks of secondary forest stands at Resort 7 Sopotinjak is relatively good from its ecological function as a storage of biomass and carbon stocks because a lot of vegetation composition, vegetation density, physical environmental factors will affect the amount of biomass storage and carbon stocks contained in the forest..

Keywords : Biomass, Carbon Reserves and Secondary Forests

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Karbon adalah komponen utama penyusun biomassa tanaman melalui proses fotosintesis. Fotosintesis adalah salah satu mekanisme penting dalam penyerapan CO₂ dari atmosfer yang berperan dalam mitigasi penyerapan karbon di udara (Banjarnahor dkk, 2018). Karbon yang diserap dari udara akan disimpan oleh suatu vegetasi sehingga semakin besar kuantitas vegetasi tersebut maka karbon yang diserap semakin banyak, dan sebaliknya semakin banyak deforestasi dalam vegetasi tersebut maka karbon yang ada di atmosfer akan semakin meningkat dan dalam kondisi tertentu karbon dapat berubah menjadi molekul berbahaya (CO₂, CH₄, N₂O) di atmosfer dalam bentuk Gas Rumah Kaca (GRK). Adanya peningkatan karbondioksida di atmosfer secara global telah menyebabkan timbulnya masalah lingkungan (Yuniawati dan Suhartana, 2014). Meningkatnya kandungan karbondioksida akan menyebabkan kenaikan suhu bumi yang terjadi karena efek Rumah Kaca/Pemanasan Global (Ibrahim dan Muhsoni, 2020). Konsentrasi Gas Rumah Kaca (GRK) di atmosfer meningkat akibat pembakaran batubara dan minyak bumi yang diikuti dengan deforestasi (penggundulan hutan) serta pengolahan lahan yang kurang tepat sehingga sumber daya alam yang semula berfungsi sebagai penyerap dan menyimpan (sink) karbon berubah menjadi sumber emisi karbon yang berakibat karbon tersimpan dalam biomassa hutan terlepas ke atmosfer dan kemampuan bumi untuk menyerap CO₂ dari udara melalui fotosintesis hutan berkurang sehingga terjadi gangguan keseimbangan energi antara bumi dan atmosfer (Rusdiana dan Lubis, 2012). Dalam menurunkan emisi CO₂ dapat dilakukan penyerapan oleh vegetasi hutan dan akan menyusun karbohidrat sebagai hasil fotosintesis yang disimpan dalam bentuk biomassa. Biomassa merupakan massa atau berat total dari bagian vegetasi yang masih hidup yaitu batang, cabang, tajuk pohon, tumbuhan bawah, dan tanaman semusim. Biomassa dibedakan kedalam dua kategori yaitu biomassa diatas permukaan tanah dan biomassa dibawah permukaan (Istomo dan Farida, 2017). Biomassa dibawah permukaan meliputi dari akar tumbuhan yang masih hidup, sedangkan biomassa diatas permukaan tanah ini meliputi komponen batang, tunggul, cabang, kulit kayu, biji dan daun baik strata pohon maupun strata tumbuhan yang masih hidup (Sutaryo, 2009).

2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apa saja jenis tumbuhan yang terdapat di Kawasan resort 7 Sopotinjak Taman Nasional Batang Gadis Kabupaten Mandiling Natal Sumatera Utara?
2. Berapakah jumlah biomassa pada tegakan hutan sekunder di Kawasan Resort 7 Sopotinjak Taman Nasional Batang Gadis Kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara?
3. Berapakah jumlah cadangan karbon pada tegakan hutan sekunder di Kawasan Resort 7 Sopotinjak Taman Nasional Batang Gadis Kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara?

3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui jenis- jenis tumbuhan yang ada di Kawasan Resort7 Sopotinjak Taman Nasional Batang Gadis Kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara.
2. Untuk mengetahui jumlah biomassa pada tegakan hutan sekunder di Kawasan Resort 7 Sopotinjak Taman Nasional Batang Gadis Kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara.

3. Untuk mengetahui jumlah cadangan karbon yang pada tegakan hutan sekunder di Kawasan Resort 7 Sopotinjak Taman Nasional Batang Gadis Kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara.

4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah

1. Memberikan data dan informasi mengenai manfaat cadangan karbon dalam kehidupan sehari-hari kepada penulis, mahasiswa, masyarakat dan pihak pengelola di Kawasan Resort 7 Sopotinjak Taman Nasional Batang Gadis Kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara.
2. Memberikan masukan untuk pelestarian atau mengkonservasi kawasan hutan untuk menyimpan dan menyerap CO₂ guna mengurangi dampak pemanasan global diarea sekitar Kawasan Resort 7 Sopotinjak Taman Nasional Batang Gadis Kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara.

II. METODE

3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama tiga bulan yaitu bulan Juli sampai Desember 2022 di Kawasan Taman Nasional Batang Gadis (TNBG) Resort 7 Sopotinjak Kabupaten Mandailing Natal Sumatera Utara.

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : GPS, pita ukur, kertas label, kamera, koran, tali rafia, pacak, alat tulis, *luxmeter*, *termohygrometer*, dan *soil tester*. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tegakan jenis pancang, tiang, dan pohon.

3.3 Metode Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan metode non destruktif (tanpa pengrusakan) yaitu dengan mengukur tinggi atau diameter batang dan menggunakan persamaan alometrik untuk menentukan jumlah biomassa dan karbon.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini hanya tahap pelaksanaan di lapangan yaitu melakukan survei terlebih dahulu yang dilaksanakan pada bulan April 2021 untuk mengetahui kondisi lokasi penelitian dan informasi data di lapangan.

3.4.1 Pelaksanaan Penelitian di Lapangan

1. Menentukan garis utama sebagai garis pusat penarik transek sebanyak 4 transek dengan panjang tiap transek 240m dan jarak antar transek 10m.
2. Menentukan plot penelitian dengan ukuran 20m x 20m sebanyak 32 plot dengan jarak antar plot 10m. Didalam plot utama masih terdapat beberapa sub unit plot dengan ukuran 5m x 5m, 10m x 10m.
3. Pengambilan sampel hanya dilakukan dengan mengukur diameter batang setinggi dada orang dewasa (dbh) atau 1,3m dari permukaan tanah.
4. Identifikasi sampel yang disertai dengan dokumentasi.
5. Mencatat jenis dan jumlah individu di setiap plotnya.
6. Mengukur faktor fisik lingkungan abiotik

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Metode yang dilakukan dalam penelitian adalah metode non destruktif yaitu tanpa pemanenan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Dimana membuat garis transek yang dimulai diawal pintu masuk Resort 7 sebanyak 4 transek yang masing-masing transek panjangnya 240m.

3.6 Analisis Data

Data yang dikumpulkan dianalisis untuk mendapatkan nilai Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR) dan Indeks Nilai Penting (INP) pada tumbuhan bawah dan pohon. Rumus yang digunakan mengacu kepada buku acuan Ekologi Hutan (Indriyanto, 2006). (1) Kerapatan, (2) Frekuensi, (3) Indeks Nilai Penting (INP), (4) Indeks Keragaman Jenis Tegakan, (5) Pendugaan Biomassa.

III. HASIL PENELITIAN

3.1 Jenis Tumbuhan di Resort 7 Sopotinjak Taman Nasional Batang Gadis

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Resort 7 Sopotinjak Taman Nasional Batang Gadis diperoleh 38 jenis tumbuhan.

Berdasarkan **tabel 1** diatas tentang keanekaragaman jenis tegakan di Resort 7 Sopo Tinjak Taman Nasional Batang Gadis ditemukan jumlah total jenis tumbuhan sebanyak 38 jenis yang terdiri dari 23 famili yaitu famili Anacardiaceae, Actinidiaceae, Burseraceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae, Escalloniaceae, Fagaceae, Juglandaceae, Lauraceae, Malvaceae, Melastomataceae, Meliaceae, Moraceae, Myristicaceae, Myrtaceae, Pandaceae, Pentaphylacaceae, Proteaceae, Rubiaceae, Rutaceae, Theaceae, Salicaceae dan Styracaceae.

3.1.1 Indeks Nilai Penting (INP) dan Indeks keanekaragaman (H') di Resort 7 Sopotinjak Taman Nasional Batang Gadis

indeks nilai penting (INP) dan indeks keanekaragaman (H') dari tumbuhan yang ditemukan di Resort 7 Taman Nasional Batang Gadis yaitu sebagai berikut:

Tabel 2 Nilai INP dan H' Pada Tumbuhan Di Resort 7 Sopotinjak Taman Nasional Batang Gadis

No	Nama Spesies	INP	H'
1	<i>Syzygium acuminatissimum</i> (Blume) DC	8.99	0.13
2	<i>Aglaia tomentosa</i> Teijsm. & Binn	10.53	0.15
3	<i>Litsea elliptica</i> Blume	10.95	0.16
4	<i>Myristica</i> sp.	8.83	0.14
5	<i>Lithocarpus hystrix</i> Korth	9.35	0.15
6	<i>Castanopsis costata</i> Blume	8.31	0.12
7	<i>Garcinia daedalanthra</i> Pierre	8.15	0.13
8	<i>Lindera biracteata</i> Boer	8.83	0.14
9	<i>Buchanania arborescens</i> Blume	8.74	0.13
10	<i>Neesia glabra</i> Becc	8.23	0.12
11	<i>Helicia</i> sp.	7.98	0.12
12	<i>Saurania vulcani</i> Korth	9.17	0.14
13	<i>Ficus callosal</i> Willd	8.15	0.13
14	<i>Ficus ribes</i> Reinw. Ex Blume	7.72	0.12
15	<i>Engelhardia</i> sp.	7.81	0.12
16	<i>Litsea</i> sp.	8.90	0.13
17	<i>Quercus gemelliflora</i> Blume	8.57	0.13
18	<i>Macaranga tanarus</i> (L.) Mull. Arg.	9.76	0.14
19	<i>Quercus spicata</i> Sm	10.10	0.14
20	<i>Melicope latifolia</i> (DC.) T.G. Hartley	10.36	0.15
21	<i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth	10.78	0.15

22	<i>Adinandra sarosanthera</i> Miq	9.67	0.14
23	<i>Canarium apertum</i> H.J.Lam	19.89	0.23
24	<i>Cryptocarya kurzii</i> Hook.f.	19.72	0.22
25	<i>Eurya acuminata</i> D.C	19.37	0.22
26	<i>Flacourtia jangomas</i> (Lour.) Raeusch	17.74	0.21
27	<i>Litsea</i> sp.	17.39	0.20
28	<i>Pimolodendron griffithianum</i> (Mull.Arg.) Benth Ex Hook.f.	18.08	0.21
29	<i>Polyosma</i> sp.	17.57	0.21
30	<i>Styrax benzoin</i> Dryand	17.32	0.22
31	<i>Syzygium zeylanicum</i> (L) DC.	16.58	0.20
32	<i>Timonius</i> sp.	17.10	0.21
33	<i>Litsea</i> sp.	19.20	0.22
34	<i>Artocarpus kemando</i> Miq	44.44	0.33
35	<i>Lasianthus</i> sp.	37.63	0.32
36	<i>Microdesmis caseriafolia</i> Planch. Ex Hook	39.45	0.31
37	<i>Pachycentria pulverulenta</i> (Jack) Clausen	39.91	0.31
38	<i>Tristanopsis sumantrana</i> Miq	38.55	0.31
	Jumlah	200	7.07

Berdasarkan dari tabel diatas diperoleh nilai INP tertinggi yaitu *Artocarpus kemando* Miq Blume sebesar 44.44% yang memiliki kemampuan menguasai komunitas dan mampu beradaptasi dengan lingkungannya.

3.2 Biomassa Tegakan

Biomassa merupakan suatu total jumlah materi hidup diatas permukaan pada suatu pohon yang dinyatakan dengan satuan total berat kering per satuan luas atau disebut juga tempat penyimpanan karbon (*carbon sink*). Berdasarkan hasil pengukuran data diameter batang setinggi dada yang diperoleh dilapangan adalah sebagai berikut:

3.2.1 Biomassa Tingkat Pohon

Biomassa pohon merupakan satu sumber karbon yang sangat penting dalam ekosistem hutan. Hal ini disebabkan karena, pohon merupakan proposi terbesar penyimpanan karbon di daratan (Permana dkk, 2019). Berikut adalah hasil dari biomassa pohon di kawasan Resort 7 Sopo Tinjak yang disajikan dalam tabel 4.3.

Tabel 3 Biomassa Tegakan (Pohon)

No	Nama Jenis	Biomassa
1	<i>Syzygium acuminatissimum</i> (Blume)DC	358.94
2	<i>Aglaia tomentosa</i> Teijsm.& Binn	496.48
3	<i>Litsea elliptica</i> Blume	416.48
4	<i>Myristica</i> sp.	317.3
5	<i>Lithocarpus hystrix</i> Korth	309.98
6	<i>Castanopsis costata</i> Blume	255.8
7	<i>Garcinia daedalanthra</i> Pierre	354.68
8	<i>Lindera biracteata</i> Boer	346.76
9	<i>Buchanania arborescens</i> Blume	343.02
10	<i>Neesia glabra</i> Becc	306.98
11	<i>Helicia</i> sp.	274.09
12	<i>Saurania vulcani</i> Korth	405.89
13	<i>Ficus callosa</i> Willd	424.52
14	<i>Ficus ribes</i> Reinw. Ex Blume	275.59

15	<i>Engelhardia</i> sp.	314.75
16	<i>Litsea</i> sp.	364.64
17	<i>Quercus gemelliflora</i> Blume	434.68
18	<i>Macaranga tanarus</i> (L.) Mull.Arg.	401.18
19	<i>Quercus spicata</i> Sm	381.26
20	<i>Melicope latifolia</i> (DC.) T.G. Hartley	394
21	<i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth	440.28
22	<i>Adinandra sarosanthra</i> Miq	372.2
Total		7989.5
Rata-rata		363.15

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari tabel diatas total jenis pohon yang ditemukan sebanyak 22 jenis dan 16 famili.

3.2.2 Biomassa Tingkat Tiang

Berikut adalah hasil biomassa dari pengukuran tingkat tiang yang disajikan pada tabel 4

Tabel 4 Biomassa Tegakan (Tiang)

No	Nama Jenis	Biomassa
1	<i>Canarium apertum</i> H.J.Lam	348.46
2	<i>Cryptocarya kurzii</i> Hook.f.	354.47
3	<i>Eurya acuminata</i> D.C	388.18
4	<i>Flacourtia jangomas</i> (Lour.) Raeusch	343.6
5	<i>Litsea</i> sp.	355.15
6	<i>Pimolendendron griffithianum</i> (Mull.Arg.) Benth. Ex Hook.f.	350.55
7	<i>Polyosma</i> sp.	363.07
8	<i>Styrax benzoin</i> Dryand	313.37
9	<i>Syzygium zeylanicum</i> (L) DC.	292.94
10	<i>Timonius</i> sp.	336.05
11	<i>Litsea</i> sp.	384.1
Total		3829.94
Rata-rata		348.17

Berdasarkan tabel diatas diperoleh 11 jenis dan 10 famili tingkat tiang yang besar biomasnya berbeda- beda.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Jenis-jenis tumbuhan yang ditemukan pada Resort 7 Sopotinjak Taman Nasional Batang Gadis berjumlah 38 jenis. Jenis tumbuhan yang terbanyak *Litsea elliptica* Blume yaitu 66 individu sedangkan paling sedikit *Tristanopsis sumantrana* Miq yaitu 41 individu.
2. Biomassa tegakan hutan sekunder di Resort 7 Sopotinjak Taman Nasional Batang Gadis sebesar 13147,56ton/ha dengan nilai rata- rata 4382.5ton/ha. Biomassa paling tinggi yaitupada pohon sebesar 7989,5 ton/ha, paling tinggi kedua yaitu pada tiang 3829,94 ton/ha sedangkan paling rendah pada pancang yaitu 1328,12 ton/ha.
3. Nilai cadangan karbon tegakan hutan sekunder di Resort 7 Sopotinjak Taman Nasional Batang Gadisebesar 6579.52 ton/ha dengan rata- rata 2193.17 ton/ha. Nilai karbon tertinggi terdapat pada pohon yaitu 4000.52 ton/ha, tertinggi kedua pada tiang 1914.95 ton/ha sedangkan nilai karbon terendah pada pancang 664.05 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Jazairi, S. A. B. J. 2008. *Tafsir Al-Aisar Jilid I*. Darus Sunnah Press. Jakarta Timur.
- Alhamd, L. 2017. Keanekaragaman Jenis Anggota Lauraceae Dan Pemanfaatannya di Cagar Alam Dungus Iwul kabupaten Bogor Jawa Barat. *Jurnal Biologi*. 6(1): 1-10.
- Arifanti, V.B., Dharmawan, I.W.S., dan Wicaksono, D. 2014. Potensi Cadangan Karbon Tegakan Hutan Sub Montana di Taman Nasional Gunung Halimun Salak. *Jurnal Sosial dan Ekonomi Kehutanan*. 11(1): 13-31.
- 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. 1997. *Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forests: a Primer*. (FAO Forestry Paper - 134). FAO. Rome.
- Castillo, G., Campos., and Olivia M.P.W. 2019. *Trenstroemia acajetensis* (Pentaphylacaceae), a New Species From The Cloud Forest In Central Veracruz, Mexico. *Jurnal Phytotaxa*. 418(2): 211-218.
- Chanan, M. 2012. Pendugaan Cadangan Karbon (C) Tersimpan Di Atas Permukaan Tanah Pada Vegetasi Hutan Tanaman Jati (*Tectona Grandis* Linn F) Di RPH Sengguruh BKPH Sengguruh KPH Malang Perum Perhutan II Jawa Timur. *Jurnal Gamma*. 7(2): 61-73.
- Hadjar, N., Pujirahayu. N., Eko, F. 2017. Keragaman Jenis Bambu (*Bambusa* Sp.) Di Kawasan Tahura Nipa-Nipa Kelurahan Mangga Dua. *Ecogreen*. 3 (1) : 9-1.
- Hairiah, K., Ekadinata, A., Sari, R.R., dan Rahayu, S. 2011. *Pengukuran Cadangan Karbon dari Tingkat Lahan ke Bentang Lahan Edisi Kedua*. World Agroforestry Centre. Bogor.
- Hasanuddin. 2017. Jenis Tumbuhan Moraceae di Kawasan Stasiun Ketambe Taman Nasional Gunung Leuser Aceh Tenggara. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*.
- Hikmatyar, M.F., Ishak, T.M., Pamungkas, A.P., Mujahidah, S.S.A., dan Rijaludin, A.F. 2015. Estimasi Karbon Tersimpan Pada Tegakan Pohon di Hutan Pantai Pulau Kotok Besar Bagian Barat Kepulauan Seribu. *Jurnal Biologi*. 8(1): 40-45.
- Herianto. 2017. Keanekaragaman Jenis dan Struktur Tegakan di Areal Tegakan Tinggal. *Jurnal Daun*. 4(1): 38-46.
- Heriyanto, N.M., Dolly P., dan Ismayadi S. 2020. Struktur Tegakan dan Serapan Karbon pada Hutan Sekunder Kelompok Hutan Muara Merang, Sumatera Selatan. *Jurnal Sylva Lestari*. 8(2): 230-240
- Ibrahim, A., dan Muhsoni, F.F. 2020. Estimasi Stok Karbon Pada Ekosistem Hutan Mangrove di Desa Lembung Paseser, Kecamatan Sepuluh, Kabupaten Bangkalan. *Juvenil*. 1(4): 498-507.

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
03 Desember 2023	06 Desember 2023	27 Desember 2023	Ya