

Pendugaan Nilai Ekonomi Cadangan Karbon Rimbo Larangan Kenegerian Teratak Air Hitam Di Kecamatan Sentajo Raya

Lara Musfarian*¹, Enny Insusanty², Ika Lestari³

¹Program Studi Kehutanan, Fakultas Kehutanan dan Sains, Universitas Lancang Kuning

^{2,3}Dosen Fakultas Kehutanan dan Sains, Universitas Lancang Kuning

e-mail: laramusparian@gmail.com*¹, ennyinsusanty@unilak.ac.id², lestari@unilak.ac.id³

Abstract

Forests have an important role in the life cycle, especially in storing C and absorbing CO₂. Forests are dominated by trees that will absorb CO₂ from the atmosphere as raw material for the photosynthesis process so that it becomes an alternative in minimizing the greenhouse effect in the form of global warming. However, this is still neglected and can have a negative impact on the existence of forests. The need for this research to be able to determine the amount of carbon and economic value produced. The method used is Systematic Sampling With Random Start and uses a non-destructive sampling method or without breaking as well as a destructive sampling method or damage carried out on litter and undergrowth. The results showed that the Rimbo Larangan Teratak Air Hitam has a total carbon stock potential of 158.33 tons / ha with a potential CO₂ absorption of 581.08 tons of CO₂ / ha. And if converted to the overall area of the research site, which is 74.5 ha, the total potential carbon stock reaches 11,795.85 tons with a potential CO₂ absorption of 43,290.76 tons of CO₂. Thus, the average yield of Rimbo Larangan carbon stocks can be classified as high. In addition, it is also known that the economic value of carbon in Rimbo Larangan obtained is US \$ 432,907.61 and if converted at the rupiah exchange rate to 1.769.377.156,58.

Keywords: Forests, Environmental Services, Carbon, Rimbo Larangan

Abstrak

Hutan memiliki peran penting dalam siklus kehidupan terutama dalam penyimpan C dan menyerap CO₂. Hutan didominasi oleh pepohonan yang akan menyerap CO₂ dari atmosfer sebagai bahan baku proses fotosintesis sehingga menjadi alternatif dalam meminimalisir efek rumah kaca dalam wujud pemanasan global. Namun, hal tersebut masih saja terabaikan dan bisa memberi dampak negative terhadap keberadaan hutan. Perlunya ada penelitian ini agar dapat mengetahui jumlah karbon beserta nilai ekonomi yang dihasilkan. Metode yang digunakan adalah Systematic Sampling With Random Start dan menggunakan metode non-destructive sampling atau tanpa merusak serta metode destructive sampling atau merusak yang dilakukan pada serasah dan tumbuhan bawah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Rimbo Larangan Kenegerian Teratak Air Hitam memiliki potensi total cadangan karbon mencapai 158,33 ton/ha dengan potensi serapan CO₂ sebesar 581,08 ton CO₂/ha. Dan apabila dikonversikan dengan luas keseluruhan lokasi penelitian yaitu 74,5 ha, total potensi cadangan karbon mencapai 11.795,85 ton dengan potensi serapan CO₂ sebesar 43.290,76 ton CO₂. Sehingga, hasil dari rata-rata cadangan karbon Rimbo Larangan dapat digolongkan tinggi. Selain itu, juga diketahui bahwa nilai ekonomi karbon di Rimbo Larangan yang diperoleh yaitu sebesar US\$ 432.907,61 dan jika dikonversikan dengan nilai tukar rupiah menjadi 1.769.377.156,58.

Kata kunci: Hutan, Jasa Lingkungan, Karbon, Rimbo Larangan

1. PENDAHULUAN

Hutan merupakan suatu kesatuan ekosistem didalamnya dinominasi oleh pepohonan yang memiliki peran yang sangat penting bagi siklus kehidupan, baik itu secara langsung maupun tidak langsung, salah satunya adalah jasa lingkungan sebagai penyerap karbon yang erat kaitannya dengan efek rumah kaca seperti kenaikan suhu udara sebagai wujud dari pemanasan global. Kenaikan suhu tersebut biasanya disebabkan oleh senyawa karbon dioksida (CO₂) yang menjadi penyumbang gas rumah kaca terbesar dibandingkan dengan senyawa gas lainnya yang bersumber dari aktivitas manusia yang mengasilkan polusi dari proses pembakaran baik itu dari kendaraan maupun aktivitas industri yang meningkat diikuti dengan meningkatnya produksi CO₂ (Sukmawati *et al*, 2015).

Adapun upaya yang bisa dilakukan untuk mengurangi dampak dari efek rumah kaca yang menyebabkan kenaikan suhu yaitu menghemat bahan bakar minyak dan penyerapan gas CO₂,

salah satu cara yang bisa dilakukan adalah dengan mengaplikasikan tumbuhan terutama pohon. Dalam memasak makanannya tumbuhan melakukan proses fotosintesis, proses ini menggunakan gas CO₂ sebagai bahan baku utama dan akan menghasilkan oksigen dan zat makanan yang diperlukan makhluk hidup. Kemampuan tumbuhan yang dapat menyerap CO₂ dapat menjadi alternatif dalam upaya mengurangi pemanasan global (Sukmawati *et al*, 2015).

Meskipun jasa lingkungan memiliki peran yang sangat penting, namun Saragih *et al* (2019) mencatat bahwa jasa lingkungan hutan tetap kurang dihargai sebagai masalah yang sedang berlangsung. Faktanya, pengabaian hal ini mengakibatkan degradasi hutan serta dampak seperti laju degradasi ekosistem yang lebih tinggi. Saragih *et al* (2019) memprediksi bahwa jasa lingkungan hutan akan terus terabaikan jika pengaruh lain juga diperhitungkan dan akan menimbulkan kerusakan hutan.

Rimbo Larangan Kenegerian Teratak Air Hitam secara administrasi termasuk kedalam Kecamatan Sentajo Raya, merupakan hutan yang dapat dikategorikan sebagai hutan adat karena pengelolaannya menggunakan peraturan adat yang dilakukan secara turun temurun dan memiliki luas ± 74,5 ha (Aprian *et al*, 2017). Potensi karbon sebagai jasa lingkungan yang dihasilkan Rimbo Larangan diperkirakan cukup tinggi, dapat dilihat dengan diameter rata-rata pohon yang cukup besar. Namun, hal tersebut tidak akan lepas dari ancaman degradasi hutan dan deforestasi dimasa yang akan datang, karena mengingat peningkatan populasi dan kebutuhan manusia. Selain itu, dikhawatirkan dengan semakin maraknya kegiatan deforestasi dalam mengkonversi kawasan hutan menjadi perkebunan sawit akan mempengaruhi pola pikir masyarakat adat sehingga mereka bisa merusak hutannya (Aprian *et al*, 2017).

Kerusakan hutan mengakibatkan berkurangnya nilai manfaat ekonomi, hal tersebut dikarenakan kurangnya kesadaran dan pengetahuan masyarakat mengenai nilai manfaat ekonomi jasa lingkungan khususnya karbon yang dihasilkan hutan. Dengan belum adanya Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan tentang penetapan hutan adat ini akan membuat masyarakat adat Kenegerian Teratak Air Hitam kesulitan dalam penanganannya melalui jalur hukum jika terjadi konflik. Untuk meningkatkan posisi tawar dalam konflik dengan penggunaan lahan lainnya, perlu dilakukan evaluasi manfaat pohon dalam menyerap karbon dengan harga yang bernilai ekonomis. Dalam menentukan valuasi ekonomi manfaat karbon, pengetahuan dan informasi yang diperoleh dapat dijadikan acuan untuk menilai manfaat dan mengubahnya dalam bentuk uang (Abastama *et al*, 2016).

Untuk mengetahui jumlah karbon dan nilai ekonominya perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menghitung potensi nilai ekonomi karbon sebagai upaya untuk memperoleh informasi dan bisa dimanfaatkan untuk pengelolaan serta mempertahankan keberadaan dan kelestarian Rimbo Larangan Kenegerian Teratak Air Hitam Kecamatan Sentajo Raya.

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Juni 2023 di Rimbo Larangan Kenegerian Teratak Air Hitam Desa Seberang Teratak Air Hitam Kecamatan Sentajo Raya Kabupaten Kuantan Singingi dan analisis karbon pada tumbuhan bawah dan serasah dilakukan di Laboratorium Fakultas Kehutanan Universitas Lancang Kuning. Intensitas sampling yang digunakan adalah 1% dari luas keseluruhan Rimbo Larangan sehingga diperoleh 19 plot pengamatan. Penentuan persebaran plot menggunakan metode *Systematic Sampling With Random Start*.

Pada pendugaan biomassa untuk tegakan berdiameter ≤ 2 cm menggunakan metode metode *non-destructive sampling* yaitu metode pengambilan data yang tidak merusak objek penelitian. Sedangkan untuk serasah dan tumbuhan bawah menggunakan metode *destructive sampling* yaitu metode pengambilan data dengan cara merusak bagian objek penelitian. Bentuk plot penelitian mengacu pada SNI 7724:2011, dengan ukuran plot 20 m x 20 m (diameter ≥ 20 cm), ukuran 10 m x 10 m (diameter 10 – ≤ 20 cm), ukuran 5 m x 5 m (diameter 2 – ≤ 10 cm) (BSN, 2011), dan ukuran 0,5 m x 0,5 m untuk mengamati tingkat tumbuhan bawah dan serasah. Untuk biomassa tegakan berdiameter ≤ 2 cm diperoleh menggunakan persamaan alometrik yang disesuaikan dengan kondisi wilayah dan tipe iklim lokasi penelitian (Brown S, 1997; Simarmata *et al*, 2019) yaitu:

$$Y=0,139D^{2,32}$$

Keterangan :

- Y : Biomassa (kg)
- D : Diameter (cm)

Menurut Badan Standarisasi Nasional (2011), pendugaan biomassa pada serasah menggunakan rumus perhitungan bahan organik yaitu sebagai berikut:

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

Keterangan :

- Bo : Berat Bahan Organik (kg)
- Bks : Berat Kering Contoh (kg)
- Bbt : Berat Basah Total (kg)
- Bbs : Berat Basah Contoh (kg)

Menurut Iskandar *et al* (2020) untuk mengetahui biomassa pada tumbuhan bawah dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$BKt = \frac{BKc}{BBc} \times BBt$$

Keterangan :

- BKt : Berat Kering Total (kg)
- BBt : Berat Basah Total (kg)
- BBc : Berat Basah Contoh (kg)
- BKc : Berat Kering Contoh (kg)

Jika semua nilai biomassa diketahui, dapat dilakukan pendugaan potensi cadangan karbon yang tersimpan di atas permukaan tanah dengan mengkonversikan nilai C-organik dari biomassa (BSN, 2011). Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$C = B \times \% C \text{ organik}$$

Keterangan :

- C : Kandungan karbon (kg)
- B : Total biomassa (kg)
- % C organik : Nilai persentase kandungan karbon sebesar 0,47

Sedangkan untuk pendugaan potensi karbon yang tersimpan pada serasah dilakukan menggunakan rumus perhitungan untuk bahan organik (BSN, 2011) yaitu sebagai berikut :

$$C_m = Bo \times \% C \text{ organik}$$

Keterangan :

- C_m : Kandungan karbon bahan organik mati (kg)
- Bo : Total biomassa/bahan organik (kg)
- % C organik : Nilai persentase kandungan karbon sebesar 0,47

Untuk mengetahui cadangan karbon dari biomassa di atas permukaan tanah per hektar, dapat dilakukan perhitungan menggunakan rumus sesuai dengan SNI 7724:2011 (BSN, 2011) sebagai berikut :

$$C_n = \frac{C_x}{1000} \times \frac{10000}{l_{plot}}$$

Keterangan :

- C_n : Kandungan karbon per hektar pada masing-masing *carbon pool* pada tiap plot, dinyatakan dalam ton per hektar (ton/ha)
- C_x : Kandungan karbon pada masing-masing *carbon pool* pada tiap plot, dinyatakan dalam kilogram (kg)
- l_{plot} : luas plot pada masing-masing *pool*, dinyatakan dalam meter persegi (m²)

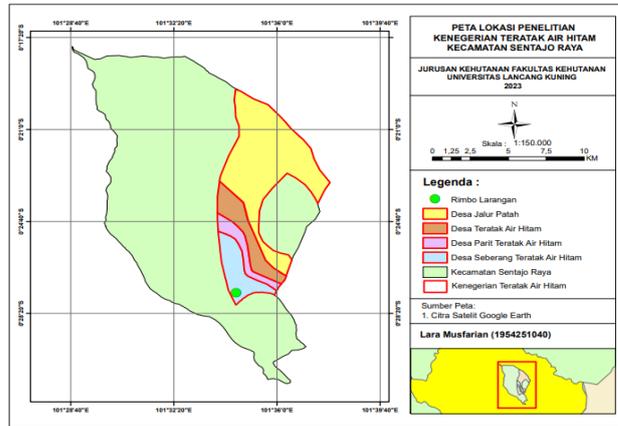
Menurut penelitian yang dilakukan Hanura. M. F (2020) serapan Karbon Dioksida (CO₂) yang dilakukan oleh tanaman dapat dihitung menggunakan rumus :

$$CO_2 = 3,67 \times C$$

Keterangan :

CO₂ : Karbon Dioksida

C : Kandungan Karbon



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Setelah nilai total karbon sudah diketahui, untuk memperoleh nilai ekonomi karbon Rimbo Larangan di Desa Seberang Teratak Air Hitam Kecamatan Sentajo Raya mengacu pada harga karbon berdasarkan standar *World Bank* yaitu US \$ 10 / per ton tersimpan atau jika di konversi dengan nilai tukar US \$ 1 yaitu sebesar Rp. 14.000 (Saragih *et al*, 2019). Berdasarkan pada ketentuan tersebut, perhitungan nilai ekonomi yang dilakukan dalam penelitian ini disesuaikan dengan asumsi harga US \$ 1 yang setara dengan Rp. 15.000, maka nilai ekonomi karbon diperoleh dengan cara mengalikan nilai potensi karbon di atas permukaan tanah dengan harga karbon yang telah ditentukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Cadangan Karbon dan Serapan Karbon Dioksida

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan di Rimbo Larangan Kenegerian Teratak Air Hitam dengan penyebaran 19 plot pengamatan, diperoleh data tiap plot yang diamati yaitu dari tegakan berdiameter ≤ 2 cm yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Cadangan Karbon dan Serapan CO₂

No Plot	C (ton/ha)	CO ₂ (ton/ha)
1	91,53	335,90
2	246,94	906,28
3	137,11	503,20
4	127,54	468,08
5	67,45	247,53
6	182,08	668,23
7	215,79	791,96

8	195,58	717,76
9	161,27	591,88
10	84,45	309,95
11	285,76	1.048,72
12	179,51	658,81
13	169,62	622,50
14	163,97	601,76
15	160,42	588,75
16	190,92	700,67
17	172,19	631,94
18	105,41	386,85
19	70,80	259,83
Total dalam plot	3008,34	11040,60
Rata-Rata	158,33	581,08

Dari Tabel diatas, dapat diketahui potensi total cadangan karbon Rimbo Larangan Kenegerian Teratak Air Hitam mencapai 158,33 ton/ha dan apabila dikonversikan dengan luas keseluruhan lokasi penelitian total potensi cadangan karbon mencapai 11.795,85 ton, hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan Remina *et al* (2019) di Hutan Lindung Adat Ghimbo Bonca Lida Kenegerian Kampa dengan total keseluruhan cadangan karbon hanya mencapai 134,53 ton/ha. Untuk potensi serapan CO₂ di Rimbo Larangan sebesar 581,08 ton CO₂/ha dan apabila dikonversikan dengan luas keseluruhan lokasi penelitian total potensi serapan CO₂ sebesar 43.290,76 ton CO₂.

Cadangan karbon paling tinggi berada pada plot 11 yaitu mencapai 285,76 ton/ha dengan serapan karbon dioksida sebesar 1048,72 ton CO₂/ha. sedangkan cadangan karbon terendah berada pada plot 19 yang hanya mencapai 70,80 ton/ha dengan serapan karbon dioksida sebesar 259,83 ton CO₂/ha. Bappenas (2010) menyatakan bahwa cadangan karbon hutan dengan nilai <35 ton C/ha termasuk kedalam golongan rendah, untuk nilai 35 – 100 ton C/ha termasuk kedalam golongan sedang dan jika nilainya > 100 ton C/ha maka termasuk golongan yang tinggi. Berdasarkan pernyataan tersebut maka cadangan karbon di Rimbo Larangan Kenegerian Teratak Air Hitam Kecamatan Sentajo Raya ini termasuk kedalam golongan yang tinggi karna rata-rata cadangan karbonnya menncapai 158,33 ton/ha.

Serapan CO₂ terbesar secara umum dapat dilihat pada tingkat vegetasi yang memiliki diameter ≥ 20 cm yaitu mencapai 35.061,33 ton CO₂/ha (Tabel 2). Iskandar *et al* (2020) menyatakan bahwa keterkaitan antara besar diameter pohon dan berat jenis suatu tanaman, sangat mempengaruhi potensi biomassa pada suatu tanaman tersebut, karna semakin besar diameter dan berat jenis tanaman tersebut akan semakin besar pula biomassa dan daya serap karbonnya. Selain itu, batang pada suatu tanaman juga akan menyimpan karbon yang dihasilkan dari proses fotosintesis sebanyak 34%, daya serap atau simpan tersebut lebih besar dibandingkan dengan kemampuan daun dan bagian tanaman lainnya (Mardiana *et al*, 2018).

Nilai Ekonomi Karbon

Nilai ekonomi cadangan karbon bervariasi menurut berbagai sumber, dalam penelitian ini nilai ekonomi cadangan karbon mengacu pada harga karbon berdasarkan standar *World Bank*. Untuk itu, nilai ekonomi cadangan karbon Rimbo Larangan Kenegerian Teratak Air Hitam dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 diketahui bahwa nilai ekonomi cadangan karbon di Rimbo Larangan yang diperoleh yaitu sebesar US\$ 117.958,48 dan jika dikonversikan dengan nilai tukar rupiah menjadi Rp. 1.769.377.156,58, nilai tersebut merupakan nilai manfaat yang dapat diperoleh Rimbo Larangan dari masyarakat dunia karna kemampuannya dalam penyerap emisi CO₂ dan sebagai

nilai yang menunjukkan seberapa besar keinginan membayar untuk kenaikan emisi karbon yang dapat mengakibatkan kerusakan.

Dari hasil penelitian, menunjukkan bahwa karbon sebagai salah satu jasa lingkungan yang dihasilkan oleh Rimbo Larangan yang belum diperhitungkan ternyata turut menyumbangkan nilai ekonomi yang cukup besar dan tidak kalah dibandingkan dengan hasil hutan lainnya. Apabila kemampuan Rimbo Larangan dalam penyerapan CO₂ dan penyimpanan karbon turut diperhitungkan tentunya akan menambah nilai dari jasa lingkungan dan juga dapat mensejahterakan masyarakat sekitar sebagai pengelolanya.

Tabel 2. Nilai Ekonomi Cadangan Karbon Rimbo Larangan

No	Tingkat Vegetasi	Potensi Cadangan Karbon (ton)	Potensi Serapan CO ₂ (ton)	Nilai Ekonomi	
				US\$	IDR
1	Diameter 2 - ≤ 10 cm	409,50	1.502,85	4.094,95	61.424.270
2	Diameter 10 - ≤ 20 cm	1.631,43	5.987,36	16.314,32	244.714.855
3	Diameter ≥ 20 cm	9.553,50	35.061,33	95.534,96	1.433.024.361
4	Tumbuhan Bawah	189,27	694,62	1.892,69	28.390.382
5	Serasah	12,16	44,61	121,55	1.823.289
Total		11.795,85	43.290,76	117.958,48	1.769.377.156,58

4. KESIMPULAN

Rimbo Larangan Kenegerian Teratak Air Hitam memiliki potensi total cadangan karbon mencapai 158,33 ton/ha dengan potensi serapan CO₂ sebesar 581,08 ton CO₂/ha. Dan apabila dikonversikan dengan luas keseluruhan lokasi penelitian yaitu 74,5 ha, total potensi cadangan karbon mencapai 11.795,85 ton dengan potensi serapan CO₂ sebesar 43.290,76 ton CO₂. Sehingga, hasil dari rata-rata cadangan karbon Rimbo Larangan dapat digolongkan tinggi. Selain itu, juga diketahui bahwa nilai ekonomi karbon di Rimbo Larangan yang diperoleh yaitu sebesar US\$ 432.907,61 dan jika dikonversikan dengan nilai tukar rupiah menjadi 1.769.377.156,58.

DAFTAR PUSTAKA

- Abastama, P., Budiani, E. S., & Sulaeman, R. (2016). Valuasi Ekonomi Kayu Dan Kesejukan Kawasan Arboretum Universitas Riau. *JOM Faperta UR*, 18(2), 33-37. h
- Aprian, Yoza, D., & Mukhamadun. (2017). Kearifan Lokal Masyarakat Dalam Melindungi Rimbo Larangan Teratak Air Hitam Di Desa Seberang Teratak Air Hitam Kecamatan Sentajo Raya Kabupaten Kuantan Singingi. *Universitas Riau JOM Faperta*, 4(1).
- [Bappenas] Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. (2010). *Strategi Nasional REDD+*. Jakarta, Indonesia : Beppenas Kemenhut UN REDD Programmer.
- [BSN]. Badan Standarisasi Nasional. (2011). *Pengukuran dan Penghitungan Cadangan Karbon – Pengukuran Lapangan untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan (Ground Based Forest Carbon Accounting)*. 1-24. Jakarta : BSN.
- Hanura. M. F. (2020). Analisis Biomassa Dan Potensi Penyerapan Karbon Oleh Tanaman Pohon Di Taman Kota Luwuk. *Jurnal Pendidikan Glasser*, 4(2), 152-161.
- Iskandar, Y., Hendrayana, Y., & Karyaningsih, I. (2020). Pendugaan Karbon Tumbuhan Bawah di Tegakan Pinus Bumi Perkemahan Pasirbatang Taman Nasional Gunung Ciremai. *Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, 2(3), 376-381.

- Mardiana, G., Udiansyah, & Pitri, R. M. N. (2018). Potensi Simpanan dan Serapan Karbon di Atas permukaan tanah Pada Kawasan Hutan Desa Sungai Bakar Kecamatan Bajuin. *Jurnal Sylva Scientiae*, 01(1), 56–64.
- Remina, D., Chairul, C., & Nurainas, N. (2019). Analisis Vegetasi dan Pendugaan Cadangan Karbon Tersimpan di Hutan Lindung Adat Ghimbo Bonca Lida Kampar Riau. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 6(1), 19.
- Saragih, I. G., Mahendra, M. S., & Sudarma, I. M. (2019). Valuasi Ekonomi Jasa Lingkungan Ekosistem Hutan Taman Eden 100, Desa Lumban Julu, Parapat, Sumatera Utara. *ECOTROPHIC : Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*, 13(2), 170-179.
- Simarmata, N., Lisafitri, Y., & Hakim, D. M. (2019). Pemetaan Cadangan Karbon Menggunakan Citra Resolusi Tinggi Untuk Pengelolaan Tahura Wan Abdul Rachman Lampung. *Jurnal Sains Informasi Geografi*, 2(1), 18-29.
- Sukmawati, T., Fitrihidajati, H., & Indah, N. K. (2015). Penyerapan Karbon Dioksida pada Tanaman Hutan Kota di Surabaya. *LenteraBio*, 4, 108–111.