

ESTIMASI CADANGAN KARBON PADA SISTEM AGROFORESTRI PADA SKEMA KEMITRAAN KEHUTANAN DI KPH RINJANI TIMUR

*(Estimation of Carbon Stock in Agroforestry Systems in The Forestry Partnership Scheme in
The East Rinjani KPH)*

Muliadi¹, Markum², Budhy Setiawan³

Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas

Mataram

Jl. Majapahit No. 62, Gomong, Kec, Selaparang, Kota Mataram,

Nusa Tenggara Barat

e-mail: muliadiangkatan18@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the biodiversity of vegetation species, estimate stored carbon stocks and determine the relationship between carbon stocks and plant density and biodiversity. The method used in this study is the Quantitative method and the Descriptive method with observation and survey techniques. The determination of the sample farmers was determined using the Slovin formula with an error rate of 15% so that a total sample of 30 respondents was obtained. The number of plots was determined using the census method from the number of respondents obtained. The average value of carbon stocks in Mekarsari Village KPH East Rinjani is 39,287 tonnes/ha from all components such as at the tree, pole and sapling level. Mekarsari Village Forestry Partnership East Rinjani KPH has a diversity of plant species of 23 types of plants. The amount of above-ground carbon stocks found in the Mekarsari Village Forestry Partnership KPH East Rinjani is 39.29 tonnes/ha. Most of them were at the tree level, which was 30,928 tons/ha, at the pole level, 6,080 tons/ha, and at the sapling level, 2,280 tons/ha. The value of carbon stocks in a land use is influenced by plant density and biodiversity. The greater the value of density and biodiversity, the greater the carbon sequestration process so that the value of carbon stocks will be greater.

Key words: *Carbon stocks, agroforestry, forestry partnerships.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keanekaragaman hayati spesies vegetasi, melakukan estimasi cadangan karbon tersimpan dan mengetahui hubungan antara cadangan karbon dengan kerapatan tanaman dan keanekaragaman hayati. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode Kuantitatif dan metode Deskriptif dengan teknik observasi dan survey. Penentuan petani sampel ditentukan dengan menggunakan formula Slovin dengan tingkat kesalahan 15% sehingga diperoleh jumlah sampel yaitu sebanyak 30 responden. Jumlah plot ditentukan menggunakan metode sensus dari banyaknya responden yang didapatkan. Nilai rata-rata cadangan karbon di Desa Mekarsari KPH Rinjani Timur sebanyak 39,287 Ton/Ha dari semua komponen seperti pada tingkat pohon, tiang dan pancang. Kemitraan Kehutanan Desa Mekarsari KPH Rinjani Timur memiliki keragaman jenis tanaman sebanyak 23 jenis tanaman. Jumlah cadangan karbon diatas permukaan tanah yang terdapat pada Kemitraan Kehutanan Desa Mekarsari KPH Rinjani Timur adalah sebesar 39,29 ton/ha. Sebagian besar terdapat pada tingkat pohon yakni sebesar 30,928 ton/ha, pada tingkat tiang sebesar 6,080 ton/ha, dan pada tingkat pancang sebesar 2,280 ton/ha. Nilai cadangan karbon pada suatu penggunaan lahan dipengaruhi oleh kerapatan tanaman dan keanekaragaman hayati. Semakin besar nilai kerapatan

dan keanekaragaman hayati maka proses penyerapan karbon semakin besar sehingga nilai cadangan karbonnya akan semakin besar.

Kata kunci: Cadangan Karbon, agroforestry, kemitraan kehutanan.

I. PENDAHULUAN

Perubahan iklim yang terjadi disebabkan oleh berbagai kegiatan pembangunan antara lain seperti, kantor kehutanan, pertanian, peternakan, pertambangan, industry dan lain-lain yang menghasilkan gas rumah kaca (GRK) (Butarbutar, 2009). Gas rumah kaca merupakan gas-gas di atmosfer yang memiliki potensi untuk menghambat radiasi sinar matahari yang dipantulkan oleh bumi sehingga menyebabkan suhu dipermukaan bumi menjadi hangat. Gas rumah kaca terdiri dari *Karbon Dioksida* (CO_2), *Metana* (CH_4), *Dinitrogen Mono Oksida* (N_2O), *Hidro Fluorocarbon* (HFC_s), *Sulfur Hexaflorida* (SF_6), *Perfluoro Karbon* (PFC_s) dan gas-gas turunan lainnya (Kusumaningtyas & Chofyan, 2011).

Hutan merupakan komponen penting dalam penyerapan karbon dioksida (CO_2) yang ada di atmosfer. Dengan komposisi yang ada didalamnya, baik itu pohon, pancang, tiang, semai dan tumbuhan bawah dan bahkan bagian yang sudah mati sekalipun berperan dalam menyerap karbon. Karbon yang diserap tersebut akan disimpan menjadi biomasa. Dengan demikian dapat diartikan bahwasanya semakin besar kualitas hutan maka karbon yang diserap juga

Tujuan dari penelitian ini adalah Menganalisis keanekaragaman hayati spesies vegetasi, melakukan estimasi cadangan karbon tersimpan dan mengetahui hubungan antara cadangan

akan semakin banyak, dan sebaliknya semakin banyaknya dforestasi dan pembakaran hutan, karbon yang ada di atmosfer juga akan semakin meningkat dan dalam kondisi karbon dapat berubah menjadi molekul berbahaya (CO_2 , CH_4 , N_2O) di atmosfer dalam bentuk gas rumah kaca (GRK) yang akhirnya akan menimbulkan pemanasan global (Farmen et al., 2014).

Kemitraan kehutanan di Desa Mekarsari terletak di Kawasan Gunung Rinjani yang berbatasan langsung dengan kawasan hutan lindung dan berada di sub Daerah Aliran Sungai (sub DAS) Pohgading Sunggen. Desa ini berbatasan dengan hutan lindung seluas 601 ha. Dari jumlah tersebut sebanyak 350 ha yang sudah digarap oleh warga. Kemitraan Kehutanan Mekarsari memiliki sistem kerja sama secara bagi hasil yang dimana semua hasil HHBK (Hasil Hutan Bukan Kayu) itu dibagi hasil penjualannya. Pembagian hasil antara masyarakat dengan pemegang izin atau KPH memiliki perbandingan 75% untuk masyarakat dan 25% untuk pemegang izin atau KPH. Kemitraan Kehutanan Mekarsari tersebut banyak ditanam tanaman agroforestri seperti, durian, alfukat, sabo manila, dan lain-lain.

karbon dengan kerapatan tanaman dan keanekaragaman hayati.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di BKPH Rinjani Timur di Desa Mekarsari

Kecamatan Sule Kabupaten Lombok Timur, pada bulan Agustus 2022.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode Kuantitatif dan metode Deskriptif dengan teknik observasi dan survey. Metode deskriptif adalah suatu bentuk metode yang ditujukan untuk mendeskripsikan fenomena-fenomena yang ada, baik fenomena alamiah maupun fenomena buatan manusia (Linarwati et al., 2016). Sedangkan metode Kuantitatif merupakan data yang berupa angka dan program statistic (Wahidmurni, 2017). Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Avenza map, alat tulis, hagameter, kompas, roll meter, pita ukur dan tali rafia. Bahan yang digunakan adalah kusioner dan tallysheet.

Penentuan lokasi penelitian dilakukan diwilayah Kemitraan Kehutanan Desa Mekarsari KPH Rinjani Timur. Kawasan Kemitraan mencakup areal seluas 380 ha, dan terdiri dari 8 Kelompok Tani Hutan (KTH). Lokasi penelitian ditentukan di KTH Tempos Sodot secara purposive sampling atas dasar pertimbangan KTH tersebut memiliki luas terbesar dibandingkan dengan KTH lainnya.

Penentuan petani sampel ditentukan dengan menggunakan formula Slovin dengan tingkat kesalahan 15% sehingga diperoleh jumlah sampel sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{N \times E^2 + 1}$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel

N = Jumlah populasi

E = Tingkat kesalahan (15%)

Dalam penelitian penentuan responden yang akan diwawancarai dilakukan secara simple random sampling dengan cara undi.

Jumlah plot ditentukan menggunakan metode sensus dari banyaknya responden yang didapatkan berjumlah 30 responden.

Pengukuran biomasa menggunakan plot contoh yang berbentuk persegi empat berukuran 20x20 meter dengan luas 400 meter. Selanjutnya plot dibagi kedalam sub-sub plot yaitu: pohon, tiang dan pancang.

Indek nilai penting ini menunjukkan spesies yang mendominasi di lokasi penelitian. Untuk menghitung INP digunakan rumus sebagai berikut:

$$INP = KR(\%) + DR(\%) + FR(\%)$$

Keterangan:

INP = Indeks Nilai Penting

KR (%) = Kerapatan Relatif (%)

DR (%) = Dominasi Relatif (%)

FR (%) = Frekuensi Relatif (%)

Untuk menghitung cadangan karbon yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

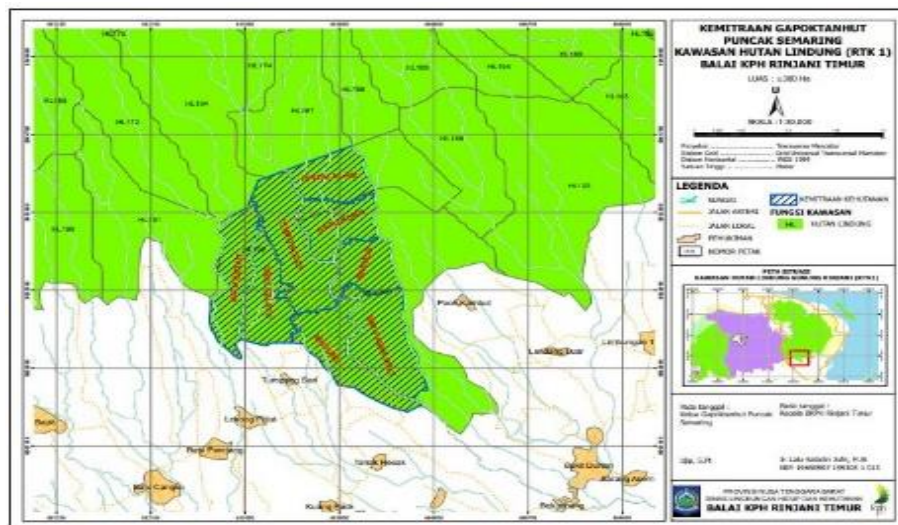
$$C_D = B \times \%C_{organik}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gamaan Umum Lokasi Penelitian

Desa Mekarsari terletak dikawasan Gunung Rinjani yang berbatasan langsung dengan kawasan hutan lindung dan berada di Sub Daerah Aliran Sungai (Sub DAS) Pohgading Sunggen. Desa ini berbatasan disebelah utara dengan hutan lindung seluas 601,00 ha. Dari jumlah tersebut

sebanyak 380 ha yang sudah digarap oleh masyarakat.



Gambar 1. Peta Kemitraan desa Mekarsari

Sumber: data skunder KPH Rinjani Timur

2. Gambaran Kemitraan Kehutanan Mekarsari

Salah satu kebijakan pemerintah untuk meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan hutan adalah melalui kemitraan kehutanan. Gabungan kelompok tani hutan puncak semaring merupakan salah satu kelompok yang bemitra dengan BKPH Rinjani timur yang terletak di Desa Mekarsari, kecamatan Suele, Kabupaten Lombok Timur, di kawasan Gunung Rinjani dan berbatasan langsung dengan hutan lindung.

3. Gambaran Karakteristik Responden

Petani merupakan seseorang yang melakukan pengelolaan tanah dengan tujuan untuk menumbuhkan dan memelihara tanaman untuk memperoleh hasil dari tanaman tersebut. Desa mekarsari memiliki masyarakat rata-rata pekerjaan utamanya sebagai petani hutan/penggarap, yang dimana mereka

melakukan kerja sama dengan KPH rinjani timur dengan status kemitraan kehutanan. Jumlah petani yang tercatat di Desa Mekarsari sebanyak 591 anggota dan rata-rata umur para petani 30-70 tahun.

4. Keanekaragaman Vegetasi

a. Tingkat pohon

Hasil pengamatan vegetasi pada tingkat pohon diketahui, bahwa tumbuhan tingkat pohon yang ada di lokasi penelitian terdiri dari 12 jenis dengan jumlah spesies diseluruh plot sebanyak 220 pohon dan jumlah individu sebanyak 183 individu per Ha. Tanaman yang memiliki jumlah individu terbanyak untuk tingkat pohon adalah jenis sonokeling (*Dalbergia latifolia*) dengan jumlah individu sebanyak 54 per hektar.

b. Tingkat Tiang

Hasil pengamatan vegetasi pada tingkat tiang diketahui, bahwa

tumbuhan tingkat tiang yang ada di lokasi penelitian terdiri dari 16 jenis dengan jumlah spesies diseluruh plot sebanyak 97 pohon dan jumlah individu sebanyak 162 individu per Ha. Tanaman yang memiliki jumlah individu terbanyak untuk tingkat tiang adalah jenis alpukat (*Persea americana*) dengan jumlah individu sebanyak 52 per Ha.

c. Tingkat Pancang

Hasil pengamatan vegetasi pada tingkat pancang diketahui, bahwa tumbuhan tingkat pancang yang ada di lokasi penelitian terdapat 15 jenis vegetasi dengan jumlah individu 69 spesies dan jumlah individu sebanyak 920 individu per hektar. Tanaman yang memiliki jumlah individu terbanyak untuk tingkat pancang adalah jenis kopi (*Coffea*) dengan jumlah individu sebanyak 280 per hektar.

5. INP (Indeks Nilai Penting)

Indeks nilai penting atau Important Value Index merupakan indeks keentngan ang menggambarkan pentingnya peranan suatu jenis vegeasi dalam ekosistemnya (Parmadi 2016). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa jenis Tabel 1. Cadangan Karbon

vegetasi yang memiliki nilai INP tertinggi adalah sonokeling pada tingkat pohon sebesar 74,863%. semetara itu pada tingkat tiang terdapat INP tertinggi adalah alpukat sebesar 104.4 %. Dan pada tingkat pancang nila INP tertinggi adalah alpukat sebesar 86,56%. Hal ini menunjukkan bahwa pada tingkat pohon yang memimiki nilai INP tertinggi tidak selalu memiliki nilai INP tertinggi pada tingkat tiang maupun tingkat pancang. Serta nilai dari komponen penjumlahan untk menentukan nilai INP pada setiap vegetasi tersebut, tidak semua komponen memiliki nilai tingkatan yang sama.

6. Cadangan Karbon

Karbon tersimpan merupakan kandungan karbon tersimpan baik itu pada permukaan tanah sebagai biomasa tanaman, sisa tanaman yang sudah mati ataupun biomasa yang ada didalam tanah. Biomasa merupakan bahan organic yang diperoleh dari hasil fotosintesis, berupa tutupan lahan pada Kemitraan Kehutanan desa mekarsari KPH Rinjani Timur yang diperoleh jumlah cadanagan karbon pada masing-masing tingkatan pohon, tiang dn pancang diperlihatkan pada Tabel 1.

No plot	Karbon tersimpan atas permukaan (ton/ha)			Total C (ton/ha)
	Pohon	Tiang	Pancang	
1	24.74	6.65	1.62	33.01
2	20.96	3.91	7.65	32.53
3	16.97	7.36	1.03	25.36
4	19.52	11.41	2.31	33.24
5	12.67	5.09	1.44	19.21
6	25.75	7.35	2.97	36.08
7	96.68	10.59	2.05	109.33

8	25.46	8.84	0	34.30
9	95.96	5.35	0.21	101.52
10	7.22	2.38	2.18	11.78
No Plot	Karbon tersimpan atas permukaan (ton/ha)			Total C (ton/ha)
	Pohon	Tiang	Pancang	
11	70.73	7.83	0.28	78.83
12	30.64	3.56	1.74	35.94
13	14.14	2.67	0	16.80
14	11.15	13.01	2.29	26.45
15	12.97	10.54	4.35	27.86
16	40.42	5.52	3.85	49.79
17	32.59	1.09	0.26	33.93
18	40.57	16.01	1.79	58.37
19	12.85	0	12.00	24.85
20	25.00	1.94	2.08	29.03
21	9.02	5.94	1.57	16.53
22	26.82	7.15	0.77	34.74
23	31.78	3.07	0.43	35.29
24	17.44	3.76	2.72	23.92
25	62.88	4.07	5.27	72.22
26	36.19	10.43	2.27	48.89
27	36.53	1.05	0.97	38.54
28	22.02	1.26	2.42	25.69
29	14.68	10.48	1.89	27.05
30	33.45	4.11	0	37.56
Total	30.93	6.08	2.28	39.29

a. Tingkat pohon

Rata-rata cadangan karbon pada tingkat pohon didapatkan dengan jumlah sebesar 30,928 ton/ha. Jumlah cadangan karbon tertinggi berdasarkan plot terdapat pada plot 7 dengan jumlah sebesar 96,689 ton/ha. Dan cadangan karbon terendah yaitu terdapat pada plot 10 dengan jumlah sebesar 7,218 ton/ha.

b. Tingkat tiang

Rata-rata cadangan karbon untuk tingkat tiang didapatkan jumlah cadangan karbon sebesar 6,080 ton/ha. Jumlah cadangan karbon tertinggi berdasarkan plot yaitu pada plot 18

sebesar 16,007 ton/ha. Dan jumlah cadangan karbon terendah didapatkan pada plot 19 sebesar 0 ton/ha. Nilai 0 pada plot 19 tersebut, dikarenakan bahwa di plot 19 tidak terdapat tanaman yang memiliki ukuran untuk tingkat tiang yang ditemukan di lokasi plot tersebut.

c. Tingkat pancang

Untuk tingkat pancang rata-rata cadangan karbon yang didapatkan sebesar 2,280 ton/ha. Jumlah cadangan karbon tertinggi berdasarkan plot yaitu pada plot 19 sebesar 12,004 ton/ha. Dan jumlah cadangan karbon terendah

didapatkan pada plot 8, plot 13 dan plot 30 dengan jumlah yang sama sebesar 0 ton/ha. Nilai 0 pada ketiga plot tersebut, dikarenakan bahwa ketiga plot tersebut tidak terdapat tanaman yang memiliki ukuran untuk tingkat pancang yang ditemukan dilokasi ketiga plot tersebut.

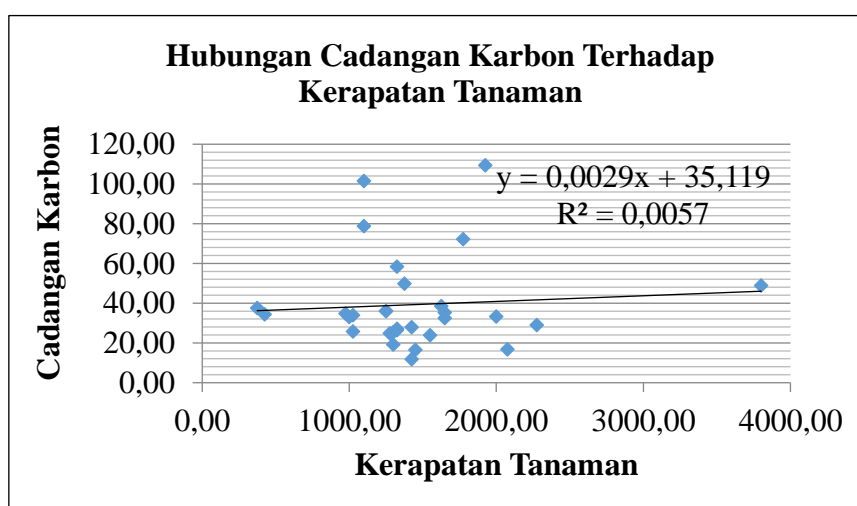
Nilai rata-rata cadangan karbon di Desa Mekarsari KPH Rinjani Timur sebanyak 39,287 Ton/Ha dari semua komponen seperti pada tingkat pohon, tiang dan pancang yang terdapat pada table 4.6.1. Setiap tingkatan memiliki nilai rata-rata yang berbeda-beda. Pada tingkat pohon memiliki nilai karbon tersimpan yang lebih tinggi dibandingkan nilai pada tingkat tiang dan pancang. Pada tingkat pohon memiliki nilai rata-rata sebesar 30,928 ton/ha. Pada tingkat tiang memiliki nilai rata-rata sebesar 6,080 ton/ha. Sedangkan pada tingkat pancang memiliki nilai rata-rata terendah sebesar 2,280 ton/ha. Dari nilai rata-rata diatas, rata-rata cadangan karbon didesa Mekarsari masih terbilang rendah.

Menurut Intergovernmental Panel on Climate (IPCC, 2006) bahwa, hutan yang baik dalam menyimpan cadangan karbon adalah yang menyimpan rata-rata >135 ton/ha.

7. Hubungan Cadangan Karbon

a. Cadangan karbon terhadap kerapatan tanaman

Faktor penyebab cadangan karbon di Desa Mekarsari tergolong kurang baik, dikarenakan kerapatan tanaman rendah dan kurang dimaksimalkan para petani untuk memprioritaskan menanam tanaman kehutanan. Rata-rata kerapatan tanaman di Desa Mekarsari memiliki kerapatan sebesar 1445 tanaman/ha. Berdasarkan referensi dari SK. Menteri Negara Lingkungan Hidup, No. 201 tahun 2004, bahwa kerapatan tinggi ≥ 1500 pohon/ha, sedang $\geq 1000 < 1500$ pohon/ha, dan rendah < 1000 pohon/ha. Jadi, kerapatan tanaman di Desa Mekarsari menurut SK. Menteri Negara Lingkungan Hidup tergolong sedang.

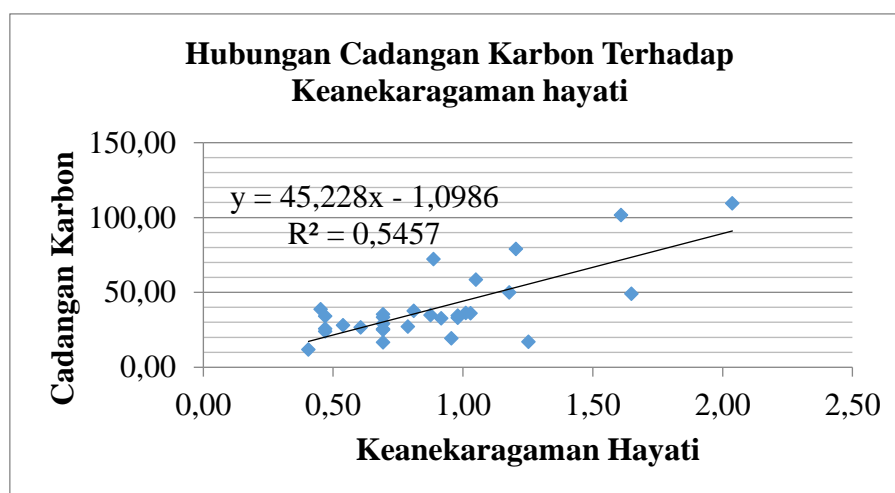


Grafik 1. Regresi cadangan karbon dengan kerapatan tanaman

Regresi antara cadangan karbon dan kerapatan tanaman pada kemitraan kehutanan di Desa Mekarsari KPH Rinjani Timur menghasilkan persamaan regresi: $Y = 0,0029x + 35,119$ dengan koefisien determinasi $R = 0,0057$. Persamaan ini mampu menjelaskan 0,57% dari keterkaitan antara cadangan karbon dengan kerapatan tanaman seperti yang terlihat pada gambar 2 diatas.

b. Cadangan karbon terhadap keanekaragaman hayati

Penurunan keanekaragaman hayati berdampak pada daya tahan ekosistem akibat perubahan iklim. Keanekaragaman hayati yang tinggi merupakan nsurnsi untuk bisa pulih dari berbagai macam gangguan sehingga tetap dapat menyimpan karbon dalam jangk panjang (Arianty, 2018). Menurut CBD tahun 2006, bahwa hutan yang memiliki keragaman hayati tinggi lebih produktif dan memberikan cadangan karbon yang lebih besar khususnya pada hutan yang telah mapan berusia tua.



Grafik 2. Regresi cadangan karbon dengan keanekaragaman hayati

Regresi antara cadangan karbon dan indeks keragaman hayati pada kemitraan kehutanan di Desa Mekarsari KPH Rinjani Timur menghasilkan persamaan regresi: $Y = 45,228x - 1,0986$ dengan koefisien determinasi $R = 0,5457$. Persamaan ini mampu menjelaskan 54,57% dari keterkaitan antara cadangan karbon dengan indeks keragaman hayati seperti yang terlihat pada gambar 3 diatas.

IV. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan mengenai estimasi cadangan karbon pada sistem agroforestri pada skema kemitraan kehutanan di desa mekarsari kph rinjani timur dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kemitraan Kehutanan Desa Mekarsari KPH Rinjani Timur memiliki keragaman jenis tanaman sebanyak 23 jenis tanaman yaitu Alpukat (*Persea americana*), Banten (*Lannea coromandelika*), Durian (*Durio zibethinus*), Gamal

(*Gliricidia sepium*), Jamblang (*Syzygium cumini*), Jambu mente (*Anacardium occidentale*), Jati (*Tectona grandis*), Jeruk (*Citrus*), Kakao (*Theobroma cacao*), Kelengkeng (*Dimocarpus longan*), Kelor (*Moringa oliefera*), Kemiri (*Aleurites moluccanus*), Kersen (*Muntinga calabura*), Kopi (*Coffea*), Mahoni (*Swietenia mahagoni*), Mangga (*Mangifera indica*), Nangka (*Artocarpus heterophyllus*), Palem (*Arecaceae*), Pisang (*Musa*), Sabo Susu (*Manilkara zapota*), Salam (*Syzygium polyanthum*), Sawo (*Manikara zapota*), dan Sonokeling (*Dalbergia latifolia*).

2. Jumlah cadangan karbon diatas permukaan tanah yang terdapat pada Kemitraan Kehutanan Desa Mekarsari KPH Rinjani Timur adalah sebesar 39,29 ton/ha. Sebagian besar terdapat pada tingkat pohon (tumbuhan berkayu berdiameter 20 cm keatas) yakni sebesar 30,928 ton/ha, pada tingkat tiang sebesar 6,080 ton/ha, dan pada tingkat pancang sebesar 2,280 ton/ha.
3. Komposisi jenis tumbuhan yang berbeda pada setiap penggunaan lahan dipengaruhi oleh perbedaan pengelolaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai cadangan karbon pada suatu penggunaan lahan dipengaruhi oleh kerapatan tanaman dan keanekaragaman hayati. Semakin besar nilai kerapatan dan keanekaragaman hayati maka proses penyerapan karbon semakin besar sehingga nilai

cadangan karbonnya akan semakin besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Reza, D. D., Hermawan, R., & Prasetyo, L. B. (2017). Potensi Cadangan Karbon Di Atas Permukaan Tanah Di Taman Hutan Raya Pancoran Mas, Depok (Carbon Stocks Potential Above Ground Surface in Taman Hutan Raya Pancoran Mas , Depok). *Jurnal Media Konservasi*, 22(1), 71–78.
- Farmen, H., Panjaitan, P. B. P., & Rusli, A. R. (2014). Pendugaan Cadangan Karbon Di Atas Permukaan Tanah Di Areal Kampus Universitas Nusa Bangsa. *Nusa Sylva* Fakultas Kehutanan Universitas Nusa Bangsa, 14(1).
- Ferianto, Sudhartono, A., & Ningsih, S. (2017). Analisis Keberlanjutan Sistem Agroforestry Tradisional Di Desa Salua Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi Sulawesi Tengah. *E-Jurnal Mitra Sains*, 5(1), 53–63.
- Hidayat, M. (2017). Analisis Vegetasi Dan Keanekaragaman Tumbuhan Di Kawasan Manifestasi Geotermal Ie Suum Kecamatan Mesjid Raya Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Biotik*, 5(2), 114–124.
- Hikmatyar, M. F., Ishak, T. M., Pamungkas, A. P., Soffie, S., & Rijaludin, A. (2015). Estimasi Karbon Tersimpan Pada Tegakan Pohon Di Hutan Pantai Pulau Kotok Besar, Bagian Barat, Kepulauan Seribu. *Jurnal Biologi*, 8(1), 40–45.

- Linarwati, M., Fathoni, A., & Minarsih, M. M. (2016). Studi Deskriptif Pelatihan Dan Pengembangan Sumberdaya Manusia Serta Penggunaan Metode Behavioral Event Interview Dalam Merekrut Karyawan Baru Di Bank Mega Cabang Kudus. *Jurnal Of Management*, 2(2).
- Markum, Ariesoesiloningsih, E., Suprayogo, D., & Hairiah, K. (2013). Contribution Of Agroforestry System In Maintaining Carbon Stocks And Reducing Emission Rate At Jangkok Watershed , Lombok Island.35(1), 54–63.
- Markum, Arisoesianingsih, E., Suprayogo, D., & Hairiah, K. (2013). Plant Species Diversity In Relation To Carbon Stocksat Jangkok Watershed, Lombok Island.35(3), 207–217.
- Nurrochmat, D. R., & Abdullah, L. (2014). Memanfaatkan Hutan, Mengurangi Emisi(pp. 18–23).
- Permen LHK, N. P. T. 2021. (2021). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2021 Tentang Pengolahan Perhutaan Sosial. 1–268.
- Pratama, R., & Parinduri, L. (2019). Penanggulangan Pemanasan Global.Buletin Utama Teknik, 15(1), 91–95.
- Sari, M., Santi, D. N., & Chahaya, I. (2013). Analisis Kadar Co Dan No2 Di Udara Dan Keluhan Gangguan Saluran Pernapasan Pada Pedagang Kaki Lima Di Pasar Sangkupal Bonang Kota Padangsidempuan Tahun 2013. 2, 1–9.
- SNI, 7724. (2011). Pengukuran Dan Perhitungan Cadangan Karbon-Pengukuran Lapangan Untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan (Ground Based Forest Carbon Accounting).
- Sukmawati, T., Fitrihidajati, H., & Indah, N. K. (2015). Penyerapan Karbon Dioksida pada Tanaman Hutan Kota di Surabaya The Carbon Dioxide Absorption of Plants of the Urban Forest in Surabaya. 4(1), 108–111.
- Surtani. (2015). Efek Rumah Kaca Dalam Perspektif Global (Pemanasan Global Akibat Efek Rumah Kaca).4(1), 49–55.
- Wahidmurni. (2017). Pemaparan Metode Penelitian Kuantitatif. 1–16.
- Yuliantoro, D., & Frianto, D. (2019). Analisis Vegetasi Tumbuhan di Sekitar Mata Air Pada Dataran Tinggi dan Rendah Sebagai Upaya Konservasi Mata Air di Kabupaten Wonogiri , Provinsi Jawa Tengah. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 6(1), 1–7.