

**ANALISIS SERAPAN KARBON DIOKSIDA (CO₂) PADA KERAPATAN
VEGETASI MANGROVE ALAMI DAN REHABILITASI
DI SUAKA MARGASATWA KUALA LUPAK**

**RIESKA PARAMITA NILATEJA PUTRI
NIM. 1920525320028**



**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2023**

**ANALISIS SERAPAN KARBON DIOKSIDA (CO₂) PADA KERAPATAN
VEGETASI MANGROVE ALAMI DAN REHABILITASI
DI SUAKA MARGASATWA KUALA LUPAK**

**RIESKA PARAMITA NILATEJA PUTRI
NIM. 1920525320028**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
MAGISTER LINGKUNGAN
pada Program Studi Magister (S2) PSDAL PPs ULM**

**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2023**

Judul Tesis

: Analisis Serapan Karbon Dioksida (CO₂) pada Kerapatan Vegetasi Mangrove Alami dan Rehabilitasi di Suaka Margasatwa Kuala Lupak

Nama
NIM

: Rieska Paramita Nilateja Putri
: 1920525320028

disetujui,

Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Ir. M. Ahsin Rifa'i, M.Si
Ketua

Dr. Ir. Mufidah A, M.P
Anggota I

Dr. Ir. Fatmawati, M.Si
Anggota II

diketahui,

Koordinator Program Studi
Magister (S2) PSDAL



Prof. Ir. H. Basir, MS., Ph.D

Direktur Pascasarjana
Universitas Lambung Mangkurat



Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si

Tanggal Lulus:

Tanggal Wisuda:



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
PASCASARJANA**

SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI

NOMOR : 483/UN8.4/SE/2023

Sertifikat ini diberikan kepada:

Rieska Paramita Nilateja Putri

Dengan Judul Tesis:

Analisis Serapan Karbon Dioksida (CO₂) pada Kerapatan Vegetasi Mangrove Alami dan Rehabilitasi di Suaka Margasatwa Kuala Lupak

Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi $\leq 20\%$, dan dinyatakan Bebas dari Plagiasi.

Banjarmasin, 24 Agustus 2023

Direktur,



Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si.
NIP. 196805071993031020

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rieska Paramita Nilateja Putri
NIM : 19205253 2 0028
Program Studi : S2 – Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
Fakultas : Program Pascasarjana
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat
Judul Tesis : **“Analisis Serapan Karbon Dioksida (CO₂) pada Kerapatan Vegetasi Mangrove Alami dan Rehabilitasi di Suaka Margasatwa Kuala Lupak”**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dicantumkan sebagai kutipan/acuan dalam naskah dengan disebutkan sumber kutipan/acuan dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tesis ini hasil jiplakan, plagiat maupun manipulasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat dan tanpa paksaan dari siapapun.

Banjarbaru, Juni 2023

Yang membuat pernyataan



Rieska Paramita Nilateja Putri

NIM 19205253 2 0028

RINGKASAN

Rieska Paramita Nilateja Putri. 2023. Analisis Serapan Karbon Dioksida (CO₂) pada Kerapatan Vegetasi Mangrove Alami dan Rehabilitasi di Suaka Margasatwa Kuala Lupak. Pembimbing: Prof. Dr. Ir. M. Ahsin Rifa'i, M.Si, Dr. Ir. Mufidah A, M.P; Dr. Ir. Fatmawati, M.Si

Hutan mangrove merupakan daerah yang memiliki kemampuan untuk menyimpan karbon dalam jumlah yang besar. Kuala Lupak adalah salah satu desa di wilayah Kecamatan Tabunganen, Kabupaten Barito Kuala, Provinsi Kalimantan Selatan yang sebagian wilayah desa tersebut termasuk dalam kawasan konservasi. Suaka Margasatwa Kuala Lupak merupakan kawasan konservasi yang memiliki vegetasi hutan mangrove alami dan hutan mangrove rehabilitasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi biomassa, kandungan karbon, serapan CO₂ dan menganalisis hubungan serapan CO₂ pada kawasan vegetasi mangrove alami dan rehabilitasi dengan kerapatan mangrove di pesisir SM Kuala Lupak. Pengambilan data menggunakan metode *purposive sampling* dengan luas plot 10 x 10 meter pada sampel pengamatan sebanyak 18 plot (2 tipe vegetasi, 3 tingkat kerapatan tajuk, 3 kali ulangan). Untuk mengetahui nilai kandungan karbon, dilakukan perhitungan biomassa jenis menggunakan persamaan allometrik. Hasil perhitungan biomassa selanjutnya dikalikan dengan 47% untuk mendapatkan nilai cadangan karbon. Untuk penyerapan gas CO₂ diperoleh melalui perhitungan perkalian kandungan karbon terhadap besarnya serapan CO₂. Hasil penelitian ini ditemukan tiga jenis mangrove, diantaranya *Rhizophora apiculata*, *Sonneratia alba*, dan *Avicennia alba*. Jenis mangrove yang mendominasi adalah jenis *Rhizophora apiculata*. Nilai rerata biomassa yang didapatkan pada kawasan mangrove alami sebesar 434,3 ton/ha, dan pada kawasan rehabilitasi sebesar 11 ton/ha. Sedangkan rerata kandungan karbon atau jumlah karbon yang tersimpan pada tegakan pohon mangrove alami sebesar 204,1 ton/ha, dan pada kawasan rehabilitasi sebesar 5,2 ton/ha. Nilai rerata serapan CO₂ pada kawasan alami sebesar 748,42 ton CO₂/ha sedangkan hasil perhitungan rerata nilai serapan CO₂ pada kawasan rehabilitasi sebesar 19,01 ton CO₂/ha. Hubungan antara serapan CO₂ dengan kerapatan vegetasi mangrove alami dan rehabilitasi diperoleh nilai korelasi (r) yang didapatkan adalah sebesar 0,99, artinya pengaruh serapan CO₂ dengan kerapatan vegetasi mangrove alami maupun rehabilitasi berkorelasi sangat kuat.

SUMMARY

Rieska Paramita Nilateja Putri. 2023. Analysis of Carbon Dioxide (CO₂) Absorption in Natural and Rehabilitated Mangrove Vegetation Densities in Kuala Lupak Wildlife Reserve. Advisor: Prof. Dr. Ir. M. Ahsin Rifa'i, M.Si.; Dr. Ir. Mufidah A, M.P.; Dr. Ir. Fatmawati, M.Si.

Mangrove forests are areas that have the ability to store large amounts of carbon. Kuala Lupak is one of the villages in Tabunganen District, Barito Kuala Regency, South Kalimantan Province, which part of the village area is included in the conservation area. Kuala Lupak Wildlife Reserve is a conservation area that has natural mangrove forest vegetation and rehabilitated mangrove forest.

This study aims to estimate biomass, carbon content, CO₂ uptake and analyze the relationship of CO₂ uptake in natural and rehabilitated mangrove vegetation areas with mangrove density on the coast of Kuala Lupak Wildlife Reserve.

Data collection using purposive sampling method with a plot area of 10 m × 10 m on the observation sample of 18 plots (2 types of vegetation, 3 levels of canopy density, 3 replications). To determine the value of carbon content, the calculation of biomass used the allometric equation. The results of the biomass calculation were then multiplied by 47% to obtain the value of carbon stocks. For CO₂ gas absorption was obtained through the calculation of the multiplication of carbon content to the amount of CO₂ absorption.

The results showed that three types of mangroves were found, including *Rhizophora apiculata*, *Sonneratia alba*, and *Avicennia alba*. The dominating mangrove species was *Rhizophora apiculata*. The average value of biomass obtained in natural mangrove areas was 434.3 tons/ha, and in the rehabilitation area was 11 tons/ha. The average carbon content or the amount of carbon stored in natural mangrove tree stands was 204.1 tons/ha, and in the rehabilitation area was 5.2 tons/ha. The average value of CO₂ uptake in natural areas was 748.42 tons CO₂/ha while the calculation of the average value of CO₂ uptake in rehabilitation areas was 19.01 tons CO₂/ha. The relationship between CO₂ uptake and the density of natural and rehabilitated mangrove vegetation obtained a correlation value (r) of 0.99, meaning that the effect of CO₂ uptake with the density of natural mangrove vegetation and rehabilitation was very strongly correlated.





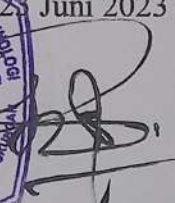
SURAT KETERANGAN
Nomor: 726/UN8.4.7/DT.02/2023

Bersama ini kami menerangkan bahwa Ringkasan Bahasa Inggris dari Tesis yang berjudul **"Analysis of Carbon Dioxide (CO₂) Absorption in Natural and Rehabilitated Mangrove Vegetation Densities in Kuala Lupak Wildlife Reserve"** yang disusun oleh:

N a m a : Rieska Paramita Nilateja Putri
NIM : 1920525320028
Program Studi : Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
Fakultas : Program Pascasarjana
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat

telah diperiksa dan diverifikasi Bahasa Inggris yang digunakan sesuai dengan makna dari Ringkasan Bahasa Indonesia yang ditulis oleh mahasiswa yang bersangkutan (ringkasan terlampir).

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandarbaru, 23 Juni 2023
Koordinator

NIP. 196004091985031006

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Penulis tesis ini adalah Rieska Paramita Nilateja Putri yang lahir di Banjarmasin, Provinsi Kalimantan Selatan. Lahir pada tanggal 05 Juni 1996 dari pasangan Bapak Bambang Sutejo dan Ibu Nilawati Hana (alm) yaitu putri pertama dari tiga bersaudara. Penulis menamatkan Pendidikan di SDN 2 Guntung Payung pada tahun 2006. Penulis melanjutkan Pendidikan di SMP N 5 Banjarbaru dan tamat pada tahun 2009. Penulis melanjutkan ke SMA Negeri 4 Banjarbaru dan tamat pada tahun 2013. Penulis pada tahun 2013 terdaftar menjadi Mahasiswa di Universitas Lambung Mangkurat Fakultas Perikanan dan Kelautan Program Studi Ilmu Kelautan dan tamat pada tahun 2018. Pada tahun 2019 penulis terdaftar menjadi Mahasiswa di Universitas Lambung Mangkurat Program Pascasarjana Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan dan tamat pada tahun 2023.

Dengan ketekunan, motivasi tinggi untuk terus belajar dan berusaha, penulis berhasil menyelesaikan tesis ini. Semoga dengan penulisan tugas akhir tesis ini mampu memberikan kontribusi positif bagi pembaca.

Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas terselesaikannya tesis yang berjudul **“Analisis Serapan Karbon Dioksida (CO₂) pada Kerapatan Vegetasi Mangrove Alami dan Rehabilitasi di Suaka Margasatwa Kuala Lupak”**.

Rieska Paramita Nilateja Putri

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga dapat menyelesaikan tesis dengan judul Analisis Serapan Karbon Dioksida (CO₂) pada Kerapatan Vegetasi Mangrove Alami dan Rehabilitasi di Suaka Margasatwa Kuala Lupak. Laporan tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Lingkungan pada program magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Pascasarjana, Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis menyadari dalam penyusunan tesis ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Ir. H Basir, M.S., Ph.D, selaku Koordinator Program Studi Magister (S2) Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. M. Ahsin Rifa'i, M.Si, selaku ketua Komisi Pembimbing atas bimbingan, saran, dan motivasi yang diberikan.
3. Ibu Dr. Ir. Mufidah A, M.P, selaku anggota Komisi Pembimbing I atas bimbingan, saran, dan motivasi yang diberikan.
4. Ibu Dr. Ir. Fatmawati, M.Si, selaku anggota Komisi Pembimbing II atas bimbingan, saran, dan motivasi yang diberikan.
5. Orang tua dan saudara-saudara saya atas doa, bimbingan serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini, serta keluarga besar program Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, khususnya teman-teman seperjuangan Angkatan 2019, atas semua dukungan, semangat, serta kerjasamanya.

Penulis menyadari tesis ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya laporan tesis ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Banjarbaru, Juni 2023

Rieska Paramita Nilateja Putri

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SERTIFIKAT UJI PLAGIASI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	vii
VALIDASI RINGKASAN BAHASA INGGRIS	viii
RIWAYAT HIDUP PENULIS	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Ruang Lingkup	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Ekosistem Mangrove	5
2.2. Manfaat dan Fungsi Mangrove	6
2.3. Zonasi Hutan Mangrove.....	7
2.4. Rehabilitasi Mangrove	8
2.5. Kerapatan Hutan Mangrove	9
2.6. Biomassa	10
2.7. Perhitungan Biomassa	11
2.8. Persamaan Allometrik	14
2.9. Indeks Vegetasi	15

2.10. Karbon.....	17
2.11. Serapan Karbon dioksida (CO ₂)	19
2.12. Hasil Penelitian Sebelumnya	20
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.2. Peralatan dan Bahan Penelitian	23
3.3. Batasan Penelitian	24
3.4. Prosedur Pengumpulan Data	26
3.4.1. Jenis dan Sumber Data	26
3.4.2. Perolehan Data	26
3.5. Analisis Data	28
3.5.1. Estimasi Biomassa dan Cadangan Karbon	28
3.5.2. Perhitungan Pendugaan Serapan CO ₂	31
3.5.3. Hubungan Serapan Karbon dengan Tingkat Kerapatan Mangrove	32
3.6. Kerangka Penelitian	34
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Estimasi Biomassa dan Kandungan Karbon Vegetasi Mangrove Alami dan Rehabilitasi.....	35
4.1.1. Identifikasi Jenis dan Kerapatan Karbon Vegetasi Mangrove Alami dan Rehabilitasi.....	35
4.1.2. Biomassa dan Kandungan Karbon pada Vegetasi Mangrove Alami dan Rehabilitasi	38
4.2. Serapan CO ₂ Vegetasi Mangrove Alami dan Rehabilitasi	42
4.3. Hubungan Kemampuan Serapan CO ₂ pada Kawasan Vegetasi Mangrove Alami dengan Kerapatan Mangrove	45
4.4. Rekomendasi	49
V. KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1. Kesimpulan	50
5.2. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Kriteria Kerapatan Mangrove	9
2.2. Parameter Pengambilan Biomassa di Atas Tanah.....	14
2.3. Kisaran Tingkat Kerapatan Indeks Vegetasi	17
3.1. Alat yang Digunakan	23
3.2. Bahan Penelitian	23
3.3. Persamaan Allometrik Karbon Atas Permukaan Jenis Mangrove ...	29
3.4. Pedoman untuk Memberikan Interpretasi Koefesien Korelasi	33
4.1. Jenis Mangrove dan Kerapatan Mangrove Alami dan Rehabilitasi.....	35
4.2. Biomassa dan Kandungan Karbon pada Mangrove Alami dan Rehabilitasi	39
4.3. Serapan CO ₂ pada Vegetasi Mangrove Alami dan Rehabilitasi	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Zonasi Vegetasi Mangrove	8
2.2. Perbandingan Nilai Pantulan Kanal	15
2.3. Siklus Karbon	18
3.1. Peta Lokasi Pengambilan Data	23
3.2. Metode Transek Kuadrat Pengambilan Biomassa	25
3.3. Pengukuran Diameter Mangrove Kategori Pohon	26
3.4. Derajat Keutuhan Pohon Mati	28
3.5. Kerangka Penelitian	32
4.1. Spesies Mangrove di Suaka Margasatwa Kuala Lupak	35
4.2. Histogram Jenis Mangrove dan Kerapatan Jenis Mangrove Alami dan Rehabilitasi	36
4.3. Histogram Total Kerapatan Vegetasi Mangrove Alami dan Rehabilitasi.....	37
4.4. Histogram Biomassa dan Kandungan Karbon Mangrove Alami dan Rehabilitasi	40
4.5. Histogram Serapan CO ₂ Mangrove Alami dan Rehabilitasi	43
4.6. Hubungan Kerapatan Vegetasi Mangrove Alami dan Rehabilitasi terhadap Serapan CO ₂	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Biomassa, Cadangan karbon, dan Serapan CO ₂ di stasiun 1a pada Kawasan Mangrove Alami	59
2. Data Biomassa, Cadangan karbon, dan Serapan CO ₂ di stasiun 2a pada Kawasan Mangrove Alami	61
3. Data Biomassa, Cadangan karbon, dan Serapan CO ₂ di stasiun 3a pada Kawasan Mangrove Alami	62
4. Data Biomassa, Cadangan karbon, dan Serapan CO ₂ di stasiun 1b pada Kawasan Mangrove Rehabilitasi	63
5. Data Biomassa, Cadangan karbon, dan Serapan CO ₂ di stasiun 2b pada Kawasan Mangrove Rehabilitasi	64
6. Data Biomassa, Cadangan karbon, dan Serapan CO ₂ di stasiun 3b pada Kawasan Mangrove Rehabilitasi	65
7. Dokumentasi Kegiatan Pengukuran DBH pada Kawasan Vegetasi Mangrove Rehabilitasi	66
8. Dokumentasi Kegiatan Pengukuran DBH pada Kawasan Vegetasi Mangrove Alami	67