



**EFEKTIVITAS DAN ESTIMASI STOK KARBON
PADA MANGROVE REHABILITASI DI PULAU HARAPAN
DAN KELAPA, TAMAN NASIONAL KEPULAUAN SERIBU,
DKI JAKARTA**

GRACE EASTERIA



**PENGELOLAAN SUMBERDAYA PESISIR DAN LAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2023**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan tesis dengan judul “Efektivitas dan Estimasi Stok Karbon pada Mangrove Rehabilitasi di Pulau Harapan dan Kelapa, Taman Nasional Kepulauan Seribu, DKI Jakarta” adalah karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Januari 2023

Grace Easteria
NIM C252190201



RINGKASAN

GRACE EASTERIA. Efektivitas dan Estimasi Stok Karbon pada Mangrove Rehabilitasi di Pulau Harapan dan Kelapa, Taman Nasional Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. Dibimbing oleh ZULHAMSYAH IMRAN dan GATOT YULIANTO.

Rehabilitasi ekosistem karbon biru, seperti mangrove, semakin banyak dilakukan di kawasan pulau-pulau kecil sebagai upaya pengelolaan untuk mengurangi dampak krisis iklim. Rehabilitasi mangrove pertama kali diinisiasi oleh pemerintah Indonesia pada tahun 1998 dengan melakukan penanaman mangrove. Kegiatan ini terus dilakukan hingga tahun 2008 dengan adanya kegiatan GERHAN yang dipimpin oleh KLHK. Namun, hasil dari pertumbuhan mangrove rehabilitasi tidak optimum. Hal ini disebabkan karena penanaman mangrove dilakukan pada kawasan rerataan terumbu datar yang bukan merupakan habitat alami dari mangrove sehingga tanaman mangrove cenderung kerdil. Hal ini akan mempengaruhi jumlah simpanan karbon pada mangrove rehabilitasi. Di sisi lain, masyarakat tidak memahami pemanfaatan langsung dari mangrove sehingga pengelolaan mangrove tidak berjalan dengan maksimal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk 1) mengevaluasi tingkat efektivitas mangrove rehabilitasi, 2) mengestimasi simpanan karbon dan nilai ekonomi pada mangrove rehabilitasi sebagai penyimpan karbon, 3) menyusun strategi pengelolaan mangrove rehabilitasi di Pulau Harapan dan Kelapa, Kepulauan Seribu.

Evaluasi tingkat keberhasilan mangrove rehabilitasi dianalisis menggunakan parameter struktur komunitas mangrove, meliputi sintasan, pertumbuhan, tutupan relatif berdasarkan Perdirjen nomor P1/V-SET/2013. Indikator sosial juga menjadi perhatian dalam penelitian ini dengan mengukur partisipasi dan persepsi masyarakat menggunakan Skala Guttman dan Skala Likert. Perhitungan simpanan karbon menggunakan metode non-destruktif pada tegakan dan bawah permukaan mangrove, sedangkan perhitungan karbon tanah menggunakan metode metode Walkley & Black untuk menghitung kandungan C organik. Perumusan strategi pengelolaan mangrove rehabilitasi menggunakan analisis AHP.

Hasil kajian mendapatkan bahwa efektivitas mangrove rehabilitasi di Pulau Harapan dan Kelapa tidak efektif dengan mengacu pada Perdirjen No. P.1/V-SET/2013. Hal ini ditunjukkan dari parameter bahwa presentase tumbuh mangrove 16,52% yang terkategori rehabilitasi tidak berhasil dengan intensitas pemeliharaan berat. Cadangan total karbon mangrove rehabilitasi, khususnya pada spesies *Rhizophora stylosa* yaitu 634,54 ton C/ha dan nilai karbon sekuestrasi sebesar 2328,75 tCO₂/ha, sedangkan nilai ekonomi karbon pada mangrove rehabilitasi mencapai Rp 375.202.308 untuk pasar bebas dan Rp 980.528.697 pada pasar wajib. Strategi dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan mangrove adalah berfokus pada aspek ekonomi yaitu sosialisasi pemanfaatan mangrove bekerjasama dengan yayasan atau instansi lain, pengembangan usaha produk bakau melalui lembaga mangrove (SPKP), dan menciptakan pemasaran produk olahan mangrove dengan kriteria yang menjadi prioritas utama adalah aspek ekologi.

Kata kunci: mangrove rehabilitasi, efektivitas, simpanan karbon, pengelolaan

SUMMARY

GRACE EASTERIA. Mangrove Rehabilitation Effectiveness and Carbon Stock Estimation in Harapan and Kelapa Island, Thousand Islands National Park, DKI Jakarta. Supervised by ZULHAMSYAH IMRAN and GATOT YULIANTO.

To mitigate the effects of the climate catastrophe, small island communities are rehabilitating blue carbon habitats, for instance mangroves are expanding rapidly. In 1998, the Indonesian government launched mangrove rehabilitation by planting mangroves. This effort continued until 2008, with the Ministry of Environment and Forestry leading the GERHAN activity. However, the results of mangrove growth rehabilitation are not excellent. This is due to mangroves are typically planted in areas that are not their natural habitat, such as flat reef flats. As a result, mangrove plants tend to be stunted. This will affect the carbon storage capacity of the repaired mangroves. On the other hand, local people do not comprehend the direct use of mangroves, resulting in suboptimal mangrove management. The aims of this research are to 1) evaluate the effectiveness of rehabilitated mangroves, 2) estimate carbon storage and economic valuation of rehabilitated mangroves as carbon stores, and 3) develop a management strategy for rehabilitated mangroves in Harapan and Kelapa Islands, Seribu Islands.

Based on Perdirjen number P1/V-SET/2013, the success rate of mangrove rehabilitation was determined by analyzing the parameters of the mangrove community structure, including survival, growth, and relative cover. This study also focuses on social indicators by measuring community participation and perceptions with the Guttman Scale and the Likert Scale. The carbon storage in mangrove stands and subsurface was calculated using the non-destructive technique, whereas soil carbon was calculated using the Walkley & Black method to calculate organic C content. utilizing AHP analysis to formulate a rehabilitation mangrove management strategy.

The research proves that the rehabilitation of mangroves on the islands of Harapan and Kelapa was ineffective, as demonstrated by a growth rate of 16.52 percent, which meets the criteria for unsuccessful rehabilitation requiring intensive maintenance. The total carbon stock in *Rhizophora stylosa*-rehabilitated mangroves is 634,54 tons per hectare, while CO₂ sequestration is 2,328,75 metric tons per hectare. On the voluntary market, the economic value of mangrove rehabilitation for carbon storage reached 375,202,308 IDR, and on the mandatory market, it reached 980,528,697 IDR (Clean Development Mechanism). Focusing on the economic factor is the strategy for enhancing the effectiveness of mangrove management. For instance, socializing the usage of mangroves through collaborating with NGOs or other organizations, developing mangrove products businesses through mangrove institutions (SPKP), and establishing a market for mangrove products with ecological considerations as the primary criterion.

Keywords: mangrove rehabilitation, carbon stock, effectiveness, management



@Hak cipta milik IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2023
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

**EFEKTIVITAS DAN ESTIMASI STOK KARBON
PADA MANGROVE REHABILITASI DI PULAU HARAPAN
DAN KELAPA, TAMAN NASIONAL KEPULAUAN SERIBU,
DKI JAKARTA**

GRACE EASTERIA

Tesis

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan

**PENGELOLAAN SUMBERDAYA PESISIR DAN LAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2023**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Prof. Dr. Ir. Ety Riani, MS
2. Dr. Ir. Zairion, M.Sc

Judul Tesis : Efektivitas dan Estimasi Stok Karbon pada Mangrove
Rehabilitasi di Pulau Harapan dan Kelapa, Taman Nasional
Kepulauan Seribu, DKI Jakarta

Nama : Grace Easteria

NIM : C252190201

Disetujui oleh

Pembimbing 1 :

Zulhamsyah Imran, S.Pi, M.Si, PhD



Pembimbing 2 :

Dr. Ir. Gatot Yulianto, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi

Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan :

Dr Ir Zairion, M.Sc.

NIP 196407031991031003



Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan:

Prof. Dr. Ir. Fredinan Yulianda, M.Sc

NIP 196307311988031002



Tanggal Ujian: 19 Desember 2022

Tanggal Lulus: 31012023



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat karunia-Nya sehingga tesis dengan judul “Efektivitas dan Estimasi Stok Karbon pada Mangrove Rehabilitasi di Pulau Harapan dan Kelapa, Taman Nasional Kepulauan Seribu, DKI Jakarta” dapat diselesaikan. Adapun tesis ini disusun menjadi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar magister pada program studi Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Penulis mengucapkan terima kasih yang besar kepada:

1. Dr. Zulhamsyah Imrah, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Komisi Pembimbing dan dan Dr. Ir. Gatot Yulianto, M.Si. selaku Anggota Komisi pembimbing yang telah membimbing, memberi saran, dan dukungan.
2. Dr. Ir. Zairion, M.Sc selaku Ketua Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan program magister yang turut memberikan masukan, koreksi, dan saran dalam penulisan tesis.
3. Prof. Dr. Ir. Etty Riani, MS selaku penguji dalam sidang akhir.
4. Yayasan Carbon Ethics Indonesia dan *Sustainable Ocean Alliance* yang memberikan dukungan berupa dana dan rekan kerja yang mendukung penulis untuk dapat melaksanakan pengambilan data dengan baik di lapangan.
5. Mufti Ginanjar, S.Pi, MT, M.Sc dan Isai Yusidarta, ST, M.Sc selaku Kepala Balai Sub TN Wilayah II dan I, Taman Nasional Kepulauan Seribu yang memberikan dukungan berupa penyediaan akomodasi dan peralatan yang diperlukan dalam pengambilan data tesis.
6. Kepala Laboratorium Tanah dan Tanaman, SEAMEO Biotrop beserta staff yang telah menuntun dan mendukung selama proses analisis data karbon tanah dan kualitas air.
7. Wijoyo Santoso dan Lucia Supartini selaku orang tua yang memberikan dukungan berupa materi, psikis, dan kasih sayang.
8. Aldicio William Schuurman selaku calon suami yang selalu memberikan dukungan tanpa batas dalam menjalankan pendidikan magister.
9. Teman-teman SPL angkatan 2019 yang memberikan dukungan berupa semangat, motivasi, dan kebersamaan selama proses menjalankan studi S2 dari awal sampai akhir.
10. Seluruh pengurus akademik SPL FPIK yang memberikan dukungan secara administratif selama menjalankan pendidikan pascasarjana.

Terlepas dari adanya kekurangan dalam penulisan karya ilmiah ini, penulis berharap bahwa tesis ini dapat bermanfaat bagi pihak yang memerlukan dan untuk kemajuan IPTEK.

Bogor, Januari 2023

Grace Easteria

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup	4
2 METODE PENELITIAN	5
2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	5
2.2 Alat dan Bahan	6
2.3 Jenis dan Metode Pengumpulan Data	6
2.3.1 Data Primer	8
2.3.1 Data Sekunder	9
2.4 Analisis Data	9
2.4.1 Analisis tingkat efektivitas mangrove rehabilitasi	9
2.4.2 Analisis Vegetasi Mangrove Rehabilitasi Rumpun Berjarak	10
2.4.3 Analisis Indeks Pencemaran Kualitas Air	11
2.4.4 Analisis Sosial Ekonomi	12
2.4.5 Analisis Biomassa <i>Aboveground</i> (ABG) dan <i>Belowground</i> (BGB)	12
2.4.6 Analisis Cadangan Stok Karbon	13
2.4.7 Analisis Serapan Karbondioksida	13
2.4.8 Analisis Karbon Tanah	13
2.4.9 Analisis Nilai Ekonomi Mangrove sebagai Penyimpan Karbon	14
2.5.0 Analisis Strategi Pengelolaan Mangrove Rehabilitasi	14
3 HASIL DAN PEMBAHASAN	16
3.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian	16
3.2 Rehabilitasi Mangrove di Pulau Harapan dan Kelapa	16
3.3 Kondisi Kualitas Air pada Lokasi Penanaman Mangrove	18
3.4 Status Indeks Pencemaran	21

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



3.5 Struktur Komunitas Mangrove di Pulau Harapan dan Kelapa	22
3.6 Kondisi Sosial Masyarakat dalam Rehabilitasi Mangrove	26
3.6.1 Karakteristik Responden	26
3.6.2 Persepsi Masyarakat terhadap Sumber Daya Mangrove	28
3.6.3 Partisipasi Masyarakat terhadap Sumber Daya Mangrove	33
3.7 Efektivitas Rehabilitasi Mangrove	36
3.8 Nilai Stok Karbon Mangrove Rehabilitasi	38
3.9 Nilai Ekonomi Karbon	44
3.10 Pengelolaan Ekosistem Rehabilitasi Mangrove	46
3.11 Konektivitas Parameter Efektivitas Mangrove Rehabilitasi	51
4 KESIMPULAN DAN SARAN	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	60
RIWAYAT HIDUP	81

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Lokasi pengamatan mangrove di Pulau Kelapa dan Harapan	6
2	Jenis dan metode pengumpulan data penelitian	7
3	Parameter fisika dan kimia perairan	8
4	Panduan penentuan intensitas pemeliharaan	9
5	Hierarki penentuan strategi meningkatkan efektivitas rehabilitasi mangrove di Pulau Harapan dan Kelapa.	15
6	Indeks pencemaran perairan di Pulau Harapan dan Kelapa	22
7	Kerapatan ekosistem mangrove di Pulau Harapan dan Kelapa	23
8	Data pertumbuhan mangrove rehabilitasi di Pulau Harapan dan Kelapa	24
9	Analisis persepsi masyarakat terhadap fungsi ekosistem mangrove secara ekologi dan ekonomi	29
10	Penilaian persepsi masyarakat terhadap pengelolaan kawasan mangrove di Pulau Harapan	30
11	Penilaian persepsi masyarakat terhadap pengelolaan kawasan mangrove di Pulau Kelapa	31
12	Penilaian partisipasi masyarakat terhadap pengelolaan mangrove di Pulau Harapan dan Kelapa	35
13	Efektivitas rehabilitasi mangrove rehabilitasi di Pulau Harapan dan Kelapa pada tahun 2021	37
14	Penggolongan umur mangrove dengan stok karbon	40
15	Hasil AHP pada prioritas kriteria	47
16	Hasil AHP pada prioritas alternatif	49

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir kerangka pikir penelitian	4
2	Peta titik pengambilan data di Pulau Kelapa dan Harapan	5
3	Data parameter kualitas air (pH, arus, TSS, salinitas, DO, suhu) di Pulau Harapan dan Kelapa	18
4	Data parameter Nitrat dan Fosfat di perairan Pulau Harapan dan Kelapa	21
5	Pertumbuhan, sintasan, dan tutupan tajuk mangrove rehabilitasi di Pulau Harapan dan Kelapa	23
6	Distribusi responden berdasarkan usia	26
7	Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin	27
8	Distribusi responden berdasarkan pendidikan	27
9	Distribusi responden berdasarkan jenis pekerjaan	28
10	Distribusi responden berdasarkan jenis pendapatan	28
11	Tingkat partisipasi masyarakat pada rehabilitasi mangrove di Pulau Harapan	34
12	Tingkat partisipasi masyarakat pada rehabilitasi mangrove di Pulau Kelapa	34
13	Hasil simpanan karbon mangrove rehabilitasi pada tegakan (Agb), bawah permukaan (Bgb), dan karbon tanah di Pulau Harapan dan Kelapa	39
14	Data stok karbon sekuestrasi tegakan (<i>aboveground</i>), karbon bawah permukaan (<i>belowground</i>), dan karbon tanah) pada mangrove rehabilitasi di Pulau Harapan dan Kelapa	43
15	Hasil AHP pada prioritas kriteria (nilai inkonsistensi: 0.0068)	48
16	Hasil AHP pada prioritas alternatif (nilai inkonsistensi: 0.0068)	51

DAFTAR LAMPIRAN

1	Kuesioner sosial ekonomi masyarakat di Pulau Harapan dan Kelapa	60
2	Contoh kuisisioner persepsi masyarakat	64
3	Contoh kuisisioner partisipasi masyarakat	66
4	Kuesioner AHP	67