

PENDUGAAN BIOMASSA DAN SIMPANAN KARBON DI ATAS PERMUKAAN TANAH MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL-2A PADA HUTAN MANGROVE, TANGERANG

ANDI NABIIL RANGGA RAMADANI SOMANG



**DEPARTEMEN SILVIKULTUR
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

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 SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pendugaan Biomassa dan Simpanan Karbon di Atas Permukaan Tanah Menggunakan Citra Sentinel-2a pada Hutan Mangrove, Tangerang” adalah karya saya dengan arahan dari dosen 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 skripsi ini.

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

Bogor, Juli 2025

Andi Nabiil Rangga Ramadani Somang
E4401211107

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

ABSTRAK

ANDI NABIIL RANGGA RAMADANI SOMANG. Pendugaan Biomassa dan Simpanan Karbon di Atas Permukaan Tanah Menggunakan Citra Sentinel-2A pada Hutan Mangrove, Tangerang. Dibimbing oleh CECEP KUSMANA dan ERIANTO INDRA PUTRA.

Ekosistem mangrove berperan penting dalam mitigasi perubahan iklim karena memiliki kapasitas simpanan karbon yang tinggi. Penelitian ini bertujuan menduga kandungan biomassa dan potensi simpanan karbon di atas permukaan tanah pada hutan mangrove Desa Lontar, Tangerang menggunakan citra Sentinel-2A. Pengolahan data dilakukan dengan analisis vegetasi untuk mengetahui nilai karbon diatas permukaan tanah dan pengolahan citra Sentinel-2A untuk mengetahui nilai indeks vegetasi. Data dianalisis menggunakan metode uji korelasi dan regresi. Hasil analisis vegetasi menunjukkan total biomassa yang ditemukan pada lokasi penelitian sebesar 113.230,54 kg dan simpanan karbon 37,64 ton/Ha. Hasil pengolahan citra Sentinel-2A menunjukkan *Atmospherically Resistant Vegetation Index* (ARVI) sebagai indeks vegetasi yang paling efektif dalam menggambarkan kapasitas penyimpanan karbon dengan ($r = 0.81$) dan $R^2 = 65.16\%$.

Kata kunci: biomassa, karbon, mangrove, Sentinel-2A

ABSTRACT

ANDI NABIIL RANGGA RAMADANI SOMANG. Estimation of Aboveground Biomass and Carbon Stock Using Sentinel-2A Imagery in the Mangrove Forest, Tangerang. Supervised by CECEP KUSMANA and ERIANTO INDRA PUTRA.

Mangrove ecosystem plays a crucial role in climate change mitigation due to its high carbon storage capacity. This study aims to estimate aboveground biomass and carbon storage potential in the mangrove forest Lontar Village, Tangerang, using Sentinel-2A imagery. Data processing involved vegetation analysis to determine above ground carbon values and processing of Sentinel-2A imagery to obtain values for vegetation indices. Data were analyzed using correlation and regression methods. The vegetation analysis results showed a total biomass of 113,230.54 kg and a carbon stock of 37.64 tons/ha at the study site. The Sentinel-2A imagery analysis identified the *Atmospherically Resistant Vegetation Index* (ARVI) as the most effective vegetation index to represent carbon storage capacity with a correlation coefficient (r) of 0.81 and R^2 of 65.16%.

Keywords: biomass, carbon, mangrove, Sentinel-2A



@Hak cipta milik IPB University

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 2025
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.



PENDUGAAN BIOMASSA DAN SIMPANAN KARBON DI ATAS PERMUKAAN TANAH MENGGUNAKAN CITRA SENTINEL-2A PADA HUTAN MANGROVE, TANGERANG

ANDI NABIIL RANGGA RAMADANI SOMANG

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kehutanan pada
Program Studi Silvikultur

**DEPARTEMEN SILVIKULTUR
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

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.

Tim penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. Ir. Ahmad Budiaman, M.Sc.F.Trop



Judul Skripsi : Pendugaan Biomassa dan Simpanan Karbon di Atas Permukaan Tanah Menggunakan Citra Sentinel-2A pada Hutan Mangrove, Tangerang

Nama : Andi Nabiil Rangga Ramadani Somang
NIM : E4401211107

Citra milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Cecep Kusmana, MS

Pembimbing 2:
Dr. Erianto Indra Putra, S.Hut., M.Si

Diketahui oleh

Ketua Departemen Silvikultur:
Dr. Ir. Omo Rusdiana, M.Sc., Forest.Trop
NIP. 19630119 198903 1 003

Tanggal Ujian:
20 Juni 2025

Tanggal Lulus:
07 JUL 2025

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanaahu Wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan pada bulan Oktober 2024 sampai dengan Juni 2025 ini ialah Ekologi Hutan, dengan judul “Pendugaan Biomassa dan Simpanan Karbon di Atas Permukaan Tanah Menggunakan Citra Sentinel-2A pada Hutan Mangrove, Tangerang”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada berbagai pihak yang telah membantu saya dan memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih penulis disampaikan kepada:

1. Dosen pembimbing, Prof. Dr. Ir. Cecep Kusmana, MS dan Dr. Erianto Indra Putra, S.Hut., M.Si yang telah membimbing dan memberi saran dalam penyusunan skripsi. Lufthi Rusniarsyah, SP. M.Si selaku moderator kolokium, Dr. Muhammad Alam Firmansyah, S.Hut., M.Si selaku moderator seminar hasil, dan Prof. Dr. Ir. Ahmad Budiaman, M.Sc.F.Trop selaku dosen penguji.
2. Keluarga penulis, yaitu Ayah H.M. Rais Somang, S.E, M.E, Bunda Ir. Harsinah Emni, S.P, dan Kakak Andi Naufal Raditya Iswara Somang, S.H sebagai sumber inspirasi, dukungan, dan doa yang tak pernah padam selama perjalanan studi ini.
3. Pak Eka Permana selaku Ketua KTH Lontar yang telah memberi izin penelitian dan bekerja sama dengan baik.
4. Teman-teman penulis, yaitu Muhammad Hildan Saumrachman, Gayatrie Sholeha, Neng Aah, Yunita Ulwiyah, Ammar Semesta, Dendi Rayendra Tri Usmawan, Muhamad Farrel Sobari, Muthia Lathifa, Tamara Fitriana, dan masih banyak lagi. Berkat mereka, penulis menjadi termotivasi dan sangat terbantu dalam menyelesaikan skripsi.
5. Teman terdekat penulis, yaitu Inda Rahmani Ahdan yang telah banyak membantu penulis dalam perjalanan studi ini.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Andi Nabiil Rangga Ramadani Somang

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Biomassa dan Simpanan Karbon	3
2.2 Biomassa dan Simpanan Karbon di Hutan Mangrove Tangerang	4
2.3 Pengukuran Biomassa dan Simpanan Karbon	4
2.4 Penggunaan Citra Sentinel 2A dalam Pendugaan Simpanan Karbon di Hutan Mangrove	6
2.5 Penelitian Terdahulu Menggunakan Citra Sentinel-2A pada Hutan Mangrove	7
III METODE	8
3.1 Waktu dan Lokasi	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Pengumpulan Data	9
3.4 Prosedur Penelitian	10
3.5 Analisis Korelasi dan Regresi	13
3.6 Analisis Deskriptif	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Karakteristik Lokasi Penelitian	15
4.2 Analisis Vegetasi Mangrove	17
4.3 Estimasi Biomassa dan Simpanan Karbon	18
4.4 Pengolahan Citra Sentinel-2A	19
4.5 Hubungan Indeks Vegetasi dengan Simpanan Karbon	20
4.6 Kelebihan dan Keterbatasan Metode	25
4.7 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil	26
4.8 Implikasi Terhadap Konservasi dan Pengelolaan Mangrove	26
V SIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	35
RIWAYAT HIDUP	36

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.

DAFTAR TABEL

1	Parameter biomassa dan nekromassa di atas permukaan tanah dan metode pengukurannya	5
2	Model persamaan alometrik biomassa pohon mangrove	5
3	Formula indeks vegetasi yang digunakan	9
4	Nilai Indeks Vegetasi	19
5	Hasil analisis korelasi	20
6	Hasil analisis regresi linier sederhana	23

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian hutan mangrove	8
2	Petak penelitian untuk analisis vegetasi	10
3	3 Lokasi penelitian (a) vegetasi dalam (b) vegetasi luar	15
4	Hasil pembuatan grid peta lokasi penelitian	16
5	Titik plot penelitian 20 m x 20 m	17
6	Layout peta indeks vegetasi nilai korelasi terbesar (ARVI) dan terkecil (EVI)	22
7	Diagram analisis regresi bobot terbesar (ARVI) dan bobot terkecil (EVI)	24

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.