

SKRIPSI

**ESTIMASI CADANGAN KARBON TANAMAN REKLAMASI
PASCATAMBANG PT ADARO INDONESIA, KALIMANTAN SELATAN**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan mencapai derajat sarjana S1
pada Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas
Lambung Mangkurat

Dibuat:

Nur Laila

NIM. 2010815320011

Pembimbing:

**Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S. Si., M. S.
NIP. 19870828 201212 2 001**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
2024**

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN

Estimasi Cadangan Karbon Tanaman Reklamasi Pascatambang PT
Adaro Indonesia, Kalimantan Selatan

Oleh
Nur Laila (2010815320011)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 4 Juli 2024 dan dinyatakan

L U L U S

Komite Penguji :

Ketua : Rd. Indah Nirtha N. NPS. S.T., M.Si.
NIP. 197706192008012019

Anggota 1 : Dr. Ir. Nopi Stiyati Prihatini, S.Si., M.T.
NIP. 198411182008122003

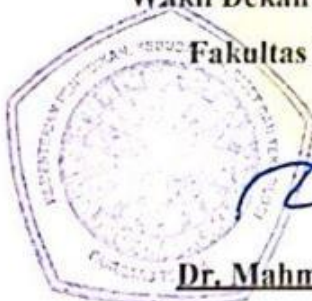
Pembimbing : Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S.
Utama NIP. 198708282012122001

Banjarbaru, 4 Juli 2024

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Lingkungan,



Dr. Mahmud. S.T., M.T.
NIP. 19740107 199802 1 001

Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S
NIP. 19780828 201212 2 001

ABSTRAK

PT Adaro Indonesia adalah salah satu industri pertambangan yang selalu melakukan reklamasi pascatambang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kondisi tutupan lahan dan mengestimasi kandungan biomassa & cadangan karbon di area model pascatambang PT Adaro Indonesia. Menganalisis perhitungan lahan menggunakan NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) dan perhitungan kandungan biomassa serta cadangan karbon hanya dilakukan di area model pascatambang PT Adaro Indonesia. Karbon yang dihitung merupakan *above ground carbon* (karbon di atas tanah). Metode penelitian yang digunakan adalah Permodelan dengan Analisa spasial menggunakan citra landsat 7 & 8 serta perhitungan biomassa dan cadangan karbon berdasarkan Ketterings et al., 2021 dan SNI 7724 : 2019. Data tumbuhan yang diambil berfokus pada Tingkat pertumbuhan pancang, tiang dan pohon. Kondisi tutupan lahan pada areal model reklamasi pascatambang PT Adaro Indonesia, Kalimantan Selatan terjadi peningkatan kerapatan vegetasi pada wilayah penelitian. Nilai estimasi total kandungan biomassa di area model pascatambang PT Adaro Indonesia sebesar 138.326,48 kg dan nilai estimasi total untuk potensi cadangan karbon di area model pascatambang PT Adaro Indonesia sebesar 1.749,23 ton/ha dengan rata-rata sebesar 54,66 ton/ha.

Kata kunci : biomassa, karbon, tutupan lahan

ABSTRACT

PT Adaro Indonesia is one of the mining industries that always conducts post-mining reclamation. The purpose of this study is to analyze land cover conditions and estimate biomass content & carbon stocks in the PT Adaro Indonesia post-mining model area. Analyzing the calculation of land using NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) and the calculation of biomass content and carbon stocks was only carried out in the PT Adaro Indonesia post-mining model area. The calculated carbon is above ground carbon. The research method used is modeling with spatial analysis using Landsat 7 & 8 images and calculation of biomass and carbon stocks based on Ketterings et al., 2021 and SNI 7724: 2019. Plant data taken focuses on the growth stages of saplings, poles and trees. Land cover conditions in the post-mining reclamation model area of PT Adaro Indonesia, South Kalimantan have increased vegetation density in the study area. The total estimated value of biomass content in the PT Adaro Indonesia post-mining model area is 138,326.48 kg and the total estimated value for carbon stock potential in the PT Adaro Indonesia post-mining model area is 1,749.23 tons/ha with an average of 54.66 tons/ha.

Keywords: biomass, carbon, land cover

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan ramat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Estimasi Cadangan Karbon Diatas Permukaan Lahan Reklamasi Pascatambang PT Adaro Indonesia, Kalimantan Selatan”**. Skripsi ini bertujuan sebagai salah satu syarat lulus di Program Studi S-1 Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat. Penulis memperoleh dukungan dan bantuan dariberbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Hanafi Syahridani dan Ibu Siti Sumarni, kakak penulis yaitu Rezan Marfi Syahdana, serta nenek penulis yaitu Ibu Halimah, dan bibi penulis yaitu Ibu Ruminah yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan baik moril maupun materil.
3. Ibu Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S. Sebagai Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberi masukan dalam menyusun tugas akhir.
4. Ibu Rd. Indah Nirtha N. NPS. ST. M.Si, Ibu Dr. Ir. Nopi Stiyati Prihatini, S.Si., M.T, dan Bapak Muhammad Husin, S.T., M.S selaku dosen penguji atas kritik dan saran-saran perbaikan.
5. Dosen dan staff administrasi Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
6. Ibu Mekka Riadhah selaku Division Head HSE dan seluruh staff karyawan PT. Adaro Indonesia di bagian HSE yang telah memberikan izin, saran dan dukungan penuh untuk penulis menyelesaikan penelitian ini.

7. Pak Dodik, Pak Ikhsan, Pak Joshua, Pak Udin, Pak Gafur, Mba Mira, dan jajarannya yang telah membimbing dan mengajarkan penulis banyak hal selama penelitian di lapangan, dan segala waktu yang dikerahkan kepada penulis pada saat penelitian di PT. Adaro Indonesia.
8. Teman seperjuangan penulis yaitu, Fayza, Zfaya, Syahna, Puja, Dea, Lita, Fatika, Anne, terima kasih banyak atas kerja samanya dari awal semester hingga sekarang, serta dukungannya dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman SMA penulis yaitu, Dhea, Nisa, Adel, Danila, Novia, Dayang, Yola, Elviana, Sinta, Shifa, Maya, Sari, terima kasih banyak atas dukungannya selama ini.
10. Teman bermain penulis yaitu, Nisa, Edo, Hapis, Pandu, Ozzy, Wahyu, Pandu, Eko, Aldo, Yumi, Kevin, Auryrn, Zia terima kasih banyak telah mengajak penulis bermain dan dukungannya dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Teman penulis Citra, dan Harris, terima kasih telah membantu penulis mengolah data dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Keluarga penulis Ka Nita, Ka Dessy, Ka Azizah, Ka Amel, Ka Wini, Ka Mazlan, terima kasih banyak atas dukungannya selama ini dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Teman – teman angkatan penulis Fature'20 terima kasih banyak telah kebersamaian saya selama ini.
14. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberikan semangat serta dukungan kepada penulis.
15. Terakhir untuk diri penulis sendiri, terimakasih sudah berjuang dan bertahan sampai di titik ini serta mampu mengendalikan diri dari berbagai macam tekanan dan tidak pernah memutuskan untuk menyerah dalam keadaan

apapun.

Akhir kata penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, sehingga dengan segala kerendahan hati maka penulis mengharapkan kritik, saran, bimbingan, dan nasihat yang membangun sehingga dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan bagi para pembaca dalam meningkatkan prestasi belajar serta mendukung pertumbuhan ilmu pengetahuan dan teknologi dimasa depan.

Banjarbaru, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
DAFTAR ISTILAH.....	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5

1.5.1. Manfaat Akademis.....	5
1.5.2. Manfaat Praktis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Kondisi Tutupan Lahan Dan Vegetasi.....	6
2.1.2 Potensi Cadangan Karbon Dan Biomassa	15
2.2 Hasil Penelitian Terdahulu.....	21
2.3 Hipotesis Penelitian	25
III. METODE PENELITIAN.....	26
3.1 Rancangan Penelitian	26
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	26
3.2.1 Waktu Penelitian.....	26
3.2.2 Tempat Penelitian.....	27
3.3 Bahan dan Peralatan Penelitian	31
3.4 Prosedur Penelitian dan Teknik Pengambilan Data	31

3.4.1	Prosedur Penelitian	31
3.4.2	Pengumpulan Data.....	32
3.5	Analisis Data	32
3.5.1	Analisa spasial	32
3.5.2	Analisis & Perhitungan Luas Tutupan Lahan.....	34
3.5.3	Pengukuran Lapangan	35
3.5.4	Pengukuran dan Perhitungan Biomassa Tegakan.....	35
3.5.5	Perhitungan Cadangan Karbon.....	36
3.5.6	Perhitungan Karbon per Hektar	36
3.6	Kerangka Penelitian	38
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1	Gambaran Wilayah Penelitian	40
4.2	Kondisi Tutupan Lahan Pada Area Pascatambang PT Adaro Indonesia .	42
4.2.1	Analisis NDVI.....	42
4.3	Potensi Kandungan Biomassa dan Karbon Pada Area Model Pascatambang PT Adaro Indonesia.....	48

4.3.1	Potensi Kandungan Biomassa	48
4.3.2	Potensi cadangan Karbon.....	49
V.	PENUTUP.....	53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	53
	DAFTAR RUJUKAN	54
	LAMPIRAN	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Area Reklamasi Pascatambang PT Adaro Indonesia	3
Gambar 2.1 Siklus Karbon Yang Disederhanakan.....	20
Gambar 3.1 Peta Indikasi Tutupan Lahan	28
Gambar 3.2 Peta Rencana Pengambilan Sampel	29
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian	38
Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian	39
Gambar 4.1 Peta Pengambilan Sampel Areal PascaTambang PT Adaro Indonesia Kalimantan Selatan	41
Gambar 4.2 NDVI Tahun 2000.....	43
Gambar 4.3 NDVI Tahun 2008.....	44
Gambar 4.4 NDVI Tahun 2018.....	45
Gambar 4.5 NDVI Tahun 2024.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Hasil Penelitian Sebelumnya	21
Tabel 3.1 Klasifikasi/rentang Nilai Indeks Vegetasi NDVI Berdasarkan Kelas Kerapatan Vegetasi.....	34
Tabel 4.1 Klasifikasi/Rentang Nilai Indeks Vegetasi NDVI Berdasarkan Kelas Kerapatan Vegetasi.....	42
Tabel 4.2 Nilai NDVI dan Luasan	47
Tabel 4.3 Rata-Rata Biomassa Tahun 2024	49
Tabel 4.4 Kandungan Karbon Per Hektar Untuk 23 Tipe Penutupan Lahan Skala Nasional	51
Tabel 4.5 Kandungan Karbon Per Hektar Untuk 7 Tipe Penutupan Lahan Hutan Skala Regional (Pulau).....	52

DAFTAR SINGKATAN

PKP2B	= Perjanjian Karya Pengusahaan Pertambangan Batu Bara
NDVI	= <i>Normalized Difference Vegetation Index</i>
Ha	= Hektar
CREA	= <i>Centre for Research on Energy and Clean Air</i>
PLTU	= Pembangkit Listrik Tenaga Uap
BCM	= <i>Bank Cubic Meter</i>
IUP	= Izin Usaha Pertambangan
IUPK	= Izin Usaha Pertambangan Khusus
RKL	= Rencana Pengelolaan Lingkungan Hidup
GRK	= Gas Rumah Kaca
Co ₂	= Karbon Dioksida
So ₂	= Belerang Dioksida
NO ₂	= Nitrogen Monoksida
CH ₄	= Gas Metana
CFC	= Klorofluorokarbon
IPCC	= <i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
Dbh	= Diameter setinggi dada
C/ha	= Karbon per hektar
OLI	= <i>Onboard Operational Land Imager</i>
TIRS	= <i>Thermal Infrared Sensor</i>

DAFTAR ISTILAH

<i>Open pit</i>	= Pertambangan terbuka
Cadangan Karbon	= Jumlah karbon yang tersedia pada suatu ekosistem
Hutan Tanaman	= Hutan yang bertujuan untuk meningkatkan potensi dan kualitas hutan produksi
<i>Escavator</i>	= Mesin pengeruk
<i>Ripper</i>	= Alat bantu untuk mengeruk batuan keras
<i>Truck</i>	= Kendaraan untuk mengangkut barang
<i>Carbon offset</i>	= Upaya mengurangi karbon
<i>Mining area</i>	= Area pertambangan
Survey	= Peninjauan
Revegetasi	= Usaha untuk memulihkan vegetasi yang rusak melalui pemeliharaan lahan bekas penggunaan kawasan hutan
<i>Controlling</i>	= Pemantauan
<i>Monitoring</i>	= Pemantauan kemajuan
Ekologi	= Hubungan timbale balik antara organisme dengan lingkungannya
<i>Overburden</i>	= Lapisan penutup
<i>Sub soil</i>	= Tanah yang berada dibawah lapisan
<i>Bench</i>	= Jenjang penggalian / teras
<i>Single slope</i>	= Lereng tunggal
<i>Cut</i>	= Digali
<i>Fill</i>	= Ditimbung
Topografi	= Bentuk permukaan bumi
Drainase	= Saluran untuk menyalurkan massa air
Vegetasi	= Kumpulan dari beberapa jenis tumbuhan yang tumbuh bersama

- Deforestasi = Kegiatan penebangan kayu dalam skala besar
- Reklamasi = Perluasan daratan dengan memanfaatkan area yang tidak digunakan
- Stratifikasi = Tingkatan
- Tajuk = Bagian atas tanah dari tanaman
- Biodiversitas = Keberagaman hayati
- Carbon pool* = Tempat karbon tersimpan
- Biomassa = Banyaknya materi organik yang tersimpan dalam pohon
- Strata pohon = Tingkatan pohon
- Cloud cover* = Tutupan awan
- Fotosintesis = Proses pembuatan makanan pada tumbuhan hijau
- Indeks = Penggambaran populasi organisme permasing-masing jumlah dan jenis individu
- Pohon = Tumbuhan tingkat tinggi yang tersusun dari struktur yang kompleks dalam mendukung pertumbuhan berdiameter lebih dari 20 m
- Tiang = Bakal pohon yang ukuran puncak pertumbuhannya ≤ 10 cm dan < 20 cm
- Pancang = Anakan pohon dengan tinggi 1,5 m, berdiameter ≤ 2 cm dan < 10 cm
- Kantong karbon = Tempat penyimpanan karbon
- Bank cubic meter* = Volume bahan atau material
- Groundchecking* = Pengecekan lapangan
- Above ground carbon* = Karbon di atas tanah
- Spektrum warna = Rangkaian warna yang terlihat ketika cahaya putih melewati prisma

Citra satelit landsat = Citra satelit sumberdaya alam yang memiliki resolusi spasial 30x30

Thermal infrared sensor = Pengukur radiasi termal yang dipancarkan oleh suatu objek

Sensor onboard operational land imager = Resolusi spasial untuk penginderaan jauh dengan jarak 30 m

Centre for research on energy and clean air = Organisasi yang berfokus pada pemahaman tren serta Solusi terhadap polusi udar