

**CADANGAN KARBON PADA TEGAKAN HUTAN KAWASAN CAGAR  
ALAM MANINJAU BLOK REHABILITASI SILAYANG-MALABUR,  
KABUPATEN AGAM**



**Oleh:**

**Novia Sherina Anastasya Lubis**

**NIM. 19032142/2019**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2023**

**CADANGAN KARBON PADA TEGAKAN HUTAN KAWASAN CAGAR  
ALAM MANINJAU BLOK REHABILITASI SILAYANG-MALABUR,  
KABUPATEN AGAM**

**Skripsi**

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana sains*



**Oleh:**

**Novia Sherina Anastasya Lubis**

**NIM. 19032142/2019**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2023**

**PERSETUJUAN SKRIPSI**

**CADANGAN KARBON DI ATAS PERMUKAAN TANAH PADA  
KAWASAN CAGAR ALAM MANINJAU BLOK REHABILITASI  
SILAYANG-MALABUR, KABUPATEN AGAM**

Nama : Novia Sherina Anastasya Lubis  
NIM : 19032142  
Program Studi : Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, April 2023

Mengetahui:  
Ketua Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si, M.Biomed  
NIP. 19750815 200604 2 001

Disetujui Oleh:  
Pembimbing



Irma Leilani Eka Putri, S.Si, M.Si  
NIP. 19701103 199403 2 001

**PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI**

Nama : Novia Sherina Anastasya Lubis  
NIM : 19032142  
Program Studi : Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**CADANGAN KARBON DI ATAS PERMUKAAN TANAH PADA  
KAWASAN CAGAR ALAM MANINJAU BLOK REHABILITASI  
SILAYANG-MALABUR, KABUPATEN AGAM**

*Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi  
Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang*

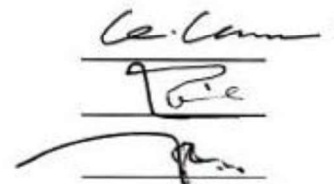
Padang, 17 Mei 2023

Tim Penguji

Tanda tangan

Nama

Ketua : Irma Leilani Eka Putri, S.Si, M.Si  
Anggota : Prof. Dr. Azwir Anhar, M. Si  
Anggota : Reki Kardiman, Ph.D



## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

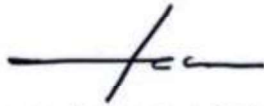
Nama : Novia Sherina Anastasya Lubis  
NIM : 19032142  
Program Studi : Biologi  
Departemen : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah pada Kawasan Cagar Alam Maninjau Blok Rehabilitasi Silayang-Malabur, Kabupaten Agam” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan hasil plagiat orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 17 Mei 2023

Mengetahui:  
Kepala Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si, M.Biomed  
NIP. 197508152006042001

Saya yang menyatakan



Novia Sherina Anastasya Lubis  
NIM.19032153

## ABSTRAK

Cagar Alam Maninjau merupakan kawasan hutan konservasi yang terletak di Kabupaten Agam dan Kabupaten Padang Pariaman. Berdasarkan pengelolaannya Cagar Alam Maninjau dibedakan menjadi blok perlindungan, blok rehabilitasi dan blok khusus. Adapun Silayang-Malabur termasuk kedalam blok rehabilitasi dimana blok ini mengalami kerusakan yang disebabkan *illegal logging* dan konversi hutan menjadi ladang yang berdampak pada penurunan cadangan karbon. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui cadangan karbon yang tersimpan.

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan Cagar Alam Maninjau Blok Rehabilitasi Silayang-Malabur, Kabupaten Agam yang dilakukan dari bulan Desember 2022 - Januari 2023. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan mendata tumbuhan pada tegakan hutan. Pengambilan data menggunakan purposive random sampling yang dibagi menjadi 2 area penelitian yaitu hutan alami dan hutan alami terganggu. Petak contoh yang digunakan adalah plot tunggal sebanyak 3 plot yang disebar acak pada setiap area penelitian.

Berdasarkan hasil penelitian cadangan karbon pada tegakan hutan kawasan Cagar Alam Maninjau Blok Rehabilitasi Silayang-Malabur, Kabupaten Agam sebesar 182,812 ton C/ha dimana cadangan karbon pada area hutan alami sebesar 148,415 ton C/ha sedangkan cadangan karbon pada area hutan alami terganggu sebesar 34,397 ton C/ha. Menurut kriteria Bappenas Kemenhut, disimpulkan bahwa total cadangan karbon pada kawasan CA Maninjau termasuk kategori tinggi.

**Kata Kunci:** *biomassa, cadangan karbon, cagar alam, hutan*

Mengetahui:  
Ketua Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si, M.Biomed  
NIP. 19750815 200604 2 001

Disetujui Oleh:  
Pembimbing



Irma Leilani Eka Putri, S.Si, M.Si  
NIP. 19701103 199403 2 001

## ABSTRACT

*The Maninjau Nature Reserve is a conservation forest area located in Agam Regency and Padang Pariaman Regency. Based on its management, the Maninjau Nature Reserve is divided into protection blocks, rehabilitation blocks and special blocks. Meanwhile, Silayang-Malabur is included in the rehabilitation block where this block has suffered damage caused by illegal logging and conversion of forests into fields which have an impact on reducing carbon stocks. Therefore, it is necessary to conduct this research to determine stored carbon stocks.*

*This research was carried out in the Maninjau Nature Reserve area, Silayang-Malabur Rehabilitation Block, Agam Regency, which was conducted from December 2022 - January 2023. This type of research was descriptive research by collecting data on plants in forest stands. Data collection used purposive random sampling which was divided into 2 research areas, namely natural forest and disturbed natural forest. The sample plots used were a single plot of 3 randomly distributed plots in each study area.*

*Based on the results of research on carbon stocks in forest stands in the Maninjau Nature Reserve area of Silayang-Malabur Rehabilitation Block, Agam Regency of 182,812 tons C/ha where carbon stocks in natural forest areas are 148,415 tons C/ha while carbon stocks in disturbed natural forest areas are 34,397 tons C/ha. According to the criteria of the Ministry of Forestry Bappenas, it was concluded that the total carbon stock in the Maninjau CA area is in the high category.*

**Key words:** biomass, carbon stock, forest, nature reserve

Mengetahui:  
Ketua Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si, M.Biomed  
NIP. 19750815 200604 2 001

Disetujui Oleh:  
Pembimbing



Irma Leilani Eka Putri, S.Si, M.Si  
NIP. 19701103 199403 2 001

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Komposisi Jenis Dan Status Regenerasi Alami Di Hutan Konservasi Cagar Alam Blok Silayang Malabur Kabupaten Agam”. Shalawat beriring salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Irma Leilani Eka Putri S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dalam melaksanakan penelitian dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Prof. Dr. Azwir Anhar, M.Si dan Reki Kardiman, Ph.D selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan kritik untuk kesempurnaan penulisan skripsi ini.
3. BKSDA Sumatera Barat dan Tim Resor Maninjau Bapak Ade Putra, Kakak Rima, Abang Ocip, dan Abang Yoga.
4. Ibu Yusni Atifah, S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing akademik yang telah memberikan nasehat dan bimbingannya selama masa perkuliahan.
5. Ketua Departemen, Ketua Program Studi, Bapak/Ibu dosen staf Departemen Biologi serta staf tenaga akademik dan kepastakaan yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini
6. Kedua orang tuaku tersayang dan keluarga yang selalu memberikan dukungan, doa, kasih sayang dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
7. Semua rekan-rekan tim penelitian dan semua yang ikut membantu dalam proses penelitian saya.



8. Sahabat terbaik yang senantiasa memberikan dukungan dan bantuan.

Terimakasih sudah selalu ada, memberikan semangat, motivasi dan dukungan. Semoga segala bantuan, bimbingan, dukungan, dan petunjuk yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah dan mendapat imbalan yang setimpal dari Allah SWT. Semoga skripsi yang penulis selesaikan dapat bermanfaat bagi kita semua dengan mengharap kritik dan saran yang membangun guna kempurnaan skripsi ini.

Padang, 11 April 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	<b>1</b>
B. Rumusan Masalah .....	<b>4</b>
C. Tujuan Penelitian.....	<b>4</b>
D. Manfaat Penelitian.....	<b>4</b>
<b>BAB II</b> .....	<b>5</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
A. Hutan Konservasi .....	<b>5</b>
B. Cagar Alam Maninjau.....	<b>7</b>
C. Cadangan Karbon.....	<b>9</b>
<b>BAB III</b> .....	<b>14</b>
<b>METODE PENELITIAN</b> .....	<b>14</b>
A. Jenis Penelitian.....	<b>14</b>
B. Waktu dan Tempat .....	<b>14</b>
C. Alat dan Bahan.....	<b>15</b>
D. Prosedur Penelitian.....	<b>15</b>
E. Analisis Data .....	<b>17</b>
<b>BAB IV</b> .....	<b>19</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>19</b>
A. Hasil Penelitian .....	<b>19</b>
B. Pembahasan.....	<b>22</b>
<b>BAB V</b> .....	<b>31</b>

<b>PENUTUP</b> .....	31
A. Kesimpulan .....	31
B. Saran .....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	32
<b>LAMPIRAN</b> .....	37

## DAFTAR TABEL

1. Rekapitulasi Luas Kawasan Konservasi menurut Fungsinya sampai dengan Tahun 2020 .....	6
2. Batas-batas Cagar Alam Maninjau.....	8
3. Total Cadangan Karbon pada Tegakan Hutan Kawasan CA Maninjau Blok Rehabilitasi Silayang-Malabur, Kabupaten Agam .....	19
4. Cadangan Karbon pada Area Hutan Alami dalam Kawasan CA Maninjau Blok Rehabilitasi Silayang-Malabur, Kabupaten Agam .....	20
5. Cadangan Karbon pada Area Hutan Alami Terganggu dalam Kawasan CA Maninjau Blok Rehabilitasi Silayang-Malabur, Kabupaten Agam .....	21

## DAFTAR GAMBAR

1. Luas Kawasan Konservasi Tahun 2016 S/D 2020 .....	6
2. Tempat Penyimpanan Karbon ( <i>Carbon Pool</i> ) .....	12
3. Lokasi Penelitian.....	14
4. Area Hutan Alami Terganggu.....	15
5. Area Hutan Alami .....	15
6. Desain Petak Contoh.....	16
7. Diagram Total Cadangan Karbon pada Area Hutan Alami berdasarkan Tingkat Pertumbuhan.....	24
8. Diagram Total Cadangan Karbon pada Area Hutan Alami Terganggu berdasarkan Tingkat Pertumbuhan.....	24

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Perhitungan Biomassa dan Cadangan Karbon pada Area Hutan Alami .....	37
2. Perhitungan Biomassa dan Cadangan Karbon pada Area Hutan Alami Terganggu .....	44
3. Total Biomassa Dan Cadangan Karbon Tingkat Semai .....	47
4. Perhitungan Parameter Lingkungan.....	47
5. Dokumentasi Kegiatan Lapangan.....	48

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pemanasan global adalah salah satu penyebab terjadinya perubahan iklim, keadaan ini dipengaruhi oleh adanya peningkatan gas rumah kaca. Salah satu gas rumah kaca yang berperan besar dalam peningkatan suhu permukaan bumi adalah karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ). Faktor yang dapat mengurangi akumulasi karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) di atmosfer yaitu melalui penyerapan dari vegetasi. Karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) akan diserap oleh vegetasi pohon melalui proses fotosintesis (Sardi, 2021).

Terjadinya peningkatan gas rumah kaca (GRK) di atmosfer diakibatkan adanya aktifitas manusia yang tidak ramah terhadap lingkungan, seperti pembakaran hutan dalam skala luas, peningkatan dalam penggunaan kendaraan bermotor yang mengakibatkan karbon monoksida meningkat, asap pabrik dan penggunaan AC berlebihan (Samsu, 2019). Dalam hal ini hutan sangat berperan dalam menurunkan GRK dengan mengubah  $\text{CO}_2$  dari udara menjadi simpanan karbon. Jika dibandingkan dengan ekosistem daratan lain, hutan merupakan ekosistem penyimpan karbon terbesar dimana mampu menyerap karbon sekitar 16,5 juta metrik ton karbon selama 40 tahun melalui pertambahan produksi bersih biomassa karbon melalui tegakan hutan (Whitmore 1985 dalam Madaputri 2020).

Berdasarkan Undang Undang No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan, hutan adalah kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan yang berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, satu dan lainnya tidak dapat dipisahkan. Hutan merupakan kumpulan dari tumbuhan dan juga tanaman, terutama pepohonan atau tumbuhan berkayu lain, yang menempati daerah yang cukup luas. Sebagai fungsi ekosistem, hutan berperan dalam berbagai hal seperti penyedia sumber air, penghasil oksigen, habitat berbagai jenis flora dan fauna, dan berperan

sebagai penyeimbang lingkungan, serta menekan pemanasan global (Darussalam, 2011).

Hutan dapat dibedakan menjadi hutan lindung, hutan produksi dan hutan konservasi. Menurut Undang Undang No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan, hutan konservasi adalah kawasan hutan dengan ciri khas tertentu, yang memiliki fungsi pokok sebagai pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya. Kawasan hutan konservasi dapat dibagi ke dalam 3 (tiga) kawasan, yaitu: pertama, Kawasan hutan suaka alam, yaitu kawasan hutan dengan ciri khas tertentu, yang berfungsi sebagai suatu kawasan pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya, yang juga sebagai wilayah sistem penyangga kehidupan; kedua Kawasan hutan pelestarian alam, yaitu kawasan hutan negara dengan ciri khas tertentu yang berfungsi sebagai perlindungan sistem penyangga kehidupan, pengawetan keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa, serta pemanfaatan secara lestari sumber daya alam hayati dan ekosistemnya; ketiga, Taman buru yaitu kawasan hutan yang ditetapkan sebagai tempat wisata berburu (Akhmaddhian, 2013).

Cagar Alam Maninjau merupakan kawasan hutan konservasi yang terletak di 7 (tujuh) kecamatan dalam kabupaten Agam dan 4 (empat) kecamatan dalam kabupaten Padang Pariaman dengan jumlah total Nagari/ Desa sebanyak 32 Nagari/ Desa. Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan nomor SK.598/Menlhk/Setjen/PLA.2/8/2016 tanggal 3 Agustus 2016, menetapkan luas Cagar Alam Maninjau sebesar 21.891,78 hektar. Banyak berbagai jenis flora dan fauna dapat dijumpai di kawasan ini. Berdasarkan pengelolaannya Cagar Alam Maninjau dapat dibedakan menjadi blok perlindungan, blok rehabilitasi dan blok khusus. Adanya penataan blok ini dimulai sejak tahun 2018 yang bertujuan untuk menata ruang pengelolaan kawasan konservasi dengan membaginya kedalam beberapa blok berdasarkan kondisi biofisik kawasan, potensi flora dan fauna, kebijakan pengelolaan serta sosial ekonomi masyarakat. Dalam hal ini blok Silayang-Malabur termasuk kedalam blok rehabilitasi dimana blok ini telah mengalami kerusakan baik secara alami maupun karena perbuatan manusia seperti *illegal logging*, konversi



hutan menjadi ladang dan sebagainya yang berdampak pada penurunan cadangan karbon yang tersimpan (BKSDA, 2018). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian dalam menghitung cadangan karbon untuk mengetahui estimasi karbon yang tersimpan di Blok Rehabilitasi Silayang-Malabur.

Telah banyak peneliti yang sudah melakukan penelitian dalam menghitung cadangan karbon, seperti Sardi (2021) yang melakukan penelitian menghitung cadangan karbon pada pohon di Taman Hutan Raya Gunung Tumpah H. V. Worang dengan potensi cadangan karbon sebesar 175.055,86 ton karbon. Selanjutnya, Al-Reza (2017) melakukan penelitian mengenai potensi cadangan karbon di atas permukaan tanah di Taman Hutan Raya Pancoran Mas, Depok. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa potensi cadangan karbon yang di Ruang Terbuka Hijau di Taman Hutan Raya Pancoran Mas, Depok sebesar 33,92 ton C/ha.

Kajian tentang cadangan karbon juga pernah dilakukan oleh Sri Wahyuni (2016) tentang estimasi cadangan karbon di atas permukaan tanah di Hutan Bukit Tangah Pulau Area Produksi PT. Kencana Sawit Indonesia (KSI), Solok Selatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cadangan karbon di atas permukaan tanah sebesar 63572,85 ton. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Maryadi *et al.*, (2019) mengenai kajian biomasa tegakan atas permukaan (aboveground biomass) dan cadangan karbon di beberapa Taman Kota Pontianak, didapatkan hasil cadangan karbon tersimpan di lima taman kota Pontianak berkisar antara 18,42-236,71 ton C/ha dengan total cadangan karbon sebesar 463,83 ton C/ha. Selanjutnya penelitian oleh Suwardi (2013) menghitung cadangan karbon di hutan tropis dataran rendah, Ulu Gadut, Sumatera Barat didapatkan cadangan karbon pada lokasi penelitian sebesar 241,38 ton C/ha.

Berdasarkan informasi dari Kepala KSDA Maninjau, belum ada data mengenai cadangan karbon pada tegakan hutan di kawasan Cagar Alam Maninjau Blok Rehabilitasi Silayang-Malabur, sehingga penulis merasa perlu melakukan penelitian ini untuk mengetahui cadangan karbon yang tersimpan.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini yaitu berapa cadangan karbon pada tegakan hutan kawasan Cagar Alam Maninjau Blok Rehabilitasi Silayang-Malabur, Kabupaten Agam.

## C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cadangan karbon pada tegakan hutan di kawasan Cagar Alam Maninjau Blok Rehabilitasi Silayang-Malabur, Kabupaten Agam.

## D. Manfaat Penelitian

Manfaat berdasarkan penelitian yang dilakukan adalah

1. Menambah ilmu pengetahuan dalam bidang ilmu ekologi tumbuhan.
2. Menambah informasi mengenai cadangan karbon pada tegakan hutan di kawasan Cagar Alam Maninjau Blok Rehabilitasi Silayang-Malabur, Kabupaten Agam.
3. Sumber informasi untuk penelitian selanjutnya.