

**ESTIMASI KARBON TERSIMPAN ATAS PERMUKAAN DI
HUTAN MANGROVE KAWASAN PULAU ALANGAN TIKUS
PROVINSI SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Sains Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya**

OLEH :

RAMA TRI LAKSMANA

08041382025115



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Estimasi Karbon Tersimpan Atas Permukaan Di Hutan Mangrove Kawasan Pulau Alangan Tikus Provinsi Sumatera Selatan

Nama Mahasiswa : Rama Tri Laksana

NIM : 08041382025115

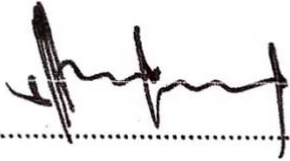
Jurusan. : Biologi

Telah disidangkan pada tanggal 13 Maret 2025

Indralaya Maret 2025

Pembimbing

1. Dr. Sarno, M.Si.
NIP. 196507151992031004



(.....)

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Estimasi Karbon Tersimpan Atas Permukaan Di
Hutan Mangrove Kawasan Pulau Alangan Tikus
Provinsi Sumatera Selatan

Nama Mahasiswa : Rama Tri Laksmna

NIM : 08041382025115

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Bio.ogi

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Strata Satu (S1)
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas
Sriwijaya pada Tanggal 13 Maret 2025 dan telah diperbaiki, diperiksa serta
disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indrlaya, Maret 2025

Pembimbing :

1. Dr. Sarno S.Si, M.Si.
NIP. 1965507151992031004.

(.....)

Penguji :

1. Doni Setiawan S.Si, M.Si.
NIP. 198001082003121002
2. Singgih Tri Wardana S.Si, M.Si.
NIP. 197109111999031004

(.....)

(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya



Dr. Laila Hanum M.Si.
NIP. 197308311998022001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Rama Tri Laksana

NIM : 08041382025115

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Biologi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah di ajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penelitian lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara besar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



Indralaya. Maret 2025

Penulis



Rama Tri Laksana
NIM. 08041382025115

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Rama Tri Laksana

NIM : 08041382025115

Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya "Hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-fee right*)" atas karya ilmiah saya yang berjudul :

"Estimasi Karbon Tersimpan Atas Permukaan Di Hutan Mangrove Kawasan Pulau Alangan Tikus Provinsi Sumatera Selatan"

Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/ memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya. Februari 2025

Penulis



Rama Tri Laksana
NIM. 08041382025115

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

**"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya".
(Q.S Al-Baqarah: 286).**

**"Maka sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan".
(Q.S Al-Insyirah: 5-6).**

**"Tidak semua orang menyukaimu, tapi itu bukan urusanmu".
(SpongeBob Squarepants)**

Kupersembahkan skripsi ini untuk :

- ❖ Allah SWT Atas Segala Limpahan Rahmat, Nikmat dan Karunia-Nya
- ❖ Rasulullah Muhammad SAW. Sang Suri Tauladan Bagi Setiap Insan
- ❖ Kedua orang Saya (Kustanto dan Daryanti) yang mendidik dan membimbingku tanpa batas ruang dan waktu
- ❖ Saudara laki-laki saya (Krisna Dwi Laksamana) dan saudara perempuan saya (Nur Hidayah Jasmine Ramadani)
- ❖ Diriku Sendiri
- ❖ Dosen Pembimbing (Dr. Sarno, M.Si.)
- ❖ Semua orang yang terlibat dalam prosesku
- ❖ Almamaterku (Universitas Sriwijaya)

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah swt. karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Estimasi Karbon Tersimpan Atas Permukaan Di Hutan Mangrove Kawasan Pulau Alangan Tikus Provinsi Sumatera Selatan**” sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penulisan skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih kepada kedua orang tua tersayang Bapak Kustanto dan Ibu Daryanti serta kakak laki-laki saya Krisna Dwi Laksamana dan adik perempuan saya Nur Hidayah Jamine Ramadhani. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. Sarno M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, dedikasi, dukungan, nasehat, dan kesabarannya selama penelitian dan penulisan skripsi ini. Penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pembahas Bapak Doni Setiawan S.Si, M.Si. dan Bapak Singgih Tri Wardana S.Si, M.Si. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Taufiq Marwa, SE. M.Si. selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si, M.Si, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Laila Hanum M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Elisa Nurmawati, S.Si., M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Nita Aminasi S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan nasehatnya selama proses perkuliahan.
6. Seluruh dosen dan staf karyawan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

7. Keluarga besar Bapak Kustanto dan Ibu Daryanti yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
8. Saudari Nadya Fadhillah yang telah menemani dalam proses perkuliahan, penelitian, dan penulisan skripsi.
9. Teman seperjuangan D’Kos dan Chit-chat yang telah menemani penulis selama proses penulisan skripsi.
10. Heru Santoso, Muhammad Fikri dan Lefdi Agung Nugraha selaku senior yang membimbing dalam proses penelitian dan penulisan skripsi.
11. Teman-teman perkuliahan yang telah menemani penulis selama proses perkuliahan.
12. Teman-teman angkatan 2020, kakak-kakak angkatan 2018 dan 2019, adik-adik angkatan 2021 dan 2022 serta pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
13. Orang yang bersangkutan pada lokasi penelitian.

Harapan penulis, semoga skripsi ini dapat menjadi referensi bagi civitas akademika dan masyarakat umum. Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diperlukan untuk kebaikan skripsi ini di masa yang akan datang.

Indralaya, Maret 2025

Penulis,



Rama Tri Laksmana

NIM. 08041382025115

ESTIMATION OF ABOVE SURFACE CARBON STORED IN THE MANGROVE FOREST OF ALANGAN TIKUS ISLAND AREA PROVINCE SOUTH SUMATERA

**RAMA TRI LAKSMANA
08041382025115**

SUMMARY

Climate change on earth occurs due to increased greenhouse gas emissions, especially carbon dioxide (CO₂), thereby increasing global temperatures that can disrupt ecosystems. The existence of mangrove forests plays a role in reducing CO₂ levels in the air so as to reduce CO₂ levels in the atmosphere. This study aims to calculate the total value of upper surface biomass, carbon stocks, and carbon dioxide uptake in mangrove forest areas on Alangan Tikus Island, Sungsang II Village, Banyuasin II District, Banyuasin Regency. Determination of observation stations using Purposive Sampling method. Sampling is done by destructive sampling method and Line Transect method. Measured mangrove stem circumference of each plot with a pitameter at a height of 1.3 m from the uppermost root. Converted to stem diameter, with a diameter range ≥ 5 cm. Counted and recorded the species and number of individuals of each species present in the plot along the transect line. Calculated and recorded the environmental parameters of each observation station using the tools that have been prepared. The results of the study showed that mangroves on Alangan Rat Island have a stored biomass value of 122.21 tons/ha, a carbon stock value of 57.58 tons/ha and a carbon sequestration value of 211.307 tons CO₂/ha.

Keywords: Carbon Uptake, Alangan Tikus Island, Mangroves, Biomass, Carbon Reserves

ESTIMASI KARBON TERSIMPAN ATAS PERMUKAAN DI HUTAN MANGROVE KAWASAN PULAU ALANGAN TIKUS PROVINSI SUMATERA SELATAN

RAMA TRI LAKSMANA
08041382025115

RINGKASAN

Perubahan iklim di bumi terjadi karena meningkatnya emisi gas rumah kaca terutama karbondioksida (CO₂) sehingga meningkatkan suhu secara global yang dapat mengganggu ekosistem. Keberadaan hutan mangrove berperan mereduksi kadar CO₂ di udara sehingga menurunkan kadar CO₂ di atmosfer. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung jumlah nilai biomassa atas permukaan, cadangan karbon, dan serapan karbondioksida kawasan hutan mangrove yang ada pada Pulau Alangan Tikus Desa Sungsang II, Kecamatan Banyuasin II Kabupaten Banyuasin. Penentuan stasiun pengamatan menggunakan metode Purposive Sampling. Sampling dilakukan dengan metode destructive sampling dan metode Line Transect. Diukur lingkaran batang mangrove setiap plot dengan pitameter pada ketinggian 1,3 m dari akar paling atas. Dikonversi ke diameter batang, dengan kisaran diameter ≥ 5 cm. Dihitung dan dicatat jenis dan jumlah individu setiap jenis yang ada dalam plot sepanjang garis transek. Dihitung dan dicatat parameter lingkungan setiap stasiun pengamatan menggunakan alat yang telah disiapkan. Hasil dari penelitian bahwa Mangrove yang ada pada Pulau Alangan tikus memiliki nilai biomassa yang tersimpan sebesar 122,21 ton/ha, nilai cadangan karbon sebesar 57,58 ton/ha dan nilai serapan karbon sebesar 211,307 ton CO₂/ha.

Kata kunci: Serapan Karbon, Pulau Alangan Tikus, Mangrove, Biomassa, Cadangan Karbon

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
SUMMARY	ix
RINGKASAN	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Vegetasi Mangrove.....	5
2.1.1. Habitat dan Zonasi Mangrove.....	6
2.1.2. Peranan Mangrove.....	7
2.2. Karbon dan Siklus Karbon.....	8
2.3. Biomassa dan Cadangan Karbon.....	9
BAB III MOTODOLOGI PENELITIAN.....	12
3.1. Waktu dan Tempat.....	12
3.2. Alat dan Bahan.....	12
3.3. Metode.....	13
3.4. Cara Kerja.....	15
3.4.1. Perhitungan Nilai Biomassa Permukaan Atas.....	15
3.4.1.1. Konversi Keliling Batang Ke Diameter Mangrove.....	15

3.4.1.2. Konversi Nilai Diameter Batang Menjadi Nilai Biomassa...	15
3.4.1.3. Konversi Nilai Biomassa Ton/ha Dari gr/cm ²	16
3.4.2. Konversi nilai biomassa menjadi cadangan karbon.....	16
3.4.3. Konversi nilai cadangan karbon menjadi serapan karbondioksida..	17
3.5. Analisis Data.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1. Biomassa Atas Permukaan, Cadangan Karbon dan Serapan Karbondioksida.....	19
4.2. Biomassa Atas Permukaan Mangrove.....	22
4.3. Cadangan Karbon Mangrove.....	25
4.4. Serapan Karbondioksida Mangrove.....	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	30
5.1. Kesimpulan	30
5.2. Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Koordinat transek pada stasiun pengamatan.....	14
Tabel 2. Persamaan alometrik perhitungan biomassa menurut berbagai sumber...15	
Tabel 3. Berat Kering Jenis Kayu.....	16
Tabel 4. Nilai Biomassa Permukaan Atas, Cadangan Karbon dan Serapan Karbondioksida di Pulau Alangan Tikus.....	20
Tabel 5. Parameter lingkungan habitat mangrove di Pulau Alangan Tikus.....	21
Tabel 6. Nilai kerapatan pada tiap jenis di setiap stasiun pengamatan.....	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Siklus karbon yang disederhanakan.....	8
Gambar 2. Peta lokasi penelitian pendugaan.....	12
Gambar 3. Denah ilustrasi <i>Line Transect</i> di lokasi penelitian.....	13
Gambar 4. Denah Ilustrasi Petak Plot Penelitian	14
Gambar 5. Grafik Nilai Biomassa Atas Permukaan, Cadangan Karbon dan Serapan CO ₂ di Setiap Stasiun	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan plot (a), Pengukuran lingkar batang <i>Avicennia alba</i> (b),Pengukuran lingkar batang <i>Rhizophora apiculata</i> (c),pengukuran tinggi pohon (d), pengukuran parameter Lingkungan (e),pengukuran semai (f).	35
Lampiran 2. Petak Plot Penelitian	36
Lampiran 3. Tampak pulau dari dekat	36

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam dekade terakhir antara bumi dan energi yang ada pada atmosfer mengalami perubahan iklim global yang disebabkan konsentrasi gas rumah kaca yang meningkat, terutama metana (CH_4), oksida (N_2O) dan karbon dioksida (CO_2) (Hairiyah dan Rahayu, 2007). Perubahan kenaikan suhu udara $0,1^\circ\text{C}$ – $0,3^\circ\text{C}$ perdekade disebabkan terjadinya pemanasan global, peningkatan penguapan berpengaruh pada curah hujan di beberapa bagian besar pulau Indonesia selama Desember hingga Februari. Diperkirakan pulau Sumatra dan Kalimantan menjadi lebih basah 10-30% pada tahun 2080 (Hulme dan Sheard, 1999).

Ancaman yang dapat timbul bagi bumi yang diakibatkan dampak negatif gas rumah kaca bersifat global, sehingga ketimpangan antara negara industri sebagai penghasil emisi dan negara dengan hutan luas yang berperan sebagai penyerap karbon mendorong lahirnya konsep perdagangan karbon (*Carbon Trade*) sebagai mekanisme insentif lingkungan (Yuningsih *et al.*, 2018). Hutan alami, dengan pepohonan berumur panjang, keanekaragaman jenis, serta serasah di dalamnya, merupakan penyimpan karbon terbesar. Jumlah karbon tersimpan akan berkurang jika fungsi hutan diubah (Hairiyah dan Rahayu, 2007).

Pohon menyerap karbon dari atmosfer melalui proses fotosintesis, memisahkan atom karbon dari atom oksigen, dan oksigen dilepaskan ke atmosfer. Karbon dalam jumlah besar dapat disimpan dalam pohon pada setiap strukturnya seperti batang, cabang, akar, dan daun, kapasitas penyimpanan ini akan bertambah

seiring dengan perkembangan dan pertumbuhan pohon tersebut (Dewi, 2014). Upaya alternatif mengatasi permasalahan pemanasan global dengan cara pembangunan hutan berkemampuan menyerap karbon melalui fotosintesis. Rehabilitasi hutan merupakan salah satu upaya kegiatan yang dapat dilakukan.

Lahan memiliki kapasitas untuk menyimpan karbon, yang dapat diukur menggunakan *carbon pool* yang terdiri dengan empat tingkat, yaitu biomassa di atas dan di bawah permukaan, biomassa mati, dan karbon alami dalam tanah (Sutaryo, 2009). Di atas permukaan semua jaringan hidup, seperti; batang, tunggul, cabang, kulit kayu, biji, dan daun adalah Biomassa atas permukaan mencakup vegetasi, serta lapisan pohon dan vegetasi bawah. Ekosistem alami yang terbentuk dengan dominasi vegetasi pohon berperan dalam mencegah peningkatan konsentrasi karbon di atmosfer (Dewi, 2014).

Hutan bakau berperan dalam menurunkan konsentrasi karbon dioksida di udara, karena ekosistem mangrove, seperti hutan lainnya, mampu menyerap CO₂ (Cahyaningrum *et al.*, 2014). Jenis hutan mangrove memiliki kapasitas yang jauh lebih besar untuk mengikat karbon dari pada hutan basah dan hutan kering (Donato *et al.*, 2011). Berdasarkan nilai produksi hutan mangrove secara bersih dan total biomassa yang berkisar antara 62,9-398,9 ton per hektar, tegakan mangrove memiliki potensi signifikan dalam penyerapan karbon (Kusmana, 2002).

Pulau Alangan Tikus dulunya wilayah perairan, di pulau itu merupakan tempat habitat udang dan habitat ikan dari jenis lainnya. Pulau Alangan Tikus saat ini merupakan rumah bagi tumbuhan mangrove di tiap sisi pulau. Akses menuju pulau yang sangat asri tersebut, yanb tidak terlalu jauh dari lokasi Desa

Sungsang II Kecamatan Banyuasin II Kabupaten Banyuasin dan panorama alam indah akan terlihat ketika matahari pagi terbit dan terbenam.

Penelitian tentang estimasi karbon tersimpan pada tegakan mangrove penting untuk mengetahui sejauh mana hutan mangrove dapat menyerap CO₂ dari atmosfer. Informasi ini berpotensi mendukung Pengelolaan wilayah secara berkelanjutan sebagai upaya menurunkan kadar CO₂ di atmosfer (Cahyaningrum *et al.*, 2014). Untuk menentukan jumlah cadangan karbon dalam pohon perlu mengetahui nilai biomassa pada pohon, ukuran diameter batang dalam perhitungan biomassa pohon lebih besar dari 5cm. Dengan mengetahui jumlah cadangan karbon yang tersimpan di hutan, dapat dipahami sejauh mana peran kawasan tersebut dalam mitigasi perubahan iklim (Suharjo, 2011).

Penelitian tentang estimasi karbon yang tersimpan dalam hutan mangrove dapat dilakukan untuk memahami potensinya sebagai penyerap karbon serta perannya dalam mitigasi perubahan iklim yang terdapat pada kawasan Pulau Alangan Tikus.

1.2. Rumusan Masalah

Iklim di bumi yang terus berubah secara terus menerus terjadi akibat emisi Gas Rumah Kaca (GRK) yang terus meningkat, khususnya CO₂ yang mengakibatkan suhu global mengalami kenaikan dan mengganggu keseimbangan ekosistem. Hutan mangrove Memiliki peran krusial dalam mengurangi kadar CO₂ di atmosfer, sehingga dapat membantu menurunkan kadar CO₂ di atmosfer. Hutan mangrove memiliki peran penting dalam penyerapan karbondioksida namun, Kemampuan mangrove dalam menyimpan karbon bervariasi tergantung pada

spesies tumbuhannya. Indonesia memiliki hutan mangrove yang kaya akan berbagai spesies dan bentuk, maka dari itu perlu dilakukannya Penelitian dilakukan untuk mengukur jumlah biomassa di atas permukaan, cadangan karbon, serta kapasitas penyerapan karbon dioksida pada setiap jenis yang ada pada kawasan Alangan Tikus dengan luas pulau 4.713.274,02 m² (471,327402 ha).

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk memperkirakan jumlah biomassa atas permukaan, nilai cadangan karbon dan nilai serapan karbondioksida tegakan suatu pohon pada kawasan hutan mangrove yang ada pada Pulau Alangan Tikus Desa Sungsang II, Kecamatan Banyuasin II Kabupaten Banyuasin

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini berguna dalam menyediakan informasi ilmiah tentang perkiraan biomassa, simpanan karbon, serta kemampuan hutan mangrove dalam menyerap karbon dioksida di kawasan Pulau Alangan Tikus Desa Sungsang II, Kecamatan Banyuasin II Kabupaten Banyuasin

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman. (2012). Riap diameter hutan bekas tebangan setelah 20 tahun perlakuan perbaikan tegakan tinggal di Labanan Berau. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa*. 6(2):121-129.
- Aini, A., Budihastuti, R., dan Hastuti, E. D. (2016) Pertumbuhan Semai *Rhizophora mucronata* Pada Saluran Tambak Wanamina Dengan Lebar yang Berbeda. *Jurnal*. 5(1): 48-59.
- Anwar, J., S.J. Damanik, N. Hisyam dan A.J. Whitten, (1984).*Ekologi ekosistem Sumatra*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Ariani, E., Ruslan, M., Kurnain, A. dan Kissinger. 2016. Analisis Potensi Simpanan Karbon Hutan Mangrove di Area PT. Indocement Tunggal Prakarsa, TBK P 12 Tarjun. *Enviro Scientiae*. 12(3): 312-329.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). Pengukuran dan Penghitungan Cadangan Karbon –Pengukuran Lapangan Untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan (*Ground Based Forest Carbon Accounting*)
- Bakri. 2009. Analisis Vegetasi dan Pendugaan Cadangan Karbon Tersimpan pada Tegakan Pohon di Hutan Taman Wisata Alam Taman Eden Desa Sitonggang Utara kecamatan Lumban Julu Kabupaten Toba Samosir. *Tesis*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Brown, S. (1997). Estimating Biomass And Biomass Change Of Tropical Forest. A Primer, FAO. *Forestry Paper* No. 134. FAO, USA. Hal 4-5
- Cahyaningrum, S. T., Hartoko Adan Suryanti. (2014). Biomassa karbon mangrove pada kawasan mangrove Pulau Kemujan Taman Nasional Karimun Jawa. Universitas Diponegoro. *Journal Of Maquares*. 3: 34 - 42.
- Chanan, M. (2012). Pendugaan Cadangan Karbon (C) Tersimpan di Atas Permukaan Tanah pada Vegetasi Hutan Tanaman Jati (*Tectona Grandis Linn. F*) (Di RPH Sengguruh BKPH Sengguruh KPH Malang Perum Perhutani II Jawa Timur). *Jurnal Gamma*. 7(2): 61-73.

- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S. P., dan Sitepu, M. J. (2004). *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Laut Secara Terpadu. Edisi revisi. PT. Pradnya Paramita, Jakarta. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004. Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove.*
- Dewi A, Tribuana T, Syaufina L dan Puspaningsih N. (2014). Pemanfaatan Penginderaan Jauh untuk Estimasi Stok Karbon di Area Reklamasi PT. Antam UBPE Pongkor, Kabupaten Bogor. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 4 (1) pp. 49-59
- Dharmawan, I. W dan Pramudji. (2014). *Panduan Monitoring Status Mangrove*. Jakarta: LIPI.
- Dien, R. dan A. Wantasen. (2015). Profil Ekosistem Mangrove di Desa Bahoi Kabupaten Minahasa Utara (Profile of Mangrove Ecosystem in Bahoi Village North Minahasa Regency). *Jurnal Ilmiah Platax*. 3(2).
- Donato, C. D., Kauffman, J., Murdiyarso, B., Kurnianto, S., Stidham, M dan Kanninen, M. (2011). Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Nature Geoscience*. 4: 293 - 297.
- Fathoni, T. (2010). *Cadangan Karbon Pada Berbagai Tipe Hutan dan Jenis Tanaman Di Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan. Kampus Balitbang Kehutanan. Bogor.
- Gilman, E., Ellinson, J., Duke, N.C & Field, C. 2008. Threats to Mangroves from Climate Change and adaption options: a review. *Aquatic Botany*. 89(2): 237-250.
- Hairiah, K., dan Rahayu, S.(2007). *Petunjuk Praktis Pengukuran Karbon Tersimpan di Bagian Macam Penggunaan Lahan*. World Agroforestry Centre ICRAF Southeast Asia. Bogor.
- Hairiyah, K. dan S. Rahayu. (2007). *Pengukuran "Karbon Tersimpan" di Berbagai Macam Penggunaan Lahan*, World Agroforestry Center-ICRAF, SEA Regional Office, *University of Brawijaya, Unibraw, Indonesia*. 77p.
- Hairiah, K., Ekadinata, A., Sari, R.R dan Rahayu, S. 2011. *Pengukuran Cadangan Karbon dari Tingkat Lahan ke Bentang Lahan*. Bogor: World Agroforestry Centre ICRAF Southeast Asia Regional Office.

- Hanafi, N dan Bernardianto, R.B. 2012. Pendugaan Cadangan Karbon pada Sistem Penggunaan Lahan di Areal PT. Sikatan Wana Raya. *Media Sains*. 4(2): 12-13.
- Harahab. (2010). *Penilaian Ekonomi Ekosistem Hutan Mangrove dan Aplikasinya dalam Perencanaan Wilayah Pesisir*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Heriyanto, N.M., dan Subiandono, E., (2012). Komposisi dan Struktur Tegakan, Biomasa, dan Potensi Kandungan Karbon Hutan Mangrove di Taman Nasional Alas Purwo. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 9(1):023-032.
- Heriyanto, T dan Amin, B. 2017. Analisis Biomassa Dan Cadangan Karbon Pada Ekosistem Mangrove Desa Malang Rapat Kabupaten Bintan. *Berkala Perikanan Terubuk*. 42(1): 24-34.
- Hogarth, P.J.(2001). *The Biology of Mangroves (Biology of Habitats)*. Britania Raya: Oxford Univesity Press.
- Hulme, M. dan N. Sheard. (1999). *Climate Change Scenarios for Mesoamerica*. Climate Research Unit, University of East Anglia, Norwich.
- Hutahaean E, Cecep K dan Helmy R. D. 1999. Studi Kemampuan Tumbuh Anakan Mangrove Jenis *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorhiza* dan *Avicennia marina* Pada Berbagai Tingkat Salinitas. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* Vol. V, No. 1 : 77-85 (1999)
- Irsadi, A., Nana K. T. M. dan Satya B. N. 2017. Estimasi Stok Karbon Mangrove di Dukuh Tapak Kelurahan Tugurejo Kota Semarang. *Jurnal Saintek*. 15(2): 119-127.
- Isnaini, R., Erwin, R. A. dan Edy, Y. 2019. Kajian Pendugaan Biomassa dan Stok Karbon pada *Nypa fruticans* di Kawasan Segara Anakan bagian Barat, Cilacap. *Jurnal Ilmiah Biologi*. 1(2): 156-162.
- Komiyama, A., S. Pongpan dan S. Kato. (2005). Common Allometric Equations for Estimating the Tree Weight of Mangroves. *Journal of Tropical Ecology*. 21: 471-477.

- Kordi, M.G.H.K., (2012). *Ekosistem Mangrove: Potensi, Fungsi, dan Pengelolaan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kusmana, C. (2002). Pengelolaan ekosistem mangrove secara berkelanjutan dan berbasis masyarakat. Makalah disampaikan pada Lokakarya Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove di Jakarta, 6-7 Agustus 2002. 6 - 9p.
- Kusmana, C. (1995). Pengembangan Sistem Silvikultur Hutan Mangrove dan Alternatifnya. *Rimba Indonesia* XXX No. 1- 2. pp. 35-41
- Kusumawati, I., Neneng, M., Maria, U. 2019. Analisis Pemanfaatan Mangrove Oleh Masyarakat Pesisir Danpertipasinya Terhadap Kelestarian Mangrove Di Gampong Kuala Bubon. *Jurnal Perikanan Tropis*. 6(1): 47-56.
- Lasibani S.M., dan Eni, K. (2009). Pola Penyebaran Pertumbuhan "Propagul" Mangrove *Rhizophoraceae* di Kawasan Pesisir Sumatera Barat. *Jurnal Mangrove dan Pesisir*, 10(1):33- 38.
- Lukito, M. dan Rohmatiah, A. 2014. Model Pendugaan Biomassa dan Karbon Hutan Rakyat Jati Unggul Nusantara. *Jurnal Agri-Tek*. 15(1): 24-45.
- Magfirah., Emiyarti dan Haya, M. Y. 2016. Karakteristik Sedimen dan Hubungannya dengan Struktur Komunitas Makrozoobentos di Sungai Ite Kecamatan Rarowatu Kabupaten Bombana Sulawesi Tenggara. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. 4(14): 117-131.
- Manafe, G., Michael, R. K., Fonny R., 2016. Estimasi Biomassa Permukaan dan Stok Karbon pada Tegakan Pohon *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata* di Perairan Pesisir Oebelo Kabupaten Kupang. *Jurnal Bumi Lestari*. 16(2): 163-173.
- Mardiyah, R., Raden, A., Rudhi, P. Estimasi Simpanan Karbon pada Ekosistem Mangrove di Desa Pasar Banggi dan Tireman, Kecamatan Rembang Kabupaten Rembang. *Journal of Marine Research*. 8(1): 62-68.
- McKendry, P. (2002). Energy production from biomass (part 1): overview of biomass, *Journal of Bioresource Technology*, Vol. 83, Hal. 37-46.
- Mughofar, A., Masykuri, M., Setyono, P. (2018). Zonasi Dan Komposisi Vegetasi Hutan Mangrove Pantai Cengkong Desa Karangandu Kabupaten

Trenggalek Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan* Vol. 8 (No. 1): 77-85.

Pebriandi, Sribudiani E, & Mukhamadun. 2013. Estimation of The Carbon Potential in The Above Ground at The Stand Level Poles and Trees in Sentajo Protected. *Jurnal Online Mahasiswa*. 1(1): 1-13.

Rachmawati, D., Setyobudiandi, I., & Hilmi, E. (2014). Potensi estimasi karbon tersimpan pada vegetasi mangrove di wilayah pesisir muara gembong Kabupaten Bekasi. *Jurnal Omni-Akuatika*, 10(2)85-91.

Rahayu, S. B. Lusiana dan M. van Noordwijk. (2007). Pendugaan Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah pada Berbagai Sistem Penggunaan Lahan di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Timur. *World Agro forestry Centre*, Bogor.

Sugirhayu lilik. (2011). Perbandingan simpanan karbon pada beberapa penutupan di kabupaten paser berdasarkan sifat fisik dan kimia tanah. *Jurnal silvikultur tropika* ,Vol. 02 No. 03, Hal. 149 – 155 ISSN: 2086-8227.

Suharjo, B. H. dan Wardhana, H. F.P. (2011). Pendugaan potensi simpanan karbon pada tegakan pinus (*Pinus merkusii* Jungh. Et de Vriese) di KPH Cianjur Perum Perhutani Unit III Jawa Barat dan Banten. *Jurnal Silviculture Tropika*. 3 (1): 96 - 100.

Supriharyono, (2009). *Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Suryono., Nirwani, S., Edi, W., Raden, A. dan Edi, F. R. 2018. Estimasi Kandungan Biomassa dan Karbon di Hutan Mangrove Perancak Kabupaten Jembrana, Provinsi Bali. *Buletin Oseanografi*. 7 (1):1-8.

Sutaryo, D. (2009). Penghitungan Biomassa (Sebuah Pengantar untuk Studi Karbon dan Perdagangan Karbon. Wetlads International Indonesian Program, Bogor. <http://www.worldagroforestry.org>.

Syarif, M., Nurrachmi, I. Dan Efriyeldi. 2016. Analisis Biomassa dan Cadangan Karbon pada Ekosistem Hutan Mangrove di teluk Pulau, Desa Pasir Limau Kapas, Rokan Hiliri, Provinsi Riau. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 1(1): 1-10.

- Windardi, A.C. 2014. Struktur komunitas hutan mangrove, estimasi karbon tersimpan dan perilaku masyarakat sekitar kawasan Segara Anakan Cilacap. *Tesis*. Program Studi Ilmu Lingkungan. Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Yahmani, A. 2013. Studi Kandungan Karbon Pada Hutan Alam Sekunder di Hutan Pendidikan Mandiangin Fakultas Kehutanan UNLAM [*Jurnal*]. Volume 1 No. 1. Fakultas Kehutanan. Universitas Lambung Mangkurat. Kalimantan Selatan.
- Yokayama, S dan Matsumura, Y. (2008). *Buku Panduan Biomassa Asia*. Jepang: The Japan Institute of Energy.
- Yuningsih L, Abubakar R. (2016). Analisis Potensi Hasil Hutan Bukan Kayu dan Simpanan Karbon Melalui Interpretasi Citra Satelit Dan Observasi Lapangan Pada Hutan Lindung Sungai Merah. Universitas Muhammadiyah Palembang. Palembang. Laporan Hibah Bersaing

