

**POTENSI BIOMASSA CADANGAN KARBON DAN SERAPAN
KARBONDIOKSIDA TEGAKAN *Avicennia* DIPULAU PAYUNG
KABUPATEN BANYUASIN SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Sains
Biologi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

SHERINA AZZAHRA PUTRI ASTI

08041181823021



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

2022

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

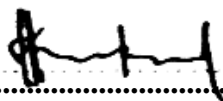
Judul Skripsi : Potensi Biomassa Cadangan Karbon dan Serapan
Karbondioksida Tegakan *Avicennia* DiPulau
Payung Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan
Nama Mahasiswa : Sherina Azzahra PutriAsti
NIM : 08041181823021
Jurusan : Biologi

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 27 Juli 2022.

Indralaya, Juli 2022

Pembimbing :

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


(.....)

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Potensi Biomassa, Cadangan Karbon dan Serapan Karbondioksida Tegakan *Avicennia* Di Pulau Payung Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan

Nama Mahasiswa : Sherina Azzahra PutriAsti

NIM : 08041181823021

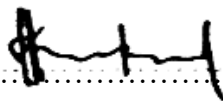
Jurusan : Biologi

Telah dipertahankan dihadapan panitia sidang ujian skripsi di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 27 Juli 2022 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan sidang ujian skripsi.

Indralaya, Agustus 2022

Pembimbing:

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

(..........)

Pembahas:

1. Drs. Hanifa Marisa, M. S.
NIP. 196405291991021001

(..........)

2. Dwi Puspa Indriani, S. Si., M. Si
NIP. 197805292002122001


(..........)

3. Marieska Verawaty, M. Si. Ph. D
NIP. 197503222000032001

(..........)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi




Dr. Azum Setiawan, M.Si
NIP. 197211221998031001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Judul Skripsi : Potensi Biomassa Cadangan Karbon dan Serapan Karbondioksida Tegakan *Avicennia* DiPulau Payung Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan
Nama Mahasiswa : Sherina Azzahra PutriAsti
NIM : 08041181823021
Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan 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 penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutipnama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



Indralaya, Agustus 2022
Penulis,



Sherina Azzahra Putri Asti
08041181823021

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTIGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Sherina Azzahra PutriAsti
NIM : 08041181823021
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-free right*)” atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Potensi Biomassa Cadangan Karbon dan Serapan Karbondioksida Tegakan *Avicennia* DiPulau Payung Kabupaten Banyuasin 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 penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, Agustus 2022
Penulis,



Sherina Azzahra PutriAsti
08041181823021

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Allah yang menjadikan bumi itu mudah untuk kalian, maka berjalanlah diseluruh penjurunya dan makanlah sebagian rizki-Nya dan hanya kepada Allah tempat kembali” (QS. Al Mulq: 15)

“Dan aku menyerahkan urusanku kepada Allah” (Qs. Al-Mu’min: 44).

“ Dan Dia Maha Mengetahui Segala Isi Hati” (Qs. Al Hadid : 6)

Kupersembahkan skripsi ini untuk:

- ✧ Allah S.W.T. dan Nabi Muhammad S.A.W.
- ✧ Keluargaku tersayang (Papa, Mama, Oma, Karin, Bintang) yang telah menjadi *support system* terbesar selama perkuliahan dan penelitian.
- ✧ Pembimbing skripsi, Bapak Dr. Sarno M. Si.
- ✧ Teman satu angkatanku, Bioers 2018.
- ✧ Almamaterku.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah S.W.T. dikarenakan berkat rahmat dan karunia-Nya, maka penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Potensi Biomassa Cadangan Karbon dan Serapan Karbondioksida Tegakan *Avicennia* di Pulau Payung Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan” sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Terima kasih kepada Bapak Dr. Sarno, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, dukungan, dedikasi, nasihat, dan kesabarannya selama pelaksanaan penelitian serta penulisan skripsi ini. Ucapan terimakasih juga penulis haturkan kepada Bapak Drs. Hanifa Marisa, M. S., Ibu Dwi Puspa Indriani, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis dalam merampungkan skripsi ini.

Penulis menyadari berkat bantuan, bimbingan, dan masukan dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Arum Setiawan, M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Sarno, M.Si., selaku Sekretaris Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, dan selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan nasehatnya selama proses perkuliahan

4. Drs. Hanifa Marisa, M. S., Dwi Puspa Indriani, M.Si dan selaku dosen pembahas yang telah memberikan saran dalam penyusunan Skripsi ini
5. Seluruh Dosen dan staff karyawan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.
6. Karin, hilda, danti, ama yang selalu menjadi penyemangat
7. Fira, tasya,puti, dwinta, pw, dije, piman, kina, ndok, meli makasi selalu support dan memberi kebahagiaan. Love you guys!
8. Kayin, nidi, sauli, eka, adhes, ayas, fini, nadjun, sahri, andrian, meli bedol yang selalu menjadi tempat berkeluh kesah dan sahabat perjuangan di kala senang maupun susah saat perkuliahan berlangsung.
9. Seluruh rekan angkatan Biologi 2018.
10. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis mengharapkan skripsi ini dapat bermanfaat bagi civitas akademik dan masyarakat umum. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga kritik dan saran terkait skripsi ini sangat diterima untuk kebaikan di masa datang.

Indralaya, Agustus 2022

Penulis

Universitas Sriwijaya

SUMMARY

Potential Of Biomass, Carbon Store and Carbondioxide Upload in Stand *Avicennia*
Payung Island Banyuasin Regency South Sumatra

Sherina Azzahra PutriAsti; Supervised Dr. Sarno, M. Si.

Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya
University

Climate change is one of the environmental problems that occur today that can harm living things. Climate change caused by greenhouse gas emissions. Efforts can be made to reduce greenhouse gas emissions, namely by reducing carbon emissions and maintaining carbon stocks and increasing carbon dioxide absorption through various forest vegetation. Forest vegetation that is able to absorb high carbon dioxide is mangrove forest. Mangrove ecosystems are ecosystems that live in coastal areas that are influenced by tides and seawater salinity. Mangrove ecosystems are known to store more than three times the average carbon per hectare when compared to tropical forests. *Avicennia* is the dominant mangrove in Payung Island, Banyuasin Regency, South Sumatra. The Payung Island area is a relatively unspoiled area.

This study aims to calculate the value of biomass, carbon stock and carbon dioxide uptake and compare the value of biomass, carbon stock and carbon dioxide in *Avicennia* stands on Payung Island, Banyuasin Regency, South Sumatra. The research was carried out from November 2021 to June 2022 using direct observation and purposive sampling methods. The results showed that the biomass value in Payung Island was 8,987 tons/ha, the carbon stock value was 4,846 tonsC/ha, and carbon sequestration was 14,245 tons CO₂ha. There was a significant difference (<0.05) in the value of biomass, carbon stock and carbon sequestration in the third observation on Payung Island.

Keywords: *Avicennia*, Biomass, Carbon Stock, Carbon Sequestration, Pulau
Payung.

Bibliography : 36 (1986 – 2022)

RINGKASAN

Potensi Biomassa Cadangan Karbon dan Serapan Karbondioksida Tegakan *Avicennia* di Pulau Payung Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan

Sherina Azzahra PutriAsti; Dibimbing oleh Dr. Sarno, M. Si.

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya

Peningkatan konsentrasi gas rumah kaca pada lapisan atmosfer bumi akan menyebabkan terjadinya pemanasan global yang akan berdampak pada perubahan iklim. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca ialah dengan pengurangan emisi karbon dan mempertahankan stok karbon serta meningkatkan serapan karbondioksida melalui penyerapan oleh berbagai vegetasi hutan. Vegetasi hutan yang mampu menyerap karbondioksida yang tinggi adalah hutan mangrove. Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang hidup di daerah pantai yang dipengaruhi oleh pasang surut dan salinitas air laut. Ekosistem mangrove diketahui dapat menyimpan lebih dari tiga kali rata-rata karbon per hektar jika dibandingkan hutan tropis. *Avicennia* merupakan mangrove yang mendominasi di Pulau Payung Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. Kawasan Pulau Payung merupakan kawasan terdampar masih alami.

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung nilai biomassa, cadangan karbon dan serapan karbondioksida serta membandingkan nilai biomassa, cadangan karbon dan serapan karbondioksida pada tegakan *Avicennia* di Pulau Payung Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. Penelitian telah dilaksanakan dari bulan November 2021 sampai Juni 2022 menggunakan metode observasi langsung dan metode *Purposive sampling*. Hasil penelitian menunjukkan nilai biomassa tegakan *Avicennia* di Pulau Payung sebesar 8.987 ton/ha, nilai cadangan karbon tegakan *Avicennia* sebesar 4.846 tonC/ha, dan serapan karbondioksida tegakan *Avicennia* sebesar 14.245 ton CO₂/ha. Terdapat perbedaan yang signifikan (<0,05) nilai biomassa, cadangan karbon dan serapan karbondioksida pada ketiga stasiun pengamatan di Pulau Payung.

Kata Kunci : *Avicennia*, Biomassa, Cadangan Karbon, Serapan Karbon, Pulau Payung.

Kepustakaan : 36 (1986 – 2022)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL
HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
RESUME.....	vii
RINGKASAN	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
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. Hutan Mangrove.....	5
2.1.1. Fungsi dan Peranan Hutan Mangrove	6
2.1.2. Mangrove di Pulau Payung.....	7
2.1.3 Mangrove <i>Avicennia</i>	7
2.2. Pemanasan Global dan Perubahan Iklim.....	10
2.3. Biomassa Hutan Mangrove	11
2.4. Cadangan Karbon dan Penyerapan Karbon Hutan Mangrove	12
BAB III. METODE PENELITIAN	14
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	14
3.2. Alat dan Bahan.....	14
3.3. Metode.....	14

3.3.1. Penentuan Lokasi Penelitian	14
3.3.2. Penentuan Lokasi Transek dan Jumlah Plot	17
3.3.3. Pengambilan Data	18
3.3.4 Analisis Data	18
3.4 Cara Kerja	19
3.4.1. Pengumpulan Data	20
3.4.2. Pengolahan Data	20
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1. Biomassa, Cadangan Karbon dan Serapan Karbondioksida Tegakan <i>Avicennia</i>	21
4.2. Perbandingan Analisis Data Nilai Total Biomassa, Cadangan Karbon dan Serapan Karbondioksida Tegakan <i>Avicennia</i>	28
BAB V. KESIMPULAN.....	30
5.1. Kesimpulan	30
5.2. Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Koordinat Geografis transek di Lokasi Penelitian	17
Tabel 2. Persamaan Alometrik Perhitungan Biomassa <i>Avicennia</i> sp	18
Tabel 3. Jumlah Individu, Rata-Rata Diameter, Biomassa, Cadangan Karbon dan Serapan Karbondioksida Tegakan <i>Avicennia</i>	21
Tabel 4. Pengukuran Faktor Lingkungan di Pulau Payung	26
Tabel 5. Perbandingan Analisis Data nilai total Biomassa, Cadangan Karbon dan Serapan Karbondioksida <i>Avicennia</i>	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Sistem Perakaran <i>Avicennia</i> sp	8
Gambar 2. Morfologi Mangrove <i>Avicennia alba</i>	9
Gambar 3. Morfologi Mangrove <i>Avicennia marina</i>	10
Gambar 4. Morfologi Mangrove <i>Avicennia officinalis</i>	10
Gambar 5. Peta Pulau Payung	15
Gambar 6. Denah Ilustrasi Petak Plot Lokasi Penelitian.....	16
Gambar 7. Stasiun Pengamatan 1	38
Gambar 8. Stasiun Pengamatan 2	38
Gambar 9. Stasiun Pengamatan 3	38
Gambar 10. Karakteristik Morfologi <i>Avicennia</i> di Pulau Payung	39
Gambar 11. Segitiga Hasil Analisis Substrat.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kegiatan Penelitian	37
Lampiran 2. Lokasi Penelitian.....	38
Lampiran 3. Karakteristik Morfologi Avicennia di Pulau Payung.	39
Lampiran 4. Data Diameter, Biomassa, Cadangan Karbon dan Serapan Karbon dioksida Tegakan Avicennia di Pulau Payung	35
Lampiran 5. Data Tegakan Avicennia di Pulau Payung	36
Lampiran 6. Analisis Data Anova	37
Lampiran 7. Analisis Data Uji Tukey's HSD.....	42
Lampiran 8. Data Parameter Lingkungan di Pulau Payung.	43
Lampiran 9. Analisis Butir Sedimen	44
Lampiran 10. Pengolahan Data Menggunakan Ms. Excel dan SPSS 2.0	49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan konsentrasi gas rumah kaca pada lapisan atmosfer bumi akan menyebabkan terjadinya pemanasan global yang akan berdampak pada perubahan iklim. Upaya yang dilakukan dalam mengurangi konsentrasi gas rumah kaca pada lapisan atmosfer bumi ialah dengan pengurangan karbon, mempertahankan stok karbon dan peningkatan penyerapan karbondioksida melalui penyerapan vegetasi hutan. Hutan mangrove merupakan hutan yang dapat hidup di daerah pantai yang dipengaruhi pasang surut dan salinitas air laut. Mangrove dapat berperan dalam mitigasi perubahan iklim karena mangrove mampu menyimpan lebih dari tiga kali rata – rata jumlah karbon tertinggi pada kawasan tropis dan menyimpannya dalam bentuk biomassa (Amanda *et al.*, 2021).

Pulau payung merupakan pulau yang terletak di muara sungai musu berada di Kecamatan Sungsang Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. Kawasan pulau payung merupakan kawasan dataran rendah dan memiliki substrat berlumpur dan di pengaruhi oleh pasang surut air laut sehingga pulau payung termasuk kawasan yang masih sangat alami (Afriyani *et al.*, 2017).

Mangrove *Avicennia* merupakan jenis mangrove yang dominan di Pulau Payung. Mangrove jenis *Avicennia* mendominasi dan memiliki nilai kerapatan jenis tingkat pohon sebesar 1.778 individu/ha. Nilai kerapatan relatif jenis mangrove *Avicennia* lebih tinggi jika dibandingkan dengan mangrove *Rhizophora* dan *Nypa fruticans*. Habitat *Avicennia* daerah dengan salinitas tinggi, sehingga

areal yang di dominasi oleh *avicennia* berbatasan dengan perairan air payau maupun laut (Karim *et al.*, 2019).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Anisa (2019), nilai biomassa tegakan *Avicennia* sp pada setiap lokasi berbeda, yang menunjukkan kemampuan vegetasi dalam penyimpanan dan penyerapan karbon dari udara berbeda. Biomassa terbesar berada di Sungai Solok Buntu yakni sebesar 2.720 ton/ha. Perbedaan nilai biomassa disebabkan oleh perbedaan rata-rata diameter tegakan mangrove *Avicennia*.

Tegakan mangrove *Avicennia marina* berdasarkan penelitian Dharmawan (2008), di BKPH Ciasem menghasilkan nilai biomasa 364,9 ton/ha dan cadangan karbon yakni 182,5 ton/ha. Nilai serapan karbon tegakan *Avicennia marina* di BKPH Ciasem yakni sebesar 669,0 ton/ha dengan rata – rata nilai serapan CO₂ 14,2 ton/pohon. Nilai serapan karbondioksida pada tegakan mangrove jenis *Avicennia marina* meningkat seiring dengan bertambahnya diameter batang *A. marina*.

Penelitian mengenai biomassa, cadangan karbon dan serapan karbondioksida pada tegakan mangrove *Avicennia* di Pulau di Pulau Payung dinilai penting untuk dilakukan karena Pulau Payung merupakan kawasan alami dan mangrove jenis *Avicennia* termasuk mangrove dominan di Pulau Payung sehingga diperkirakan memiliki nilai cadangan karbon dan serapan karbondioksida yang tinggi dan disimpan dalam bentuk biomassa. Pengukuran biomassa dilakukan dengan mengukur *diameter at breast height* (DBH) mangrove *Avicennia* yang terdapat di Pulau Payung.

1.2 Rumusan Masalah

Peningkatan konsentrasi gas rumah kaca pada lapisan atmosfer bumi menyebabkan terjadinya pemanasan global yang berdampak pada perubahan iklim. Upaya yang dilakukan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dengan cara pengurangan emisi karbon, mempertahankan stok karbon dan meningkatkan serapan karbondioksida melalui penyerapan oleh berbagai vegetasi hutan. Hutan mangrove merupakan salah satu tipe hutan yang mampu menyimpan lebih dari tiga kali rata – rata jumlah karbon tertinggi pada kawasan tropis. Kawasan Pulau Payung merupakan kawasan yang masih alami dan tegakan mangrove *Avicennia* termasuk vegetasi mangrove dominan di Pulau Payung sehingga diperkirakan memiliki nilai biomassa, cadangan karbon dan serapan karbondioksida yang tersimpan tinggi. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu diketahui :

- 1.2.1 Berapa jumlah biomassa, cadangan karbon dan serapan karbondioksida pada tegakan *Avicennia* di Pulau Payung Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan
- 1.2.2 Apakah ada perbedaan besaran nilai biomassa, cadangan karbon dan serapan karbondioksida pada tegakan *Avicennia* di kawasan Pulau Payung Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian yaitu :

- 1.3.1 Menganalisis nilai biomassa, cadangan karbon dan serapan karbondioksida tegakan *Avicennia* di Pulau Payung Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan
- 1.3.2 Membandingkan nilai biomassa, nilai cadangan karbon dan serapan karbondioksida tegakan *Avicennia* di Pulau Payung Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini untuk mengetahui jumlah biomassa, cadangan karbon dan serapan karbondioksida tegakan *Avicennia* di Pulau Payung Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan dan sebagai informasi ilmiah untuk peneliti – peneliti lainnya tentang karbon yang tersimpan pada tegakan *Avicennia* di Pulau Payung Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan .

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyani, A., Fauziyah, F., Mazidah. Dan Ratih, W. 2017. Keanekaragaman Vegetasi Hutan Mangrove di Pulau Payung Sungsang Banyuasin Sumatera Selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal*. (6)2:113-119.
- Amanda, Y., Aras, M., dan Yusni, I. S. 2021. Estimasi Stok Karbon Tersimpan pada Hutan Mangrove di Muara Sungai Batang Apar Kecamatan Pariaman Utara Kota Pariaman Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Ilmu Perairan (Aquatic Science)*. 9(1): 38-48.
- Anisa, N. A. 2019. Estimasi Karbon Tersimpan Tegakan *Avicennia* di Taman Nasional Berbak dan Sembilang Banyuasin Sumatera Selatan. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya.
- Azzahraa, F. Z., Suryanti., Sigit, F. 2020. Estimasi Serapan Karbon Serapan Karbon Pada Hutan Mangrove Desa Bedono Demak Jawa Tengah. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 4(2): 308-315.
- Alwidakdo, A., Zikri, A., dan Legowo, K. 2014. Studi Pertumbuhan Mangrove Pada Kegiatan Rehabilitasi Hutan Mangrove Di Desa Tanjung Limau Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal AGRIFOR*. 13(1).
- Army, F. S. 2020. Struktur Vegetasi *Kandelia candel* (L.) Druce di Pulau Payung Kecamatan Sungsang Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Universitas Sriwijaya

- Baderan, D. W. K. 2017. *Serapan Karbon Hutan Mangrove Gorontalo*. Yogyakarta: Deepublish.
- Cahyaningrum, S. T., A. Hartoko dan Suryanti. 2014. Biomassa Karbon Mangrove pada Kawasan Mangrove Pulau Kemujan Taman Nasional Karimunjawa. *Journal of Maquares*. 3(3): 34-42.
- Database WAC. 2021. Tree Functional and Ecological Database. World Agroforestry Centre (Online). <http://worldagroforestry.org/output/wood-density-database>. Diakses tanggal 20 Oktober 2021.
- Dharmawan, I.W.S., & Siregar, C.A. 2008. Karbon tanah dan pendugaan karbon tegakan *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. di Ciasem, Purwakarta. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 5(4):317-328.
- Donato, D. C., J. B. Kauffman, D. Mudiyarso, S. Kurnianto, M. Stidham dan M. Kannien. 2012. Mangroves Among the Most Carbon-Rich Forests in The Tropics. *Jurnal Nature Geoscience*. 1-5.
- Hairiah, K., Rahayu, S.. 2007. Pengukuran Karbon tersimpan di berbagai macam penggunaan lahan. World Agroforestry Centre ICRAF. Bogor.
- Halida. 2014. *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh Jenis Mangrove yang Kaya Manfaat. *Info Teknis EBONI*. 11(1): 37-44.
- IPCC. 2003. Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry.
- Kauffman, J. B., H. H. Trejo, M. D. C. J. Garcia, C. Heider dan W. M. Conteras. 2015. Carbon Stocks Of Mangroves and Loses Arising from Their Conversion to Cattle Pastures in The Pantanos de Centla, Mexico. *Jurnal Wetlands Ecol Manage*. 1-14.

- Karim, A. M., Anna, I. P., dan Fitri, A. 2019. Analisis Laju Produksi Kandungan Karbon (C) Serasah Daun Mangrove di Pulau Payung Kabupaten Banyuasin. *Maspari Journal*. 11(1):1-8.
- Komiyama, A., Pongpan, S. dan Kato, S. 2005. Common Allometric Equations for Estimating the Tree Weight of Mangroves. *Journal of Tropical Ecology*. 21: 471-477.
- Kusmana, C. 1997. *Ekologi dan Sumberdaya Ekosistem Mangrove*. Bogor: Jurusan Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan IPB.
- Lestari, T. A., Aswin, R., Yanuar, M., J. Purwanto., dan Ietje, W. 2016. Persamaan Alometrik Biomassa dan Massa Karbon *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. Studi Kasus Cagar Alam Pulau Dua Banten. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 7(2): 95-107.
- Lestari, S., Iswan, D., dan Gusti, H. 2020. Estimasi Karbon Tersimpan Di Atas Permukaan Tanah (Above Ground) Di Kawasan Mempawah Mangrove Park Kabupaten Mempawah. *Jurnal Tengawang*. 10(1): 1-10.
- Lekatompessy, S. T. A. 2010. KajianKonstruksi Model Peredam Gelombang Dengan Menggunakan Mangrove di Pesisir Lateri Kota Ambon. *ARIKA*. 49(1): 52-60.
- Manafe, G., Michael, R., K., dan 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.
- Martuti. 2013. Keanekaragaman Mangrove di Wilayah Tapak Tugurejo Semarang. *Jurnal Mipa*.36(2): 123-130.
- Macnae. 1986. A General Account Of The Fauna and Flora Of Mangrove Swamps and Forests in The Indo West Pacific Region. *Marine Biology*. 6: 72-269.

- Mugofar, A., Mohammad, M., dan Prabang, S. 2018. Zonasi dan Komposisi Vegetasi Hutan Mangrove Cengkong Desa Karangandu Kabupaten Trenggalek Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 8(1): 77-85.
- Masruroh, L dan Insafitri. 2020. Pengaruh Jenis Substrat Terhadap Kerapatan Vegetasi *Avicennia marina* di Kabupaten Gresik. *Juvenil*. 1(2): 151-159.
- Mandari, D. Z., H. Gunawan dan M. N. Isda. 2016. Penaksiran Biomassa dan Cadangan Karbon pada Ekosistem Hutan Mangrove di Kawasan Bandar Bakau Dumai. *Jurnal Riau Biologia*. 1(3): 17–23.
- Melati, D. N. 2021. Ekosistem Mangrove dan Mitigasi Perubahan Iklim. *Jurnal Sains dan Teknologi Mitigasi Bencana*. 16(1):
- Noor, Y. R., Khazali, M. dan Suryadiputra, I. N. N. 2012. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor: PHKa- Wetland International Indonesia Programme. 1-288 hlm.
- Nedhisa, P. I., dan Indah, T. T. 2019. Estimasi Biomassa, Stok Karbon dan Sekuestrasi Karbon Mangrove pada *Rhizophora mucronata* di Wonorejo Surabaya dengan Persamaan Allometrik. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 8(2): 2337-3520.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Kebijakan Dan Kelembagaan Lingkungan Hidup Mutu Air Laut Untuk Biota Laut.
- Rangkuti, A. M., Cordova, M. R., Rahmawati, A., Yulma dan Adimu, E. A. 2017. *Ekosistem Pesisir dan Laut Indonesia*. Jakarta: Bumi aksara.
- Rifandi, R. A. 2021. Pendugaan Stok Karbon dan Serapan Karbon Tegakan Mangrove di Kawasan Ekowisata Mangrove Desa Mojo Kabupaten Pematang. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*. 19(1): 93-103.

- Sani, L. H., Dining, A. C., Hilman, A., dan Baiq, F. 2014. Struktur Vegetasi Mangrove Alami dan Rehabilitasi Pesisir Selatan Pulau Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*. 19(2): 268-276.
- Sari, A. N., Kardhinata, E. H., dan A. Hanofah, M. Z. N. 2017. Analisis Substrat di Ekosistem Kampung Nipah Desa Sei Nagalawan Serdang Bedagai Sumatera Utara. *Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan*. 3(2): 163-173.
- Sarno. Hanifa, M., dan Fadilla, S. A. 2020. Struktur *Kandelia candel* (L). Druce di Pulau Payung Sungsang Banyuasin Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Kehutanan*. 14(1): 37-47.
- SNI 7724:201
- Suryani, N., A., Endah, D. H., dan Rini, B. 2018. Kualitas Air dan Pertumbuhan Semai *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh pada Lebar Saluran Tambak Wanamina yang Berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 3(2): 207-214.
- Suryono, Soenardjo, N., Wibowo, E., Ario, R., & Rozy, E.F. (2018). *Estimasi Kandungan Biomassa dan Karbon di Hutan Mangrove Perancak Kabupaten Jembrana Provinsi Bali*. *Buletin Oseanografi Marina*. 7(1), 1-8.
- Taringa, M. S. 2008. Sebaran dan Luas Hutan Mangrove di Wilayah Pesisir Telur Pising Utara Pulau Kabaena Provinsi Sulawesi Tenggara. *Makara Sains*. 12(2): 108 – 112.