

**POTENSI KARBON TERSIMPAN PADA
VEGETASI MANGROVE BANYUURIP
KECAMATAN UJUNGPANGKAH KABUPATEN
GRESIK JAWA TIMUR**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Biologi



Oleh: **UMI SA'ADAH**
NIM : 1708016014

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Umi Sa'adah
NIM : 1708016014
Jurusan : Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**POTENSI KARBON TERSIMPAN PADA VEGETASI
MANGROVE BANYUURIP KECAMATAN UJUNGPAKKAH
KABUPATEN GRESIK JAWA TIMUR**

Secara keseluruhan adalah hasil peneltian/karya saya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 21 Juni 2021

Pembuat Pernyataan,



Umi Sa'adah

NIM. 1708016014



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
 FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang 50185
Telp. 024-7601295, Fax.024-7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Potensi Karbon Tersimpan pada Vegetasi Mangrove Banyuurip Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik Jawa Timur**
 Penulis : Umi Sa'adah
 NIM : 1708016014
 Jurusan : Biologi

Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Biologi.

Semarang, 25 Juni 2021

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Penguji II,

Baiq Farhatul Wahidah, M.Si

Eko Purnomo, M.Si

NIP.197502222009122002

NIP.98604232019031006

Penguji III,

Penguji IV,

Dr. Lianah, M.Pd

Abdul Malik, M.Si

NIP.195903231981032007

NIP.19891103201801001

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Baiq Farhatul Wahidah, M.Si

Eko Purnomo, M.Si

NIP.197502222009122002

NIP.198604232019031006

NOTA DINAS

Semarang, 21 Juni 2021

Yth. Ketua Program Studi Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **POTENSI KARBON TERSIMPAN PADA VEGETASI MANGROVE BANYUURIP KECAMATAN UJUNGPAKHAH KABUPATEN GRESIK JAWA TIMUR**

Nama : Umi Sa'adah
NIM : 1708016014
Jurusan : Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing I,



Baiq Farhatul Wahidah, M.Si
NIP. 197502222009122002

NOTA DINAS

Semarang, 21 Juni 2021

Yth. Ketua Program Studi Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum. wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

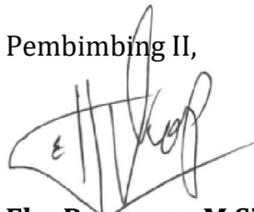
Judul : **POTENSI KARBON TERSIMPAN PADA VEGETASI MANGROVE BANYUURIP KECAMATAN UJUNGPAKHAH KABUPATEN GRESIK JAWA TIMUR**

Nama : Umi Sa'adah
NIM : 1708016014
Jurusan : Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing II,



Eko Purnomo, M.Si

NIP. 198604232019031006

ABSTRAK

Mangrove memiliki fungsi ekologi dan fungsi ekonomi, salah satu fungsi ekologinya adalah penyimpanan karbon. Mangrove Banyuurip merupakan kawasan pengembangan ekowisata. Ada beberapa jenis spesies yang dapat tumbuh. Tetapi masyarakat disana mengalihfungsikan lahan hutan mangrove sebagai lahan tambak dan pemukiman yang menyebabkan rendahnya kerapatan vegetasi mangrove dan dapat mempengaruhi terhadap stok karbon. Tujuan dari penelitian ini untuk memberikan informasi dan pengetahuan sehingga ada upaya masyarakat untuk melakukan pelestarian mangrove dalam rangka mengurangi potensi dampak pemanasan global. Penelitian ini menggunakan metode survey dan teknik pengambilan sampel vegetasi berupa *purposive sampling*. Sedangkan pengambilan stok karbon berupa *Non-destructive*. Komposisi spesies vegetasi mangrove yang ditemukan berdasarkan lokasi penelitian di mangrove Banyuurip Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik Jawa Timur terdiri dari 10 spesies dengan 22700 ind/ha. Nilai INP tertinggi spesies vegetasi mangrove adalah *Avicennia marina*. Indeks keanekaragaman mangrove termasuk sedang. Sedangkan nilai karbon tersimpan termasuk tinggi, dengan nilai rata-rata sebesar 4658,162 ton/ha.

Kata kunci : Mangrove Banyuurip, Komposisi Vegetasi, Karbon Tersimpan

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab Latin dalam Skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I Nomor : 158/1987 dan Nomor 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	'
ث	s\	غ	g
ج	J	ف	f
ح	h}	ق	q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	l
ذ	z\	م	m
ر	R	ن	n
ز	Z	و	w
س	S	ه	h
ش	Sy	ه	'
ص	s}	ء	y
ض	d}	ي	

Bacaan Madd :

a > = a panjang

i > = i panjang

u > = u panjang

Bacaan Diftong :

au = او

ai = اي

iu = اي

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayahnya, shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada baginda Muhammad SAW. Berkat karunia, taufik, dan hidayahnya yang diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Skripsi yang berjudul Potensi Karbon Tersimpan Pada Vegetasi Mangrove Banyuurip Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik Jawa Timur. Skripsi ini disusun guna memenuhi tugas dan syarat memperoleh gelar Sarjana Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini mendapat bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini dengan rasa hormat penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ismail, M.Ag., Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Baiq Farhatul Wahidah, M.Si., Ketua Jurusan Biologi UIN Walisongo Semarang, selaku dosen pembimbing I Skripsi sekaligus wali dosen.
4. Eko Purnomo, M.Si., selaku dosen pembimbing II Skripsi.

5. Segenap dosen dan para staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan Skripsi saya.
6. Ibu Sahiroh dan Bapak Abdullah selaku orang tua saya yang memberi semangat, restu dan doa sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Barizatul Husnah dan segenap keluarga besar yang selalu memberi dukungan.
8. Bapak Abdul Mughni., selaku pengelola Mangrove Banyuurip yang telah meluangkan waktu untuk membantu penelitian ini.
9. Dinda Putpita Sari yang selalu setia menemani penelitian dilapangan.
10. Ririn nur faizah kakak kelas yang selalu stand by membantu dalam penyusunan Skripsi saya.
11. Vina Rohmania Oktaviani sahabat yang selalu memberikan banyak dukungan dan semangat untuk bisa menyelesaikan Skripsi dengan baik.
12. Denik Hermalasari, Wanda Wardani, dan Salsabiela Pertiwi sahabat sekaligus teman Skripsian yang selalu support satu sama lain.

13. Teman-teman Biologi angkatan 2017 yang telah menjadi keluarga dan selalu mensupport saya untuk menyelesaikan Skripsi.
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, dorongan serta bimbingan sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi masih perlu penyempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan guna untuk perbaikan Skripsi ini. Penulis berharap Skripsi dapat memberikan kebermanfaatan bagi pembaca.

Semarang, 21 Juni 2021

Penulis,

Umi Sa'adah

NIM. 1708016014

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
ABSTRAK	vi
TRANSLITERASI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Rumusan Masalah.....	6
D. Tujuan Penelitian.....	7
E. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kajian Pustaka.....	8
B. Kajian Penelitian Yang Relevan	18
C. Kerangka Berpikir	20
D. Pertanyaan Penelitian.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Dan Desain Penelitian	23
B. Tempat dan Waktu Penelitian	23
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	25
D. Teknik Pengambilan Sampel.....	27
E. Variabel Penelitian	29
F. Teknik Pengumpulan Data.....	29
G. Metode Analisis Data.....	30
H. Alur Kerja Penelitian	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Jenis Vegetasi Mangrove di Banyuurip	36

B. Indeks Nilai Penting Vegetasi Mangrove Banyuurip.....	66
C. Indeks Keanekaragaman	68
D. Potensi Karbon Tersimpan Vegetasi Mangrove.....	72
E. Keterbatasan Penelitian.....	77

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan.....	78
B. Implikasi.....	79
C. Saran	80
Daftar Pustaka	81
Lampiran-lampiran	89
Riwayat Hidup.....	91

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Titik Koordinat Pada Lokasi Penelitian	25
Tabel 3.2	Model Persamaan Allometrik	34
Tabel 4.1	Jenis-Jenis Mangrove Yang Ditemukan	36
Tabel 4.2	Perhitungan Indeks Nilai Penting	66
Tabel 4.3	Perhitungan Indeks Keanekaragaman	68
Tabel 4.4	Potensi Karbon Tersimpan	72
Tabel 4.5	Parameter Lingkungan	74

DAFTAR GAMBAR

Tabel	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Kerangka Berpikir	21
Gambar 3.1	Peta Lokasi Banyuurip	24
Gambar 3.2	Peta Lokasi Penelitian Mangrove	24
Gambar 3.3	Posisi Transek Dan Plot Penelitian	26
Gambar 3.4	Bagan Alur Kerja Penelitian	35
Gambar 4.1	Komposisi Spesies Tiap Stasiun	37
Gambar 4.2	Daun <i>Avicennia alba</i>	39
Gambar 4.3	Buah <i>Avicennia alba</i>	39
Gambar 4.4	Akar <i>Avicennia alba</i>	39
Gambar 4.5	Bunga <i>Avicennia alba</i>	39
Gambar 4.6	Daun <i>Avicennia marina</i>	41
Gambar 4.7	Buah <i>Avicennia marina</i>	41
Gambar 4.8	Bunga <i>Avicennia marina</i>	41
Gambar 4.9	Akar <i>Avicennia marina</i>	41
Gambar 4.10	Daun <i>Avicennia officinalis</i>	44
Gambar 4.11	Buah <i>Avicennia officinalis</i>	44
Gambar 4.12	Akar <i>Avicennia officinalis</i>	44
Gambar 4.13	Daun <i>Bruguiera cylindrica</i>	47
Gambar 4.14	Batang <i>Bruguiera cylindrica</i>	47
Gambar 4.15	Buah <i>Bruguiera cylindrica</i>	47
Gambar 4.16	Akar <i>Bruguiera cylindrica</i>	47
Gambar 4.17	Daun <i>Excoecaria agallocha</i>	49
Gambar 4.18	Buah <i>Excoecaria agallocha</i>	49
Gambar 4.19	Bunga <i>Excoecaria agallocha</i>	50
Gambar 4.20	Batang <i>Excoecaria agallocha</i>	50
Gambar 4.21	Daun <i>Lumnitzera racemosa</i>	52
Gambar 4.22	Bunga <i>Lumnitzera racemosa</i>	52
Gambar 4.23	Batang <i>Lumnitzera racemosa</i>	53
Gambar 4.24	Buah <i>Lumnitzera racemosa</i>	53

Gambar 4.25	Daun <i>Rhizophora apiculata</i>	55
Gambar 4.26	Akar <i>Rhizophora apiculata</i>	55
Gambar 4.27	Buah <i>Rhizophora apiculata</i>	55
Gambar 4.28	Daun <i>Rhizophora stylosa</i>	58
Gambar 4.29	Bunga <i>Rhizophora stylosa</i>	58
Gambar 4.30	Buah <i>Rhizophora stylosa</i>	58
Gambar 4.31	Akar <i>Rhizophora stylosa</i>	58
Gambar 4.32	Daun <i>Rhizophora mucronata</i>	60
Gambar 4.33	Akar <i>Rhizophora mucronata</i>	60
Gambar 4.34	Buah <i>Rhizophora mucronata</i>	61
Gambar 4.35	Daun <i>Sonneratia caseolaris</i>	63
Gambar 4.36	Bunga <i>Sonneratia caseolaris</i>	63
Gambar 4.37	Buah <i>Sonneratia caseolaris</i>	64
Gambar 4.38	Akar <i>Sonneratia caseolaris</i>	64

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia memiliki kekayaan sumber alam, salah satunya adalah ekosistem mangrove yang tak ternilai harganya. Mangrove memiliki fungsi ekologis dan ekonomis. Fungsi tersebut akan berpengaruh baik terhadap manusia dan organisme lainnya (Hermawan *et al.*, 2013). Dari segi fungsi ekologisnya, hutan mangrove sebagai tempat untuk mendapatkan makanan, dapat memberikan perlindungan garis pantai, sebagai habitat untuk pemijahan, pembesaran bagi aneka biota perairan, dan mampu mengurangi konsekuensi timbulnya perubahan iklim yaitu sebagai penyimpan karbon. Di Indonesia ekosistem mangrove dapat menyerap karbon di udara sebesar 67,7 Mt per tahun (Sadeli *et al.*, 2012). Sedangkan fungsi ekonomisnya yaitu sebagai penghasil bahan baku dan obat-obatan (Rochana, 2001). Selain itu, mangrove juga dapat menjadi indikator yang dapat dikaji dari ekosistem *Blue Carbon* yang berperan sebagai upaya pemanfaatan CO₂ yang kemudian disimpan pada cadangan biomassa pada proses fotosintesis dan sebagai

pendorong untuk mengurangi perubahan iklim (Gypens *et al.*, 2009).

Penyerapan CO₂ dari udara dapat dilakukan oleh tanaman, kemudian akan diubah menjadi karbohidrat dan disimpan serta dibagikan ke seluruh tubuh tanaman melalui proses fotosintesis. Gambaran banyaknya penyerapan CO₂ di atmosfer oleh tanaman dapat diperkirakan dari jumlah yang disimpan dalam tubuh tanaman hidup (Biomassa). Perbedaan besarnya karbon antar wilayah ada kaitannya dengan kerapatan dan keanekaragaman tumbuhan yang ada, jenis substratnya, dan cara pengelolaannya (Hairiah *et al.*, 2011).

Hasil penelitian yang sudah pernah dilakukan oleh para ahli CIFOR menunjukkan bahwa dari kawasan hutan, wilayah pesisir Indo-Pacific yang hanya mencakup 0,7% dan mampu menyimpan sekitar 10% dari semua emisi dan penyimpanan karbon dapat mencapai 800-1.200 ton per hektar (Murdiyarso *et al.*, 2004). Menurut Komiyama *et al* (2008) perbedaan kadar potensi karbon dapat dimiliki oleh setiap spesies mangrove, dimana nilai perhitungan setiap spesiesnya itu beragam.

Kandungan atmosfer yang semakin tinggi adalah salah satu alasan terjadinya pemanasan global. 50 persen

gas-gas rumah kaca seperti gas karbon dioksida (CO₂) dapat terakumulasi, sedangkan gas metan sekitar 10 persen, *Chloroflouorocarbon* (CFC) 25 persen, dan gas lainnya. Dengan adanya gas ini akan terjadi suatu perubahan lingkungan dan dapat mempengaruhi iklim (Sughandy, 2007).

Jawa Timur memiliki hutan mangrove yang terletak disepanjang pantai, meliputi kawasan seluas 85.000 ha atau 6,24% dari zona hutan di Jawa Timur. Kecamatan Ujungpangkah merupakan kawasan hutan mangrove seluas 12,68 ha. Berdasarkan data dinas kelautan, perikanan dan peternakan Kabupaten Gresik tahun 2000, Desa Banyuurip adalah salah satu desa yang memiliki lahan mangrove seluas 5,9 ha dengan kondisi baik sebesar 5,65 ha dan kondisi rusak sebesar 0,25 ha. Hutan mangrove Ujungpangkah terletak dikecamatan Ujungpangkah Gresik dan merupakan kawasan pengembangan ekowisata. Jenis tumbuhan mangrove dapat dimanfaatkan dan mampu mendukung kehidupan makhluk hidup lainnya, seperti burung. Beberapa jenis vegetasi di mangrove Banyuurip yaitu, *Avicennia marina*, *Azadirachata indica*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora*

mucronata, *Calotropis gigantea*, *Morinda citrifolia*, dan *Pluchea indica* (Mahardika, 2017).

Peralihan hutan mangrove menjadi tambak dan pemukiman yang dilakukan oleh masyarakat sekitar termasuk salah satu perilaku yang tidak konservasi terhadap hutan mangrove. Ketika mangrove dijadikan tambak dan pemukiman maka tumbuhan dan habitat fauna semakin berkurang. Seperti yang dijelaskan dalam surat Ar-Rum ayat 41 sebagai berikut:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ

لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya: Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali ke jalan yang benar (Qs. Ar-Rum:41).

Penafsiran surat Ar-Rum ayat 41 menurut Ibnu Katsir (2002) yaitu, Allah menguji manusia dengan berkurangnya harta dan jiwa serta berkurangnya hasil tanam-tanaman dan buah-buahan akibat ulah tangan manusia sekaligus sebagai balasan bagi perbuatan

mereka. Terpeliharanya kelestarian bumi dan langit adalah ketaatan.

Masyarakat Desa Banyuurip mengalihfungsikan hutan mangrove menjadi peralihan lahan tambak dan pemukiman sehingga kerapatan mangrove yang ada di Banyuurip semakin rendah. Sehubungan dengan berkurangnya kerapatan mangrove Banyuurip akibat konversi lahan, maka diperkirakan stok karbon yang tersimpan menjadi berkurang. Sehingga perlu diadakan penelitian tentang potensi karbon tersimpan pada vegetasi hutan mangrove Banyuurip Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik Jawa Timur yang dapat memberikan pengetahuan dan informasi tentang jumlah karbon yang mampu diserap oleh mangrove dan juga dapat mengetahui serta memahami manfaat ekologi mangrove sebagai penyerap karbon sehingga ada upaya masyarakat untuk melakukan pelestarian mangrove dalam rangka mengurangi potensi dampak pemanasan global.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Belum adanya penelitian mengenai potensi karbon tersimpan pada vegetasi mangrove Banyuurip Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik Jawa Timur.
2. Permasalahan mengenai konversi lahan menjadi tambak menyebabkan rendahnya kerapatan vegetasi mangrove dan stok karbon tersimpan vegetasi mangrove .
3. Perlunya informasi dan pengetahuan mengenai komposisi dan potensi karbon tersimpan sehingga ada upaya masyarakat untuk melakukan konservasi dalam rangka mengurangi dampak pemanasan global.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti menarik rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana komposisi vegetasi hutan mangrove Banyuurip Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik Jawa Timur.
2. Bagaimana potensi karbon tersimpan pada vegetasi hutan mangrove Banyuurip Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik Jawa Timur.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui komposisi vegetasi hutan mangrove Banyuurip Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik Jawa Timur.
2. Untuk mengetahui potensi karbon tersimpan pada vegetasi hutan mangrove Banyuurip Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik Jawa Timur.

E. Manfaat Penelitian

1. Memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai manfaat ekologi mangrove sebagai penyerap karbon sehingga terdapat upaya konservasi mangrove untuk mengurangi adanya pemanasan global.
2. Dapat dijadikan sebagai bahan data lanjutan dan pendukung bagi para peneliti maupun bagi para mahasiswa yang melakukan penelitian lanjut tentang mangrove.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Ekosistem Mangrove

Alfosius (2015), Menyatakan bahwa jenis pohon mangrove dapat tumbuh dan berkembang pada kawasan pasang surut air laut. Selain itu, juga dapat tumbuh di atas rawa-rawa perairan payau yang terletak pada garis pantai dan dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Mangrove merupakan vegetasi yang berada dekat muara sungai, daerah pantai, dan daerah batas pasang surut yang mampu tumbuh pada tanah berlumpur (Hotden *et al.*, 2014).

Vegetasi mangrove dengan lingkungan yang memiliki salinitas tinggi dapat menyesuaikan diri. Mangrove juga mempunyai karakteristik yang sangat kuat berdasarkan geografi pantai, baik estuari maupun muara sungai dan daerah delta yang aman. Tumbuhan mangrove mampu menyesuaikan iklim dikarenakan memiliki struktur morfologi dan fisiologis. Bentuk adaptasi sebagian besar tergantung pada penyesuaian terhadap garam, adaptasi sistem

reproduksi, dan adaptasi terhadap tanah yang gembur (Poedjirahajoe, 2015).

Salah satu tanaman mangrove yaitu *Avicennia marina* yang dikenal dengan nama api-api yang artinya kayu kendaka. Terdapat banyak manfaat pada *Avicennia marina*, salah satunya adalah sebagai obat. Seperti, daun digunakan untuk mengatasi luka bakar dan anti fertilitas tradisional oleh masyarakat pantai (Halidah, 2014). Menurut Setyobudiandi (2009) bahwa pengambilan sampel contoh yang bertujuan menganalisis vegetasi dilakukan didalam transek garis berpetak. Identifikasi jenis mangrove yang ditentukan pada petak transek tersebut dan dibuat petak-petak contoh sesuai kriteria tingkat tegakan:

- a. Semai merupakan permudahan mulai dari kecambah sampai dengan anakan setinggi kurang dari 1,5 m.
- b. Pancang merupakan permudahan tinggi 1,5 m sampai dengan anakan yang berdiameter kurang dari 10 cm.
- c. Pohon merupakan pohon dewasa yang tingginya lebih dari 1,5 m dengan ukuran diameter 10 cm atau lebih.

Avicennia marina dapat mengatasi kondisi yang lebih kering dan intensitas cahaya tinggi, kondisi lingkungan yang berpasir. *Avicennia marina* diketahui tumbuh subur pada zona terpisah, maka harus ditentukan sejauh mana pohon di zona laut dengan morfologi yang berbeda dari spesimen di zona arah darat (Dahdouh *et al.*, 2004)

2. Fungsi dan Manfaat Mangrove

Mangrove mempunyai fungsi dan manfaat untuk pencegahan adanya gelombang besar dan angin badai, mampu melindungi dari abrasi, penghalang lumpur dan perangkap sedimen, daun dan dahan pohon mangrove dapat dijadikan sejumlah detritus, wilayah pembibitan, wilayah mencari makanan, dan wilayah pemijahan berbagai jenis ikan, udang, dan biota laut lainnya, penghasil kayu untuk bahan pembangunan, sebagai tempat pariwisata. Selain itu mangrove berpotensi mengumpulkan logam berat tembaga (Cu), mangan (Mn), dan seng (Zn) (Bengen, 2002).

Terdapat beberapa manfaat mangrove yang terlihat, kecepatan perekonomian masyarakat pedesaan pada wilayah pesisir sangat tergantung dengan habitat mangrove di sekitarnya. Latar

belakang sejarah pemanfaatan mangrove secara konvensional oleh penduduk berlangsung cukup lama dan sangat panjang, seperti halnya batang pohon mangrove sebagai bahan kayu bakar dan bangunan, serta digunakan untuk keperluan bisnis seperti ekspor kayu, pembuatan arang dan kulit untuk tanin. Pembuatan arang mangrove di Riau telah berlangsung sejak abad yang dan masih berlangsung sampai sekarang dan mengalami kemajuan (Kazali, 2012).

Menurut Gufran (2012) Secara garis besar manfaat hutan mangrove dapat dibagi dalam dua bagian yaitu:

a. Fungsi ekonomi:

- 1) Hasil berupa kayu (kayu konstruksi, kayu bakar, arang, serpihan kayu untuk bubur kayu, tiang atau pancang).
- 2) Hasil bukan kayu, yaitu lahan (*Ecotourisme* dan lahan budidaya).

b. Fungsi ekologi, yaitu untuk melindungi lingkungan ekosistem daratan dan lautan maupun tempat berbagai jenis fauna, diantaranya:

- 1) Untuk mencegah adanya gelombang besar, abrasi atau erosi, bahkan angin kencang sekalipun.
- 2) Pengendalian intrusi air laut.
- 3) Sebagai tempat beberapa macam fauna.
- 4) Sebagai tempat mencari, memijah dan berkembang biak berbagai jenis ikan dan udang.
- 5) Pengontrolan penyakit malaria.
- 6) Menjaga kualitas air yang lebih bagus.

Hutan mangrove berperan sebagai pendaur zat hara. Peran mangrove dalam hal penyediaan energi keperairan pantai melalui proses penguraian dengan melepaskan unsur mineral seperti nitrogen, unsur esensial zat hara maupun fosfor. Unsur tersebut dapat mempengaruhi pergerakan energi dan rantai makanan. Detritus tumbuh-tumbuhan atau detritus organik tersebut merupakan sumber nutrisi untuk makhluk hidup di atasnya, seperti berbagai jenis *Zooplankton*, udang, ikan, kepiting, *Mollusca*, *Nematoda*, dan *Amphiphoda* (Abrunhosa, 2013).

Wilayah hutan mangrove memiliki fungsi secara fisik, secara kimia dan secara biologis. Fungsi secara

fisik yaitu mampu melindungi keseimbangan garis pantai, menjaga pantai dan tepian sungai dari proses erosi atau abrasi, serta mampu mempertahankan dan melakukan penyerapan terhadap tiupan angin kencang dari laut ke darat, sesekali menahan sedimen sampai terbentuk lahan baru, sebagai zona penyangga proses intrusi atau rembesan air asin menjadi tawar. Sedangkan fungsi mangrove secara kimia yaitu sebagai tempat penghasil oksigen melalui proses daur ulang, mampu menyerap karbondioksida, dapat mengendalikan material limbah yang timbul karena kontaminasi mekanis dan kapal-kapal lautan. Secara biologinya fungsi mangrove yaitu mampu menghasilkan bahan pelapukan yang dijadikan sumber makanan penting bagi invertebrata kecil pemakan bahan pelapukan (detritus) dan dapat digunakan sebagai sumber makanan bagi hewan yang lebih besar, sebagai wilayah berkembang biak, perlindungan dan bersarang burung atau satwa lainnya, sebagai tempat berbagai jenis biota darat dan laut lainnya (Majid, 2016).

Menurut Darmawan (2008) menyatakan bahwa mangrove memiliki potensi dan peranan yang sangat

tinggi dalam penyimpanan karbon, hal tersebut dapat dilihat dari banyaknya biomassa total sebesar 364,9 ton per hektarnya. Tetapi masyarakat di sekitar mangrove kurang menanggapi hal itu, sehingga mereka mengalihfungsikan mangrove menjadi tambak, pemukiman, dan lain sebagainya sehingga kemampuan penyerapan karbon dioksida di udara masih kurang. Selain itu mangrove juga memiliki peranan mengendalikan perubahan iklim akibat pemanasan global karena dapat mereduksi karbon dioksida melalui mekanisme “Sekuestrasi”, yaitu suatu mekanisme dengan menyerap karbon dari atmosfer kemudian menyimpannya pada tumbuhan, serasah dan bahan organik tanah (Hairiah *et al.*, 2007).

Karbon dioksida memiliki hubungan yang erat dengan biomassa tegakan. Pohon mampu melakukan proses fotosintesis dengan menyerap karbon dioksida dari udara dan mengubahnya menjadi karbon organik (Karbohidrat) serta menyimpannya dalam biomassa tubuh pohon (Pambudi, 2011). Carbon sink memiliki keterkaitan dengan biomassa tegakan. Jumlah biomassa pada suatu wilayah diperoleh dari pembentukan dan kerapatan biomassa yang diduga

dari pengukuran diameter, tinggi pohon dan berat jenis (Darusman, 2006).

3. Biomassa Tumbuhan

Menurut Sutaryo (2009) Biomassa merupakan total jumlah materi hidup diatas permukaan pada suatu pohon yang dinyatakan dengan satuan ton berat kering per satuan luas. Setiap tumbuhan yang terdapat diatas dan dibawah permukaan tanah memiliki komponen biomassa. Tetapi, dari jumlah biomassa tersebut sebagian besar terdapat diatas permukaan tanah (Brown, 2004).

Nilai biomassa dinyatakan semakin besar diameter pohon maka nilai biomasanya juga semakin besar. Begitupun, dengan pengaruh tinggi tegakan. Suatu tumbuhan mengalami pertumbuhan maka akan menghasilkan nilai biomassa dan karbon tersimpan yang besar. Hal itu dikarenakan tumbuhan mengalami fotosintesis yang menyerap CO₂ dari atmosfer (Syukri, 2017).

4. Karbon Hutan

Unsur utama yang digunakan dalam pembentukan bahan organik yaitu karbon. Hampir sebagian makhluk hidup memerlukan karbon. Karbon

tersimpan bisa dalam bentuk makhluk hidup seperti tumbuhan dan hewan, bahan organik mati, ataupun sedimen seperti fosil makhluk hidup (Manuri *et al.*, 2011).

Hairah dan Rahayu (2007) mengungkapkan bahwa karbon yang berada diatas permukaan tanah terdiri atas biomassa pohon, biomassa tumbuhan bawah (Seperti semak belukar, rumput, dan gulma) dan serasah. Sedangkan karbon yang berada pada bawah permukaan tanah terdiri dari biomassa akar dan bahan organik tanah (Seperti, sisa tanaman, manusia, dan hewan yang telah menyatu dengan tanah akibat pelapukan).

Menurut Sutaryo (2009), karbon yang hilang dapat dikembalikan kembali dengan cara:

- a. Penggunaan karbon oleh makhluk hidup yang berada dekat dengan permukaan air laut. Misalnya, kerang darah dengan tingkat produsen yang tinggi akan memakai karbon untuk membentuk cangkang yang keras yang nantinya akan menyebabkan aliran karbon ke lapisan air
- b. Pengikatan karbon melalui proses fotosintesis tumbuhan, dimana tumbuhan akan memerlukan

karbondioksida untuk mengubah menjadi karbohidrat.

- c. Pelarutan kadar karbondioksida di daerah dengan temperatur yang lebih rendah. CO₂ akan terbawa oleh massa air permukaan ke dalam lapisan air yang paling dalam.

Karbon dalam biomassa mampu kembali ke atmosfer melalui proses respirasi dan pembusukan. Karbon organik tersimpan dalam tanah akan terbawa ke perairan berupa karbon organik terlarut atau partikel terlarut (Ulumuddin dan Kiswara, 2010). Stok karbon dapat dinilai dari biomassa dengan memperhatikan standar bahwa 46% biomassa adalah karbon. Metode estimasi biomassa dapat menggunakan metode *allometrik*. Metode *allometrik* adalah suatu metode yang menghubungkan antara pertumbuhan dan ukuran salah satu bagian organisme dengan pertumbuhan atau ukuran dari keseluruhan organisme. Studi biomassa bertujuan untuk mengetahui hubungan antara volume tumbuhan dengan berat kering secara keseluruhan (Sutaryo, 2009). Estimasi karbon dengan melakukan suatu cara yaitu mengukur diameter batang pohon setinggi dada

(DBH) yang terdapat pada plot penelitian. DBH akan digunakan sebagai variabel bebas dari persamaan *allometrik* yang menghubungkan biomassa sebagai variabel terikat (Hairiah *et al*, 2007).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Purnomo (2020), menyatakan bahwa potensi karbon yang tersimpan pada vegetasi hutan mangrove yang berada di area *Tracking* Taman Nasional Karimun Jawa terbilang tinggi karena kerapatan pohon juga besar sehingga dapat mempengaruhi nilai karbon tersimpan. Sedangkan menurut (Irsadi *et al.*, 2017), menyatakan bahwa mangrove pada wilayah Tapak Tugurejo Semarang mampu menyerap karbon diudara karena Dukuh Tapak ini merupakan salah satu daerah dekat sungai dan dekat industri yang mengeluarkan gas termasuk CO₂ kemudian akan diserap oleh vegetasi mangrove sebagai bahan fotosintesis, sehingga stok karbon tersimpannya terbilang besar.

B. Kajian Penelitian yang relevan

Berdasarkan penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah:

1. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Eko Purnomo. Tahun 2020 yang berjudul “Potensi Karbon Tersimpan Pada Ekosistem Mangrove Alami Taman Nasional Karimun Jawa” dari hasil penelitiannya menunjukkan bahwa nilai potensi karbon tersimpan pada taman nasional Karimun Jawa terbilang tinggi, karena nilai kerapatan pohonnya juga besar, sehingga dapat mempengaruhi juga terhadap nilai karbonnya.

Persamaan penelitian terdahulu adalah mencari nilai stok karbon pada vegetasi mangrove, sedangkan perbedaannya adalah pada lokasi penelitian dan jumlah stasiun yang digunakan.

2. Penelitian yang dilakukan Andin Irsadi, Nama Kariada Tri Martuti, dan Setya Budi Nugraha. Tahun 2017 dengan judul “Estimasi Stok Karbon Mangrove Di Dukuh Tapak Keluarahan Tugurejo Kota Semarang” dengan hasil penelitian bahwa ada nilai korelasi positif pada hubungan antara kerapatan dengan biomassa, biomassa dengan stok karbon dan stok karbon dengan serapan CO₂”.

Penelitian ini memiliki persamaan untuk mencari nilai stok karbon vegetasi mangrove , dan memiliki perbedaan dari segi lokasi penelitian dan

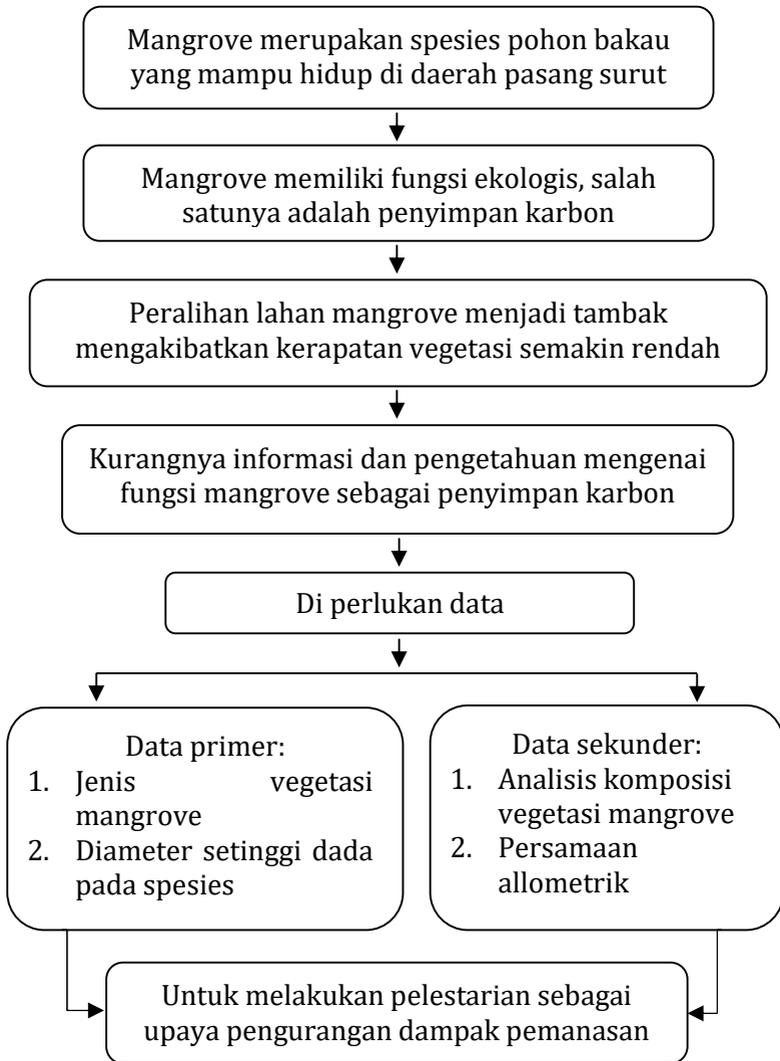
hasilnya menggunakan data penyerap CO₂ dan ada tambahan mencari nilai korelasi.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Cahyaning Windarni, Agus Setiawan, dan Rusita. Tahun 2018 dengan judul “Estimasi Karbon Tersimpan Pada Hutan Mangrove Di Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur” dengan hasil penelitian bahwa nilai karbon tersimpan sebanyak 198,61 yang terbilang tinggi. Estimasi simpanan karbon memiliki peluang cukup menarik bagi upaya konservasi hutan yang dianggap sulit untuk dilakukan.

Persamaannya mencari nilai estimasi karbon tersimpan, dengan memiliki perbedaan yaitu metode serta tempat penelitiannya.

C. Kerangka Berfikir

Kerangka berfikir merupakan hubungan antara variabel yang disusun dari berbagai teori yang telah di deskripsikan. Kerangka berfikir dalam penelitian ini dirangkai dalam bagan berikut ini:



Gambar 2.1. Kerangka Berpikir

D. Pertanyaan Penelitian

- 1) Bagaimana nilai komposisi, INP, dan Indeks Keanekaragaman pada vegetasi mangrove Banyuurip Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik Jawa Timur?
- 2) Berapa besar potensi karbon yang dimiliki mangrove Banyuurip Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik Jawa Timur?

BAB III

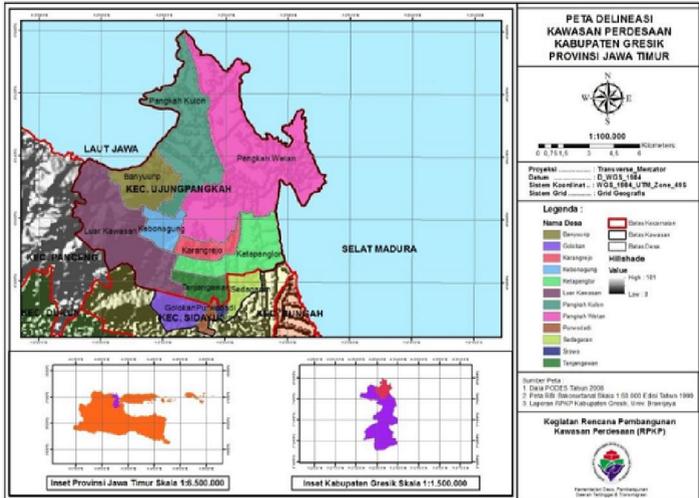
METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan tujuan mendiskripsikan atau menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, baik alamiah atau rekayasa manusia dengan menggunakan pendekatan kuantitatif (Moleong, 2005). Penelitian yang menggambarkan data kuantitatif dengan menyangkut keadaan subjek atau fenomena dari sebuah populasinya. Desain penelitiannya menggunakan *cross sectional* atau penelitian survey yang bertujuan untuk memperoleh informasi melalui sampel yang diteliti.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Sampling dilakukan di kawasan dekat area *Tracking* Hutan Mangrove Banyuurip Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik Jawa Timur, berada pada koordinat $6^{\circ}54'17.11''\text{S}$ dan $112^{\circ}31'43.71''\text{E}$. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2021.



Peta Delineasi Kawasan Perdesaan Agro-Mino Industri
 Gambar 3.1. Peta lokasi Banyuwirip Ujungpangkah
 (<https://images.app.goo.gl>, Diakses 26 Desember 2020)



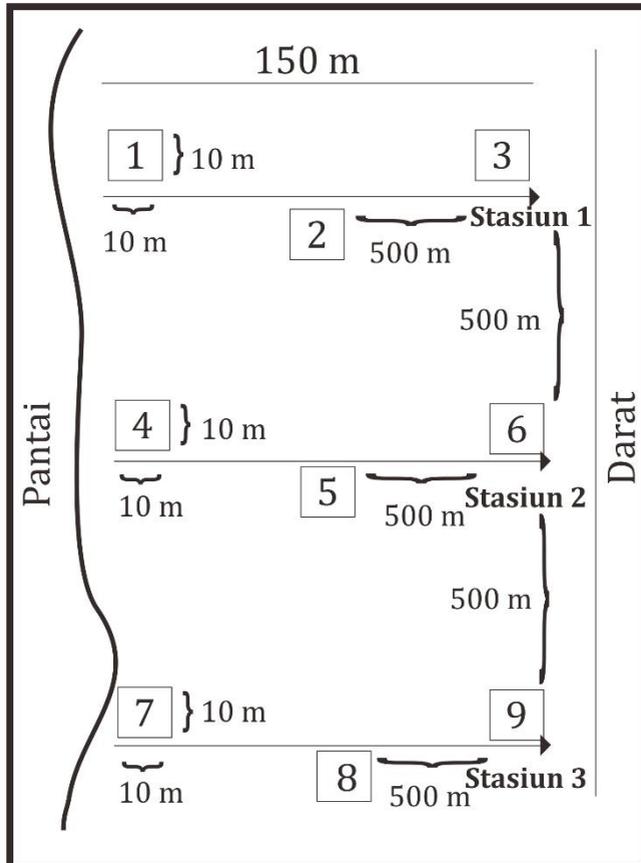
Gambar 3.2. Peta lokasi penelitian di Mangrove
 (<http://maps.google.com>, Di akses 26 Desember 2020)

Tabel 3.1. Titik koordinat pada lokasi penelitian, sebagai berikut:

Stasiun	Titik Koordinat
Stasiun 1	-6° 54' 5"S 112° 31' 32"E
Stasiun 2	-6° 52' 59"S 112° 26' 11"E
Stasiun 3	-6° 54' 7"S 112° 31' 37"E

C. Populasi Sampel Penelitian

Populasi target penelitian adalah jenis tegakan pohon tumbuhan yang terdapat pada mangrove Banyuurip Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik Jawa Timur. Plot terdiri dari 3 plot yang masing-masing berukuran 10x10 meter. Setiap plot diambil sampel dalam kriteria tingkat tegakan pohon. Intensitas sampling yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 10% dari luas hutan mangrove yang ada di Desa Banyuurip yaitu 5,9 ha. Menurut Boon dan Tideman (1950) yang dirujuk oleh Soerianegara dan Indrawan (1978) kelompok hutan yang luasnya 1.000 Ha atau lebih intensitas sampling yang digunakan 2 %, sedangkan kurang dari 1.000 Ha maka intensitas sampling yang digunakan 5-10%. Posisi transek dan plot dalam lokasi penelitian diperlihatkan dalam gambar berikut:



Gambar 3.3. Posisi transek dan plot pada lokasi penelitian

Keterangan:

1. → : Transek

2. □ : Plot

D. Teknik Pengambilan Data

1. Pengambilan data vegetasi mangrove

Teknik Pengambilan sampel menggunakan Teknik *Purposive Sampling* dimana peneliti memiliki pertimbangan-pertimbangan tertentu dalam mengambil sampelnya. Lokasi plot pengambilan sampel cukup untuk mewakili semua vegetasi yang ada di mangrove. Pengambilan sampel yang pertama adalah pembuatan transek yang dibentangkan tegak lurus ke arah daratan dari pantai memotong komunitas mangrove formasi terdepan (tepi pantai) sampai formasi paling belakang dengan panjang garis ± 1500 meter. Transek dibuat 3 plot persegi yang berukuran 10x10 meter. Jarak antara plot yang satu dengan plot yang lain adalah 500 meter. Jarak antar stasiun adalah 500 meter. Pendataan dilakukan pada Semua vegetasi mangrove yang terdapat didalam plot. Data berupa nama jenis, jumlah individu tiap jenis dan diameter setinggi dada (DBH). Penelitian ini juga perlu melakukan parameter lingkungan berupa pengukuran suhu, salinitas , pH, intensitas cahaya, ketinggian dan substrat tanah.

2. Pengambilan data stok karbon pada vegetasi mangrove

Pengambilan data stok karbon menggunakan metode *Non-destructive* dimana proses penelitiannya tanpa merusak bagian atau fungsi dari objek itu sendiri dengan pendekatan *allometrik* yang menggunakan pengukuran diameter batang pada tiap individu dalam tiap plot untuk menduga biomassa individu mangrove. Nilai biomassa nantinya akan di konversi menjadi stok karbon untuk tiap jenis dalam satuan ton/ha.

Identifikasi stok karbon dengan mengetahui jenis mangrove terlebih dahulu, kemudian mengukur DBH (*Diameter at Breast Height*) dengan cara melilitkan meteran untuk diukur keliling pohon dan di konversi menjadi diameter dengan rumus lingkaran, setelah diketahui DBH-nya maka dimasukkan rumus nilai biomassa dengan persamaan rumus *allometrik*, kemudian setelah mendapatkan nilai biomassa maka untuk mengetahui nilai stok karbon tersimpan digunakan rumus sesuai SNI (2011).

Alat dan bahan yang akan dipergunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Alat yang digunakan adalah roll meter, patokan kayu, tali rafia, kamera, pH meter, salinometer, lux meter, termometer, dan buku identifikasi vegetasi mangrove Rusila *et al.*, 2006 dan Rignolda, 2018.
2. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tumbuhan, air dan tanah mangrove.

E. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat 2 variabel yaitu variabel independen dan variabel dependen.

- a. variabel independen adalah vegetasi mangrove Banyuurip.
- b. variabel dependen adalah Potensi karbon tersimpan.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data menggunakan Teknik Observasi Terstruktur dimana penelitiannya telah dirancang secara sistematis, tentang apa yang akan diamati, kapan dan dimana tempatnya. Dalam penelitian ini peneliti mengumpulkan data seperti nama jenis spesies vegetasi mangrove, jumlah individu tiap jenis, diameter

setinggi dada (DBH) dan parameter lingkungan berupa suhu, salinitas, pH, intensitas cahaya, ketinggian dan substrat tanah. Data dikumpulkan dan diolah dengan *Microsoft Excel*.

G. Metode Analisis Data

Perhitungan komposisi jenis vegetasi hutan mangrove pada kawasan Banyuurip mengacu pada fachrul (2007), dengan formula sebagai berikut:

1. Kerapatan Suatu Jenis (K)

Kerapatan jenis adalah jumlah individu per hektar (ind/ha) (Cintron & Novelli, 1984).

$$K = \frac{\text{jumlah individu suatu jenis}}{\text{luas petak contoh}}$$

2. Kerapatan Relatif (KR) Suatu Jenis

$$KR = \frac{\text{kerapatan suatu jenis}}{\text{kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

3. Frekuensi (F) Suatu Jenis

Frekuensi suatu jenis menunjukkan penyebaran suatu jenis dalam suatu areal. Nilai frekuensi semakin besar jika penyebaran jenis tumbuhan merata, tetapi jika nilai frekuensi semakin kecil maka penyebaran jenis tumbuhan tidak merata pada suatu kawasan yang diteliti (Syarifuddin, 2012).

$$F = \frac{\text{jumlah petak ditemukan satu jenis}}{\text{jumlah seluruh petak contoh}}$$

4. Frekuensi Relatif (FR) Suatu Jenis

$$FR = \frac{\text{frekuensi suatu jenis}}{\text{frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

5. Dominansi (D) Suatu Jenis

Dominasi suatu jenis merupakan nilai yang menunjukkan penguasaan suatu jenis terhadap jenis lain pada suatu komunitas, jika nilai dominansi suatu jenis besar maka semakin besar pengaruh penguasaan jenis tumbuhan terhadap jenis tumbuhan lain (Faryanti,2011).

$$D = \frac{\text{luas bidang dasar satu jenis}}{\text{luas petak contoh}}$$

6. Dominansi Relatif (DR) Suatu Jenis

$$DR = \frac{\text{dominasi suatu jenis}}{\text{dominasi seluruh jenis}} \times 100\%$$

7. Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks nilai penting (Importance value) merupakan nilai penguasaan masing-masing jenis vegetasi disuatu daerah.

Untuk tingkat pohon $INP = KR + FR + DR$

Perhitungan keanekaragaman jenis di setiap tingkat pertumbuhan vegetasi hutan mangrove pada

Kawasan Banyuurip mengacu pada Onrizal (2008), dengan formula sebagai berikut:

a. Indeks keanekaragaman

Indeks keanekaragaman jenis dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas dan mengukur stabilitas komunitas. Stabilitas komunitas merupakan kemampuan suatu komunitas untuk menjaga dirinya tetap stabil meskipun ada gangguan terhadap komponen-komponennya. Keanekaragaman jenis yang tinggi disusun oleh banyak jenis. Indeks keanekaragaman dihitung dengan menggunakan indeks Shannon-Wiener:

$$H^1 = -\sum_i^s p_i \ln p_i$$

keterangan:

H^1 : Indeks Shannon Wiener

P_i : Kelimpahan relatif dari jenis ke-i (n_i/N)

N_i : Jumlah individu suatu jenis ke-i

N : Jumlah total untuk semua individu

Menurut Martuti (2013), besarnya indeks keanekaragaman jenis yaitu apabila nilai $H^1 > 3$ maka keanekaragaman jenis adalah tinggi atau melimpah, apabila nilai $H^1 \leq H^1 \leq 3$ maka

keanekaragaman jenis adalah sedang, sedangkan apabila nilai $H' < 1$ maka keanekaragaman jenis spesies adalah sedikit atau rendah.

8. Perhitungan Stok Karbon

Menurut SNI (2011), Rumus stok karbon sebagai berikut:

Stok Karbon = Biomassa Tegakan x % C Organik

Keterangan :

- a. **Stok Karbon**= Kandungan Karbon Tersimpan pada Biomassa (kg)
- b. **Biomassa**= Total Berat Kering atau Total Biomassa Bahan Organik (kg)
- c. **% C Organik**= Nilai Persentase Karbon Sebesar 0,47

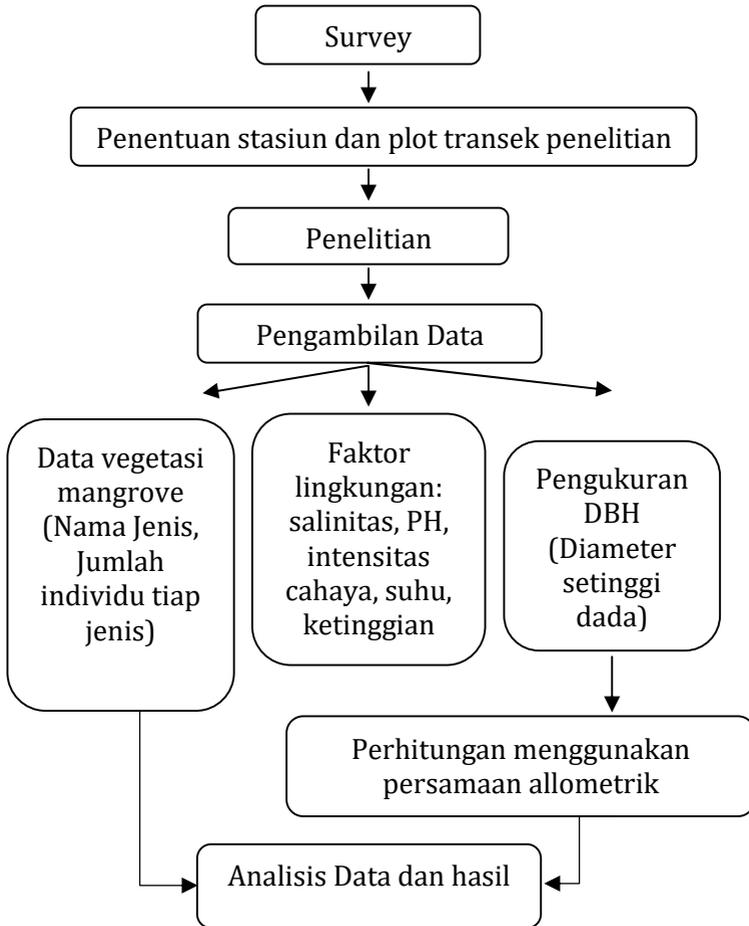
Setelah mendapatkan nilai stok karbon maka biomassa di konversi menjadi satuan Standar Internasional yaitu Mg C ha⁻¹ dalam artian setara dengan ton C/ha.

Menurut penelitian terdahulu, model persamaan *allometrik* dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 3.2. Model Persamaan *Allometrik*

No	Nama spesies	Persamaan		Referensi
		Above ground biomass	Below ground biomass	
1	<i>Avicennia alba</i>	$0,079211 \times \text{DBH}^{2,470895}$	$1,28 \times \text{DBH}^{1,17}$	Tue <i>et al.</i> , 2014 dan Komiyama, 2008
2	<i>Avicennia marina</i>	$0,1848 \times \text{DBH}^{2,3524}$	$1,28 \times \text{DBH}^{1,17}$	Darmawan, 2008 dan komiyama, 2008
3	<i>Rhizophora apiculata</i>	$0,043 \times \text{DBH}^{2,63}$	$0,00698 \times \text{DBH}^{2,15}$	Amira, 2008 dan ong <i>et al.</i> , 2004
4	<i>Rhizophora mucronata</i>	$0,1466 \times \text{DBH}^{2,3136}$	$0,199 \times 1,05^{0,899} \times \text{DBH}^{2,22}$	Darmawan, 2010 dan komiyama, 2005
5	<i>Sonneratia alba</i>	$0,251 \times \text{DBH}^{2,46}$	$0,199 \times 0,78^{0,899} \times \text{DBH}^{2,22}$	Komiyama, 2005
6	<i>Xylocarpus granatum</i>	$0,1832 \times \text{DBH}^{2,21}$	$0,145 \times \text{DBH}^{2,55}$	Tarlan, 2008 dan komiyama, 2008
7	Spesies lainnya	$0,251 \times p \times \text{DBH}^{2,46}$	$0,199 \times p^{0,899} \times \text{DBH}^{2,22}$	Komiyama, 2008

H. Alur Kerja Penelitian



Gambar 3.4. Bagan Alur Kerja Penelitian

BAB IV

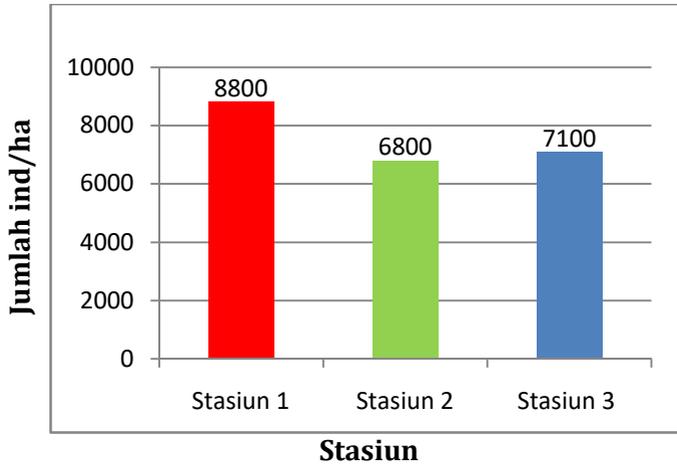
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Jenis Vegetasi Mangrove di Banyuurip

Tumbuhan mangrove yang ditemukan di kawasan Desa Banyuurip Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik Jawa Timur terdapat 10 spesies dari 5 famili. Jumlah keseluruhan spesies yang ditemukan di mangrove Banyuurip adalah 22700 ind/ha. Berikut data jenis mangrove yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 4.1. Komposisi spesies mangrove tiap pohon yang ditemukan dikawasan Banyuurip Ujungpangkah

No	Spesies	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	jumlah	Rata-rata
Kerapatan ind/ha						
1	<i>Excoecaria agallocha</i>	900	0	0	900	300
2	<i>Avicennia officinalis</i>	500	0	0	500	166,67
3	<i>Avicennia marina</i>	7000	6200	2300	15500	5166,67
4	<i>Avicennia alba</i>	0	0	400	400	133,33
5	<i>Bruguiera cylindrica</i>	300	100	0	400	133,33
6	<i>Lumnitzera racemosa</i>	100	0	0	100	33,33
7	<i>Rhizophora apiculata</i>	0	500	1800	2300	766,67
8	<i>Rhizophora stylosa</i>	0	0	1600	1600	533,33
9	<i>Rhizophora mucronata</i>	0	0	700	700	233,33
10	<i>Sonneratia caseolaris</i>	0	0	300	300	100
	Total	8800	6800	7100	22700	7632,99



Gambar 4.1 Komposisi Spesies Tiap Stasiun (Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan Tabel 4.1. Komposisi spesies mangrove tingkat pohon yang tertinggi adalah pada stasiun 1 dengan jumlah 8800 ind/ha, sedangkan yang terendah adalah pada stasiun 2 dengan jumlah 6800 ind/ha. Pada stasiun 1 terdapat 5 jenis spesies yang ditemukan yaitu *Excoecaria agallocha*, *Avicennia officinalis*, *Avicennia marina*, *Bruguiera cylindrica*, dan *Lumnitzera racemosa*. Pada stasiun 2 ditemukan spesies sebanyak 3 yaitu *Avicennia marina*, *Bruguiera cylindrica*, *Rhizophora apiculata*. Pada stasiun 3 spesies yang ditemukan berjumlah 6 yaitu *Avicennia marina*, *Avicennia alba*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora mucronata*, dan *Sonneratia caseolaris*. Spesies dengan

jumlah individu tertinggi dari ketiga stasiun yaitu *Avicennia marina* yang berjumlah 15500 ind/ha.

Avicennia marina banyak hidup di Mangrove Banyuurip karena kawasan mangrove tersebut merupakan kawasan yang dominan pada substrat berlumpur dan berpasir, sedangkan kebanyakan spesies *Avicennia marina* tersebut mampu tumbuh pada jenis substrat tersebut dan pohon ini memiliki kemampuan untuk menempati dan tumbuh pada berbagai habitat pasang surut, bahkan ditempat asin sekalipun. Banyaknya jumlah *Avicennia marina* juga disebabkan tumbuhan tersebut memiliki buah yang tersebar banyak di kawasan tajuk dan relatif lebih mudah jatuh sehingga mudah untuk melakukan pertumbuhan (Harwiyaddin, 2013). Sedangkan nilai kerapatan relatif paling rendah yaitu *Lumnitzera racemosa* dengan jumlah individu 1. Sedangkan Menurut Djamaluddin (2018), Habitat yang dimiliki oleh *Lumnitzera racemosa* hanya pada substrat yang padat dan keras, sedangkan pada substrat yang dimiliki oleh keseluruhan plot tersebut adalah substrat berlumpur halus, sehingga kemungkinan besar *Lumnitzera racemosa* tidak dapat beradaptasi.

**Deskripsi spesies mangrove yang ditemukan di
Desa Banyuurip Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten
Gresik Jawa Timur**

1. *Avicennia alba*



Gambar 4.2. Daun *A. alba*
(Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.3. Buah *A. alba*
(Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.4. Akar *A. Alba*
(Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.5 Bunga *A. Alba*
(Dokumentasi pribadi)

Klasifikasi dari tumbuhan *Avicennia alba*
sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Division : Magnoliophyta
Class : Magnoliopsida
Order : Lamiales
Family : Acanthaceae
Genus : *Avicennia*
Species : *Avicennia alba*

(<http://gbif.org>, diakses pada 27 Juni 2021)

Avicennia alba merupakan pohon dengan ketinggian mencapai 25 m. Akarnya nafas dan biasanya tipis, berbentuk jari (*Asparagus*) yang ditutupi lentisel. Batangnya berwarna keabu-abuan atau kecoklatan. Daun memiliki permukaan halus, bagian adaksialnya berwarna hijau mengkilat dan bagian abaksialnya pucat. Letak daun berlawanan. Bentuk daun lanset atau elips. Ujung daunnya meruncing. Bunga seperti trisula berwarna kuning disepanjang ruas tandan. Letak bunga di ujung tandan. *Avicennia alba* memiliki buah seperti kerucut (Rusila *et al.*, 2006).

Pada penelitian Darmadi & Ardhaha (2010), menyatakan bahwa *Avicennia alba* merupakan salah satu jenis mangrove yang memiliki ketinggian batang mencapai 25 meter dan memiliki akar nafas. Habitat

Avicennia alba yang paling banyak ditemukan adalah substrat berlumpur dan substrat berpasir (Fadli *et al.*, 2015).

2. *Avicennia marina*



Gambar 4.6. Daun *A. Marina*
(Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.7. Buah *A. Marina*
(Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.8. Bunga *A. Marina*
(Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.9. Akar *A. Marina*
(Dokumentasi pribadi)

Berikut adalah klasifikasi dari tumbuhan *Avicennia marina*

Kingdom : Plantae
Division : Magnoliophyta
Class : Magnoliopsida
Order : Lamiales
Family : Acanthaceae
Genus : *Avicennia*
Species : *Avicennia marina*

(<http://gbif.org>, diakses pada 27 Juni 2021)

Avicennia marina merupakan pohon yang tumbuh tegak atau menyebar dengan ketinggian mencapai 30 m. Akarnya nafas dengan sejumlah lentisel dan berbentuk seperti pensil (berbentuk asparagus). Batang halus dengan burik-burik hijau keabu-abuan. *Avicennia marina* memiliki daun berwarna hijau di bagian adaksial dan ditutupi bintik-bintik kelenjar berbentuk cekung, sedangkan bagian abaksial berwarna putih abu-abu muda. Letak daun berlawanan. Bentuk daun elips, bulat memanjang, bulat telur terbalik. Ujung daun meruncing. Bunga seperti trisula dengan bunga bergerombol muncul diujung tandan. Letak bunga di ujung atau ketiak tangkai/tandan. Daun mahkota bunga berwarna kuning pucat hingga jingga tua. Buah agak membulat

berwarna hijau keabu-abuan, berambut halus, ujung buahnya seperti paruh (Rusila *et al.*, 2006).

Avicennia marina memiliki habitat pada banyak variasi substrat berpasir dan berlumpur halus dan tipis. Pohon ini biasanya ditemukan dekat dengan muara hingga tempat yang asin sekalipun (Djamaluddin, 2018). Kemampuan yang dimiliki oleh *Avicennia marina* yaitu dapat menempati dan tumbuh pada berbagai habitat pasang surut, bahkan ditempat yang sangat asin. Akarnya dapat digunakan untuk membantu pengikatan sedimen dan mempercepat proses pembentukan tanah timbul. Berbuah sepanjang tahun. Buahnya juga dapat dimakan, sedangkan daunnya dapat digunakan sebagai makanan ternak (Rusila *et al.*, 2006).

Jenis *Avicennia marina* dapat tumbuh pada ketinggian tempat 0-50 m dari permukaan laut. Iklim temperatur berkisar 29-30 derajat celcius. Pohon *Avicennia* (api-api) memiliki ciri khusus yaitu dapat tumbuh kembali. Apabila pohon tersebut tumbang atau rusak dapat segera tumbuh kembali, sehingga mempercepat pemulihan tegakan yang rusak (Halidah, 2013).

3. *Avicennia officinalis*



Gambar 4.10. Daun *A. Officinalis* (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.11. Buah *A. Officinalis* (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.12. Akar *A. Officinalis* (Dokumentasi pribadi)

Klasifikasi dari tumbuhan *Avicennia officinalis*

sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Division : Magnoliophyta

Class : Magnoliopsida

Order : Lamiales
Family : Acanthaceae
Genus : *Avicennia*
Species : *Avicennia officinalis*

(<http://gbif.org>, diakses pada 27 Juni 2021)

Avicennia officinalis merupakan pohon yang memiliki ketinggian sekitar 12-20 m dan memiliki akar tunjang dan akar nafas yang tipis, berbentuk jari dan ditutupi oleh sejumlah lentisel. Lentisel merupakan jaringan pelengkap yang tersusun atas sel-sel berdinding tipis dan membentuk ruang-ruang interseluler yang berfungsi sebagai bagian dari sistem saluran penghantaran udara. Batang memiliki permukaan yang halus berwarna hijau keabu-abuan sampai kecoklat-coklatan serta memiliki lentisel. *Avicennia officinalis* memiliki daun berwarna hijau tua pada permukaan adaksial dan hijau kekuning-kuningan atau abu-abu kehijauan di permukaan abaksial. Letak daun berlawanan. Bentuk daun bulat telur terbalik, elips bulat memanjang. Ujung daun membulat, menyempit ke arah gagang. Susunan bunga seperti trisula dengan bunga bergerombol muncul diujung tandan. Letak bunga diujung atau ketiak tangkai/tandan. Daun mahkota bunga

berwarna kuning hingga jingga. Buah berbentuk seperti hati, ujungnya berparuh pendek, warna kuning kehijauan dan ditutupi rapat oleh rambut halus yang pendek (Rusila *et al.*, 2006).

Avicennia officinalis dapat menstabilkan garis pantai dengan mencegah tanah erosi yang disebabkan oleh arus pasang surut dan energi gelombang (Thampany *et al.*, 2006). *Avicennia officinalis* dapat memberikan peran penting dengan menstabilkan lahan pantai yang bisa digunakan untuk bercocok tanam yang mana akan membantu perekonomian masyarakat setempat (Alam and Uddin, 2013).

Pohon *Avicennia officinalis* dapat tumbuh dibagian pinggir daratan rawa mangrove, khususnya di sepanjang sungai dan dapat dipengaruhi oleh pasang surut dan mulut sungai. Pohon ini dapat berbunga di sepanjang tahun (Rusila *et al.*, 2006).

Avicennia officinalis memiliki akar napas, akar ini memiliki kemampuan untuk membantu pertumbuhan yaitu dengan beradaptasi pada terendamnya air di kondisi pasang (Arief, 2003).

4. *Bruguiera cylindrica*



Gambar 4.13 Daun *B. Cylindrica* (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.14. Batang *B. Cylindrica* (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.15. Buah *B.Cylindrica* (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.16. Akar *B.Cylindrica* (Dokumentasi pribadi)

Berikut adalah klasifikasi dari tumbuhan *Bruguiera cylindrica*:

Kingdom : Plantae

Division : Traceophyta
Class : Spermatophytes
Order : Malpighiales
Family : Rhizophoraceae
Genus : Bruguiera
Species : *Bruguiera cylindrica*

(<https://eol.org/>, diakses pada 24 Mei 2021)

Bruguiera cylindrica merupakan pohon dengan ketinggian mencapai 23 m. Pohon ini memiliki akar lutut dan akar papan yang melebar ke samping di bagian pangkal pohon. Permukaan batang halus dan memiliki sejumlah lentisel kecil. Permukaan adaksial daun berwarna hijau cerah sedangkan bagian abaksial berwarna hijau kekuningan. Letak daun berlawanan. Bentuk daun elips dan ujung daun meruncing. Bunga mengelompok dan muncul di ujung tandan. Sisi luar bunga bagian bawah biasanya memiliki rambut putih. Daun mahkota bunga berwarna putih. Kelopak bunga berwarna hijau kekuningan, bentuknya seperti tabung. Buah *Bruguiera cylindrica* berbentuk silindris memanjang (Rusila *et al.*, 2006).

Bruguiera cylindrica memiliki kemampuan untuk tumbuh pada substrat yang baru terbentuk. Kemampuan pertumbuhan pada tanah liat dapat

membuat pohon jenis ini sangat bergantung pada akar nafas untuk memperoleh oksigen yang cukup. Perbungaan terjadi di sepanjang tahun (Rusila et al., 2006). Habitat *Bruguiera cylindrica* pada zona belakang yang hanya terendam air laut saat pasang tinggi dengan atau tanpa pengaruh air tawar. Batang kayunya dapat digunakan sebagai kayu bakar dan akarnya dapat dimakan dengan gula dan kelapa. Pada batangnya menimbulkan bau tidak sedap, sehingga para nelayan tidak menggunakannya (Djamaluddin, 2018).

5. *Excoecaria agallocha*



Gambar 4.17. Daun *E. Agallocha* (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.18. Buah *E. Agallocha* (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.19. Bunga *E. Agallocha* (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.20. Batang *E. Agallocha* (Dokumentasi pribadi)

Berikut adalah klasifikasi dari tumbuhan *Excoecaria agallocha*:

Kingdom : Plantae
Division : Magnoliophyta
Class : Magnoliopsida
Order : Malpighiales
Family : Euphorbiaceae
Genus : *Excoecaria*
Species : *Excoecaria agallocha*

(<http://gbif.org>, diakses pada 27 Juni 2021)

Excoecaria agallocha merupakan pohon yang memiliki ketinggian mencapai 15 m. Akar yang menjalar disepanjang permukaan tanah, berbentuk kusut dan ditutupi oleh lentisel. Akar ini dapat digunakan untuk mengobati sakit gigi dan

pembengkakan dan dapat digunakan untuk bahan ukiran. Getah putih yang dimiliki oleh pohon *Excoecaria agallocha* merupakan racun yang dapat menyebabkan iritasi kulit, iritasi mata, bahkan menyebabkan kebutaan sementara, makanya biasanya disebut tumbuhan buta-butanya (Cahyo *et al.*, 2008) Getah ini dapat digunakan sebagai pembunuh ikan. Daun berwarna hijau tua, tepi daun bergerigi halus, letak daun sederhana dan bersilangan, bentuk daun elips, ujung daun meruncing. *Excoecaria agallocha* memiliki bunga jantan (tanpa gagang) lebih kecil dari betina dan menyebar di sepanjang tandan, letak bunga di ketiak daun, warna kelopak bunga hijau kekuningan. Buah yang dimiliki pohon ini berbentuk seperti bola dengan 3 tonjolan, berwarna hijau, memiliki permukaan seperti kulit dan berisi biji berwarna coklat tua (Rusila *et al.*, 2006). Berdasarkan penelitian Onrizal (2008), *Excoecaria agallocha* pada lokasi penelitian daunnya berwarna hijau tua, berbentuk elips, dan memiliki getah berwarna putih yang lengket serta ujung daunnya meruncing. Batangnya berwarna hijau jika masih muda dan coklat jika sudah tua.

Pohon *Excoecaria agallocha* merupakan tumbuhan yang sepanjang tahun membutuhkan masukan air tawar dalam jumlah besar. Umumnya di temukan pada bagian tepi mangrove dibagian daratan, bahkan terkadang diatas batas air pasang (Rusila *et al.*, 2006). Menurut Djamaludin (2018), habitat *Excoecaria agallocha* yaitu pada tepi sungai atau lahan berair tawar, substratnya kering dekat daratan, tumbuh berkelompok atau sendiri-sendiri.

6. *Lumnitzera racemosa*



Gambar 4.21 Daun *L. Racemosa* (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.22 Bunga *L. Racemosa* (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.23 Batang *L. Racemosa* (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.24 Buah *L. Racemosa* (Dokumentasi pribadi)

Klasifikasi dari tumbuhan *Lumnitzera racemosa* sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Division : Tracheophyta
Class : Spermatophytes
Order : Myrtales
Family : Combretaceae
Genus : *Lumnitzera*
Species : *Lumnitzera racemosa*

(<https://eol.org/>, diakses pada 24 Mei 2021)

Lumnitzera racemosa merupakan pohon kecil yang memiliki ketinggian sekitar 8 m. Batangnya berwarna coklat kemerahan dan tidak memiliki akar

nafas. Daun agak tebal dan berdaging. Letak daun bersilangan. Bentuk daun bulat telur menyempit. Ujung daun membulat. *Lumnitzera racemosa* memiliki bunga seksual tanpa gagang dan berwarna putih cerah. Daun mahkota bunga berwarna putih, kelopak bunga berwarna hijau. Buah berbentuk kembang atau elips, berwarna hijau kekuningan (Rusila *et al.*, 2006).

Habitat *Lumnitzera racemosa* adalah dekat dengan daratan dan tumbuh pada substrat yang padat dan keras. Terdapat pada sepanjang jalur air yang dipengaruhi oleh air tawar. (Djamaluddin, 2018). Bahan kayunya dapat digunakan untuk bahan bangunan karena sifatnya yang keras dan kokoh. Kulit batang kayunya juga dapat digunakan sebagai bahan pelapis (Rusila *et al.*, 2006).

Penyebaran vegetasi mangrove juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Pada umumnya kandungan bahan organik lebih banyak ditemukan dengan substrat berlumpur jika dibandingkan dengan substrat berpasir. Hal ini dikarenakan substrat berpasir memiliki pori yang lebih besar sehingga tidak mampu mengikat bahan organik (Ariani *et al.*, 2016).

7. *Rhizophora apiculata*



Gambar 4.25 Daun *R. Apiculata* (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.26 Akar *R. Apiculata* (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.27 Buah *R. Apiculata* (Dokumentasi pribadi)

Berikut adalah klasifikasi dari tumbuhan *Rhizophora apiculata*:

Kingdom : Plantae

Division : Traceophyta

Class : Spermatophytes
Order : Malpighiales
Family : Rhizophoraceae
Genus : Rhizophora
Species : *Rhizophora apiculata*

(<https://eol.org/>, diakses pada 24 Mei 2021)

Rhizophora apiculata merupakan pohon yang memiliki ketinggian sekitar 30 m. Memiliki akar tunjang yang mencapai ketinggian 5 m dan kadang-kadang memiliki akar udara yang keluar dari cabang. Batang berwarna abu-abu tua. Daun berwarna hijau tua dengan hijau muda dibagian tengah dan kemerahan dibagian bawah. Letak daun berlawanan. Bentuk daun elips menyempit dan ujungnya meruncing. Bunga *Rhizophora apiculata* memiliki kepala bunga berwarna kekuningan. Letak bunga di ketiak daun. Buahnya kasar dan berbentuk bulat memanjang hingga seperti buah pir berwarna coklat yang berisi satu biji fertil. Hipokotil silindris, berbintil, berwarna hijau jingga. Lehe kotiledon jika sudah matang berwarna merah. Ukuran panjang hipokotil sekitar 18-38 cm dengan diameter 1-2 cm (Rusila *et al.*, 2006).

Habitat *Rhizophora apiculata* yaitu pada tanah berlumpur tetapi tidak terlalu dalam, penyebarannya relatif lebih luas dibandingkan dengan *Rhizophora* yang lainnya (Djamaluddin, 2018). Pertumbuhan *Rhizophora apiculata* dapat dilakukan dengan persemaian menggunakan keping biji ataupun tanpa keping biji, sehingga dapat mudah untuk dikembangkan (Mustika *et al.*, 2014).

Percabangan akar yang dimiliki oleh *Rhizophora apiculata* dapat tumbuh secara abnormal karena gangguan kumbang yang menyerang ujung akar. Begitupun kepiting juga dapat menghambat karena mengganggu pada kulit akar anakan. Pohon ini menyukai perairan pasang surut yang memiliki pengaruh masukan air tawar yang kuat secara permanen. Batang kayu berisi kandungan tanin sebanyak 30%. Pohon ini kalau ditanam di Jawa seringkali ditanam di pinggir tambak untuk melindungi pematang dan dapat digunakan sebagai tanaman penghijauan. Cabang akarnya bisa digunakan untuk jangkar dengan diberati batu. Perbungaan *Rhizophora apiculata* bisa sepanjang tahun (Rusila *et al.*, 2006).

8. *Rhizophora stylosa*



Gambar 4.28 Daun *R. Stylosa* (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.29 Bunga *R. Stylosa* (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.30 Buah *R. Stylosa* (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.31 Akar *R. Stylosa* (Dokumentasi pribadi)

Klasifikasi dari tumbuhan *Rhizophora stylosa* sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Division : Traceophyta
Class : Spermatophytes
Order : Malpighiales
Family : Rhizophoraceae
Genus : Rhizophora
Species : *Rhizophora stylosa*

(<https://eol.org/>, diakses pada 24 Mei 2021)

Rhizophora stylosa merupakan pohon dengan satu atau banyak batang dengan ketinggian 10 m. Batangnya halus, bercelah dan berwarna abu-abu hingga hitam. *Rhizophora stylosa* memiliki akar tunjang dan akar udara yang tumbuh dari cabang bawah. Di lapisan bawah daun berbintik. Letak daun berlawanan. Bentuk daun elips melebar dan ujungnya meruncing. Gagang kepala bunga seperti cagak. Letak bunga di ketiak daun. Terdapat rambut pada daun mahkota bunga. Buah berbentuk seperti buah pir, berwarna coklat dan berisi biji fertil. Hipokotil silindris dan berbintil agak halus. Warna leher kotiledon kuning kehijauan saat matang. Ukuran panjang hipokotil 20-35 cm dan diameter 1,5-2,0 cm (Rusila *et al.*, 2006).

Rhizophora stylosa menyukai pematang sungai pasang surut. Pohon ini menghasilkan bunga dan buah

sepanjang tahun. Manfaat dari batang kayunya dapat digunakan sebagai bahan bangunan, buahnya bisa dibuat jus atau minuman lainnya juga dapat digunakan sebagai pengobatan Hematuri yaitu pendarahan pada air seni (Rusila *et al.*, 2006). Habitat dari *Rhizophora stylosa* umumnya pada substrat berlumpur bercampur substrat berpasir, dekat sungai atau berada diatas permukaan (Djamaluddin, 2018).

9. *Rhizophora mucronata*



Gambar 4.32 Daun *R. Mucronata* (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.33 Akar *R. Mucronata* (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.34 Buah *R. Mucronata* (Dokumentasi pribadi)

Berikut adalah klasifikasi dari tumbuhan

Rhizophora mucronata:

Kingdom : Plantae

Division : Tracheophyta

Class : Spermatophytes

Order : Malpighiales

Family : Rhizophoraceae

Genus : Rhizophora

Species : *Rhizophora mucronata*

(<https://eol.org/>, diakses pada 24 Mei 2021)

Rhizophora mucronata merupakan pohon yang memiliki ketinggian mencapai 27 m. Diameter batang bisa mencapai 70 cm dan berwarna gelap hingga

hitam. Akarnya tunjang dan akar udara yang tumbuh dari percabangan bagian bawah. *Rhizophora mucronata* memiliki daun berwarna hijau. Letak daun berlawanan. Bentuk daun elips melebar hingga bulat memanjang. Ujung daun meruncing. Bunganya berbentuk seperti cagak. Daun mahkota berwarna putih, kelopak bunga berwarna kuning pucat. Buahnya berbentuk lonjong atau panjang dan berwarna hijau kecoklatan. Hipokotil silindris, kasar dan berbintil. Leher kotiledon kuning ketika matang. Ukuran panjang hipokotil 36-70 cm dan berdiameter 2-3 cm (Rusila *et al.*, 2006).

Pertumbuhan *Rhizophora mucronata* mencapai puncaknya pada 50% air laut. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Aziz, Irfan, & Ajmal (2001), pertumbuhan dan potensi air sangat dipengaruhi oleh salinitas dan adaptasi tanaman. Pertumbuhan optimal *Rhizophora mucronata* dengan salinitas 25%.

Rhizophora mucronata dapat tumbuh dalam kelompok, habitatnya di sungai pasang surut dan di muara sungai (Cahyo *et al.*, 2008). Sedangkan menurut Kazali (2012), bahwasanya pertumbuhan optimal terjadi pada areal yang tergenang serta pada tanah yang kaya akan humus. Pohon ini juga dapat

mentolerir substrat yang lebih keras dan berpasir. Batang kayu yang dimiliki oleh *Rhizophora mucronata* ini mengandung tanin yang dapat digunakan untuk pewarnaan dan juga digunakan sebagai obat Hematuria. Selain itu batang kayunya dapat digunakan sebagai bahan bangunan dan kayu bakar dalam skala rumah tangga. Pohon ini seperti *Rhizophora apiculata* yang ditanam di sepanjang tambak guna sebagai perlindungan pematang (Rusila *et al.*, 2006).

10. *Sonneratia caseolaris*



Gambar 4.35 Daun *S. Caseolaris* (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.36 Bunga *S. Caseolaris* (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.37 Buah *S. Caseolaris* (Dokumentasi pribadi)



Gambar 4.38 Akar *S. Caseolaris* (Dokumentasi pribadi)

Klasifikasi dari tumbuhan *Sonneratia caseolaris* sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Division : Tracheophyta
Class : Spermatophytes
Order : Myrtales
Family : Lythraceae
Genus : *Sonneratia*
Species : *Sonneratia caseolaris*

(<https://eol.org/>, diakses pada 24 Mei 2021)

Sonneratia caseolaris merupakan pohon dengan ketinggian 15 m dan memiliki akar nafas seperti kerucut yang banyak dan sangat kuat. Daun berwarna

hijau tua. Tangkai daun berwarna kemerahan, lebar dan sangat pendek. Bentuk daun bulat memanjang. Ujung daun membulat. Bunga memiliki kelopak bunga berbentuk mangkok dan berwarna hijau bagian luarnya, sedangkan didalamnya berwarna putih kekuningan hingga kehijauan. Ketika mekar pucuk bunga bulat telur penuh. Daun mahkota berwarna merah. Buahnya berbentuk seperti bola. Ujungnya bertangkai dan bagian dasarnya terbungkus kelopak bunga (Rusila *et al.*, 2006). *Sonneratia caseolaris* adalah salah satu spesies mangrove yang ditemukan di dekat tepi sungai pasang surut di air payau (Wan *et al.*, 2009).

Habitat *Sonneratia caseolaris* adalah pada tempat air tawar di sepanjang tepi aliran sungai dan rawa payau (Djamaluddin, 2018). Pohon ini tidak toleran terhadap naungan. Ketika bunganya bermekaran setelah jam 20.00 malam. Manfaat dari buah *Sonneratia caseolaris* ini adalah dapat dimakan atau dijadikan sebagai asam dalam bumbu rujak. Sedangkan akar nafas yang dimiliki oleh pohon ini jika direbus dapat digunakan sebagai pengganti gabus (Rusila *et al.*, 2006).

B. INDEKS NILAI PENTING VEGETASI MANGROVE BANYUURIP

Indeks nilai penting dapat dilihat dari tabel 4,2 sebagai berikut.

Tabel 4.2. Perhitungan Indeks Nilai Penting

Stasiun	Spesies	KR(%)	FR(%)	DR(%)	INP(%)
1	<i>Exoecaria agallocha</i>	10,228	22,222	2,692	35,142
	<i>Avicennia officinalis</i>	5,682	11,111	13,200	29,993
	<i>Avicennia marina</i>	79,554	33,333	81,439	194,327
	<i>Bruguiera cylindrica</i>	3,409	22,222	1,662	27,293
	<i>Lumnitzera racemosa</i>	1,136	11,111	1,977	14,225
	Jumlah	100,011	99,999	100,971	300,983
	<i>Avicennia marina</i>	91,175	60	88,986	240,161
2	<i>Bruguiera cylindrica</i>	1,470	20	2,398	23,869
	<i>Rhizophora apiculata</i>	7,352	20	8,742	36,094
	Jumlah	99,993	100	100,127	300,125
	<i>Avicennia marina</i>	32,393	22,222	52,781	107,397
3	<i>Avicennia alba</i>	5,633	11,111	7,982	24,727
	<i>Rhizophora apiculata</i>	25,531	22,222	16,290	63,864
	<i>Rhizophora stylosa</i>	22,534	22,222	8,562	53,319
	<i>Rhizophora mucronata</i>	9,859	11,111	12,472	33,442
	<i>Sonneratia caseolaris</i>	4,225	11,111	1,995	17,331
	Jumlah	99,999	99,999	100,085	300,794

(Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan tabel 4.2. Nilai INP pada stasiun 1 yang tertinggi adalah *Avicennia marina* sebesar 194,327%, sedangkan yang terendah adalah *Lumnitzera racemosa* sebesar 14,225%. Pada stasiun 2 nilai tertinggi adalah *Avicennia marina* sebesar 240,161%, sedangkan nilai yang terendah adalah *Bruguiera cylindrica* sebesar 23,869%. Pada stasiun 3 nilai tertinggi adalah *Avicennia marina* sebesar 107,397%, sedangkan nilai yang terendah adalah *Sonneratia caseolaris* sebesar 17,331%. Secara keseluruhan dari ketiga stasiun, spesies dengan nilai INP tertinggi adalah *Avicennia marina*, sedangkan spesies dengan nilai INP terendah adalah *Lumnitzera racemosa*.

Menurut Syarifuddin (2012), bahwa indeks nilai penting merupakan penjumlahan dari KR, FR, dan DR. Indeks nilai penting jenis pohon pada suatu komunitas merupakan salah satu parameter yang menunjukkan peranan jenis pohon tersebut dalam suatu komunitas (Ismaini *et al.*, 2015).

Faktor lingkungan juga dapat mempengaruhi suatu pertumbuhan seperti pasang tinggi air laut, salinitas, dan ombak yang dapat berpengaruh besar dalam struktur komunitas mangrove untuk beregenerasi dan juga sifat mekanisme tanah berpengaruh juga dalam perakaran

pohon dan dalam pertukaran gas dalam tanah (Imanuddin *et al.*, 2012).

Nilai INP *Avicennia marina* tertinggi dikarenakan jenis ini mendominasi pada ketiga stasiun dan memiliki nilai diameter pohon yang besar dan penyebaran yang tinggi, sehingga menyebabkan nilai dominansinya juga tinggi. Jenis pohon *Lumnitzera racemosa* yang memiliki penyebaran yang lebih rendah, memiliki jumlah yang rendah, dan diameter yang lebih kecil sehingga nilai INP-nya terendah dibandingkan dengan nilai INP pada jenis pohon yang lainnya.

C. INDEKS KEANEKARAGAMAN

Indeks keanekaragaman dihitung dengan indeks Shannon-Wiener. Berikut data yang disajikan dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Perhitungan indeks keanekaragaman

Stasiun	Spesies	Jumlah	Pi	Ln Pi	H'
1	<i>Excoecaria agallocha</i>	900	0,1022	-2,280	0,233
	<i>Avicennia officinalis</i>	500	0,0568	-2,867	0,162
	<i>Avicennia marina</i>	7000	0,7954	-0,228	0,182
	<i>Bruguiera cylindrica</i>	300	0,0340	-3,378	0,115
	<i>Lumnitzera racemosa</i>	100	0,0113	-4,477	0,050
2	Jumlah				0,744
	<i>Avicennia</i>	6200	0,9117	-0,092	0,084

	<i>marina</i>				
	<i>Bruguiera</i>				
	<i>cylindrica</i>	100	0,0147	-4,219	0,062
	<i>Rhizophora</i>				
	<i>apiculata</i>	500	0,0735	-2,610	0,191
	Jumlah				0,338
	<i>Avicennia</i>				
	<i>marina</i>	2300	0,0323	-1,127	0,365
	<i>Avicennia</i>				
	<i>alba</i>	400	0,0563	-2,876	0,162
	<i>Rhizophora</i>				
	<i>apiculata</i>	1800	0,2535	-1,372	0,347
3	<i>Rhizophora</i>				
	<i>stylosa</i>	1600	0,2253	-1,490	0,335
	<i>Rhizophora</i>				
	<i>mucronata</i>	700	0,0985	-2,316	0,228
	<i>Sonneratia</i>				
	<i>caseolaris</i>	300	0,0422	-3,164	0,133
	Jumlah	22700	0,9997	-33,678	1,573

(Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan tabel 4.3. Hasil perhitungan total menggunakan indeks Shannon-Wiener pada Desa Banyuurip Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik Jawa Timur setelah dilakukan analisis data maka nilai H' yang tertinggi adalah pada stasiun 3 yaitu sebesar 1,573 yang menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis di mangrove Banyuurip sedang, karena besar nilai $H' 1 \leq H' \leq 3$. Indeks keanekaragaman tingkat mangrove sedang menunjukkan bahwa keberadaan dan distribusi masing-

masing jenis cukup beragam dan masih tergolong kondisi baik dan stabil (Martuti, 2013).

Menurut Hadjar, Pujirahayu, & Eko (2017), menyatakan bahwa suatu tempat dikatakan memiliki keanekaragaman tinggi bila memiliki komposisi jenis yang merata pada setiap spesies, namun dalam hal ini pada mangrove Banyuurip masih tergolong sedang karena jumlah spesies mangrove yang ditemukan berbeda dan tidak merata. Ketidakmerataan jumlah spesies mangrove dikarenakan ada beberapa gangguan yang dapat menyebabkan terjadinya perusakan atau pengurangan jumlah tegakan mangrove. Gangguan tersebut misalnya, banyak masyarakat yang mempergunakan tidak semestinya, batang yang diambil dan digunakan untuk bahan pembuatan perahu.

Jumlah individu yang ditemukan pada setiap stasiun yang paling dominan adalah pada stasiun 1, dimana jumlah keseluruhan individunya adalah 8800 ind/ha, sedangkan yang paling rendah adalah pada stasiun 2 dengan jumlah individunya 6800 ind/ha. Tinggi rendahnya jumlah individu pada setiap stasiun juga dipengaruhi dengan faktor lingkungan seperti salinitas, suhu, pasang surut air laut, dan lain-lain. Jenis spesies yang mendominasi dari ketiga stasiun adalah *Avicennia*

marina karena spesies tersebut mampu beradaptasi dan tumbuh pada berbagai habitat pasang surut, bahkan ditempat yang sangat asin (Rusila *et al.*, 2006). Dilihat dari parameter lingkungan yang terdapat di mangrove Banyuurip nilai salinitasnya cukup untuk memenuhi kriteria hidup jenis *Avicennia marina*. Sedangkan spesies yang memiliki jumlah spesies terendah dari ketiga stasiun adalah *Lumnitzera racemosa*. Menurut Djamaluddin (2018), Habitat yang dimiliki oleh *Lumnitzera racemosa* hanya pada substrat yang padat dan keras, sedangkan pada substrat yang dimiliki oleh mangrove Banyuurip dominannya adalah substrat berlumpur halus, sehingga kemungkinan besar *Lumnitzera racemosa* tidak dapat beradaptasi.

Pertumbuhan habitat mangrove membentuk zonasi yang dimulai dari arah pantai hingga ke daratan. Terdapat pergantian jenis mangrove yang menguasai masing-masing habitat zonasinya. Tetapi mangrove dengan kondisi yang tidak stabil karena ada gangguan akan menunjukkan ketidakmerataan pembagian jenis pohon dan zonasinya (Irwanto, 2006).

Zonasi hutan mangrove mencerminkan adanya ekofisiologis tumbuhan mangrove terhadap gradasi lingkungan. Zonasi juga dipengaruhi oleh faktor

lingkungan. Formasi hutan mangrove biasanya digaris depan oleh pohon *Sonneratia* sp dan *Avicennia* sp. Pohon jenis ini memiliki akar napas, sehingga mampu beradaptasi dengan terendamnya air pada kondisi pasang (Arief, 2003).

D. POTENSI KARBON TERSIMPAN PADA VEGETASI MANGROVE BANYUURIP

Stok karbon pada vegetasi mangrove Banyuurip disajikan dalam bentuk tabel 4.4. sebagai berikut:

Tabel 4.4 Perhitungan Nilai Karbon

No	Spesies	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Rata-rata
1	<i>Excoecaria agallocha</i>	20,76	0	0	6,922
2	<i>Avicennia officinalis</i>	316,71	0	0	105,57
3	<i>Avicennia marina</i>	209,98	12410,43	345,639	4322,018
4	<i>Avicennia alba</i>	0	0	58,742	19,58
5	<i>Bruguiera cylindrica</i>	27,71	32,21	0	19,97
6	<i>Lumnitzera racemosa</i>	46,35	0	0	15,45
7	<i>Rhizophora apiculata</i>	0	53,474	136,098	63,19
8	<i>Rhizophora stylosa</i>	0	0	177,592	59,19
9	<i>Rhizophora mucronata</i>	0	0	122,24	40,74
10	<i>Sonneratia caseolaris</i>	0	0	16,526	5,508
	Jumlah	621,51	12496,14	856,837	4658,138

(Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan tabel 4.4. Perhitungan nilai karbon pada hasil rata-rata yaitu 4658,162 ton/ha, dengan nilai tertinggi pada stasiun 2 yang berjumlah 12496,12 ton/ha dan nilai terendah pada stasiun 1 dengan jumlah 621,5266 ton/ha. Nilai biomassa yang semakin tinggi dipengaruhi oleh diameter pohon begitupun tinggi tegakan. Suatu tumbuhan yang mengalami pertumbuhan akan menghasilkan nilai biomassa dan karbon tersimpan yang tinggi. Hal tersebut di karenakan tumbuhan mengalami proses fotosintesis yang dapat menyerap CO₂ dari atmosfer (Syukri, 2017).

Hasil rata-rata stok karbon mangrove Banyuurip sebesar 4658,162 ton/ha lebih tinggi dibandingkan stok karbon mangrove Karimun Jawa sebesar 188,91 ton/ha (Purnomo, 2020). Nilai karbon yang berbeda-beda tiap wilayah itu tergantung pada keanekaragaman dan kerapatan tumbuhan yang ada, cara pengelolaannya, dan jenis substratnya (Hairiah *et al.*, 2011). Menurut Rani (2017), nilai karbon tersimpan yang berbeda disebabkan oleh kondisi iklim maupun jenis sedimen. Terdapat biomassa dan simpanan karbon disebabkan adanya faktor iklim, sedangkan adanya perbedaan jenis yang mendominasi di suatu wilayah itu dikarenakan faktor sedimen.

Kondisi lingkungan di setiap stasiun penelitian pertumbuhan mangrove, baik kondisi pH, suhu, salinitas, intensitas cahaya dan substrat. Kondisi lingkungan mangrove di lokasi penelitian pada setiap plot dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Parameter Lingkungan mangrove Banyuurip

Stasiun	Parameter Lingkungan					Ketinggian
	Suhu (°C)	Salinitas (‰/‰)	Int. Cahaya (cd)	pH	Substrat	
1	29 ⁰ C	13	468	7,44	Berpasir berlumpur	77
2	27,6	15	246	7,54	Berpasir berlumpur	79
3	34,43	15	860	7,79	berlumpur	73
Rata-rata	30,34	14,33	524,67	7,59	-	76,3

(Dokumentasi Pribadi)

Berdasarkan tabel 4.5. Nilai suhu udara tertinggi di lokasi penelitian yaitu pada stasiun 3 sebesar 34,43, sedangkan yang terendah pada stasiun 2 sebesar 27,6. Nilai suhu yang berbeda dipengaruhi oleh adanya sirkulasi arus maupun keterbukaan lahan. Suhu berperan penting dalam proses fisiologis (Fotosintesis dan respirasi). Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 suhu batas normal yaitu 28-32°C. Begitupun nilai intensitas cahaya ini sangat

mempengaruhi tingginya suhu. Ketinggian tempat tergolong dalam faktor fisiografis yang dapat mempengaruhi iklim, curah hujan, dan temperatur. Semakin tinggi tempat tumbuh temperatur dan intensitas cahaya akan semakin rendah. Berkurangnya faktor tersebut dapat menghambat pertumbuhan karena proses fotosintesis terganggu. Kawasan yang memiliki ketinggian yang besar jumlah CO₂ relatif lebih kecil bila dibandingkan pada daerah yang lebih rendah (Muhdi, 2004).

Sedangkan tingkat salinitasnya berkisar antara 5-15 permil. 10-30 permil merupakan salinitas yang optimum bagi pertumbuhan mangrove. Laju pertumbuhan dan zonasi mangrove dipengaruhi oleh salinitas yang terkait dengan frekuensi penggenangan. Pada siang hari salinitas akan mengalami peningkatan dalam keadaan pasang dan juga jika salinitas tinggi maka mangrove akan mengalami perubahan struktur bentuk pohon menjadi kerdil dan jarang menghasilkan buah (Noor *et al.*, 2006). Penyebarannya panas, aliran sungai, curah hujan, dan adanya pola peredaran arus merupakan faktor yang mempengaruhi nilai salinitas. Salinitas yang rendah diakibatkan oleh faktor curah hujan dan masukan air tawar (Hadikusuma, 2008).

Nilai pH yang tertinggi adalah pada stasiun 3 yaitu 7,79, sedangkan nilai terendah adalah pada stasiun 1 yaitu 7,44. Nilai pH menjadi faktor penting dalam penentuan kesuburan tumbuhan, oleh sebab itu ketersediaan unsur hara bagi tumbuhan itu tergantung dengan nilai pH. Nilai pH berkisar 7 dan itu masih terbilang pH yang netral. Tingginya pH pada stasiun 3 disebabkan oleh kerapatan suatu jenis mangrove yang dapat menyumbang oksigen terlarut (DO) sehingga menyebabkan peningkatan nilai pH pada stasiun tersebut, begitupun faktor dari suhu, oksigen terlarut maupun aktivitas biologi. pH sangat berkaitan dengan aktivitas pembusukan. Lambatnya perombakan bahan organik dikarenakan aktivitas dekomposer rendah pada kondisi pH asam yang mengakibatkan penghambatan pertumbuhan vegetasi karena kurangnya pasokan hara dan mineral (Koch, 2001). Jenis substrat yang ditemukan di lokasi penelitian adalah berpasir dan rata-rata berlumpur. Karakteristik substrat merupakan faktor pembatas terhadap pertumbuhan mangrove (Kusmana *et al.*, 2003).

E. KETERBATASAN PENELITIAN

Keterbatasan Pelaksanaan penelitian ini adalah keterbatasan lokasi penelitian yang tidak dapat dijangkau karena jalannya yang susah dan tidak dapat dilewati. Keterbatasan lainnya seperti keterbatasan kemampuan peneliti dalam hal pengetahuan, walaupun peneliti sudah berusaha untuk menguasai pustaka dan terus melakukan bimbingan dengan dosen pembimbing.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Komposisi spesies vegetasi mangrove yang ditemukan di mangrove Banyuurip Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik Jawa Timur terdiri dari 10 spesies yang tergolong dari 5 family yaitu, *Acanthaceae*, *Rhizophoraceae*, *Euphorbiaceae*, *Combretaceae*, dan *Lythraceae* dengan jumlah keseluruhan 22700 ind/ha. Spesies yang ditemukan adalah *Excoecaria agallocha*, *Avicennia officinalis*, *Avicennia alba*, *Avicennia marina*, *Bruguiera cylindrica*, *Lumnitzera racemosa*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora mucronata*, dan *Sonneratia caseolaris*. Nilai kerapatan vegetasi mangrove yang paling tinggi adalah pada stasiun 1 dikarenakan jumlah individu spesies yang terbanyak diantara stasiun lainnya. Berdasarkan nilai INP spesies yang paling tinggi adalah *Avicennia marina*, karena spesies tersebut mendominasi pada ketiga stasiun dan memiliki nilai diameter pohon yang besar dan penyebaran yang tinggi, mampu beradaptasi dengan baik di mangrove Banyuurip.

Sedangkan pada nilai indeks keanekaragaman tergolong sedang dalam artian keberadaan dan distribusi masing-masing jenis cukup beragam dan masih tergolong kondisi baik dan stabil.

2. Potensi karbon tersimpan pada vegetasi mangrove Banyuurip termasuk tinggi, dengan nilai rata-rata sebesar 4658,162 ton/ha. Nilai biomassa dan stok karbon yang semakin tinggi dipengaruhi oleh diameter pohon begitupun tinggi tegakan dan juga dipengaruhi dengan faktor lingkungan yang menyebabkan tinggi rendahnya nilai biomassa.

B. IMPLIKASI

Penelitian ini memberikan implikasi kepada pihak masyarakat sekitar mangrove khususnya masyarakat Banyuurip. Permasalahan yang terjadi dalam penelitian ini telah terungkap dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa keanekaragaman mangrove Banyuurip masih terbilang sedang, dimana jenis spesies dan kerapatannya tidak merata atau tidak tinggi, diakibatkan karena masyarakat sekitar banyak mengalihfungsikan lahan mangrove sebagai tambak, sehingga perlu adanya perbaikan dari masalah ini oleh pemerintah desa maupun masyarakatnya.

C. SARAN

Saran penulis yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Komposisi vegetasi mangrove dan potensi karbon tersimpan dalam penelitian selanjutnya dapat dilakukan kajian untuk mendapatkan wawasan baru.
2. Nilai stok karbon mangrove Banyuurip dapat dilakukan penelitian lebih lanjut agar dapat teridentifikasi secara menyeluruh mengenai stok karbon total.
3. Kegiatan konservasi mangrove Banyuurip perlu dilakukan untuk upaya mitigasi perubahan iklim dan untuk pemanfaatan mangrove yang berguna dalam perekonomian masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrunhosa. 2013. Mangrove Sedimentary Characteristics And Implication For Crab *Ucides Cordatus* Distribution In An Estuarine Area Of The Amazonian Region. *Acta Amazonica*, 43(4), 481–489.
- Alam, M., & Udin, K. 2013. A Study Of Morphological Changes In The Coastal Areas And Offshore Islands Of Bangladesh Using Remote Sensing. *Am. J. Geogr Inform Syst*, 2(1), 15–18.
- Alfosius. 2015. *Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Di Hutan Mangrove Kecamatan Tombariri Kabupaten Minahasa*. Fakultas Pertanian.
- Amira, S. 2008. *Pendugaan Biomassa Jenis Rhizophora apiculata BI di Hutan Mangrove Batu Ampar Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat*. Skripsi. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB Bogor.
- Ariani, E., M, R., Kmad, K., & Kissinger. 2016. *Analisis Potensi Simpanan Karbon Hutan Mangrove di Area PT Indocement Tunggal Prakarsa*. Kalimantan:PSDAL-Universitas Lambung Mangkurat.
- Arief, A. 2003. *Hutan Mangrove, Fungsi dan Manfaatnya*. Yogyakarta:Kanisius.
- Aziz. 2016. Struktur Vegetasi Kawasan Hutan Alam Dan Hutan Redegradasi Di Taman Nasional Tesso Nillo. *Ilmu Lingkungan*, 14(1), 1829–8907.
- Aziz, Irfan, & Ajmal, K. 2001. Effect Of Seawater On The Growth, Ion Content And Water Potential Of *Rhizopora mucronata* Lam. *Journal Of Plant Research*, 114, 369–373.

- Bengen. 2002. *Pedoman Teknis: Pengenalan Dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir Dan Lautan Institut Pertanian Bogor.
- Brown. 2004. *Language Assessment: Principle and Classroom Practices*. New York: Pearson Education.
- Cahyo, W., Istomo, Z. ., Kusuma, C., Sri, W. B. ., Sukristijono, S., & Tatang, T. 2008. *Manual Silvikultur Mangrove Di Indonesia*. Koica.
- Cintron, G., & Novelli, S. 1984. *Methods For Studying Mangrove Structure, Snedaker, The Mangrove Ecosystem: Research Method*. Paris: UNESCO.
- Dahdouh, Pottelbergh, I. Van, Kairo, J. G., Cannicci, S., & Koedam, N. 2004. Human-impacted mangroves in Gazi (Kenya): predicting future vegetation based on retrospective remote sensing , social surveys , and tree distribution. *Journal Marine Ecology Progress Series*, 272, 77–92.
- Darmadi, A. A. ., & Ardhaha, I. P. . 2010. Komposisi Jenis-Jenis Tumbuhan Mangrove Di Kawasan Hutan Perapat Bena Desa Pemagon, Kecamatan Denpasar Selatan, Kodya Denpasar, Propinsi Bali. *Jurnal Ilmu Dasar*, 11(2), 167–171.
- Darmawan. 2008. Pertumbuhan dan Laju Fotosintesis Bibit Tanaman Jakar Pada Tingkat Perendaman Air dan Pemupukan Nitrogen Berbeda. *Agrivigor*, 7, 293–299.
- Darusman, D. 2006. Tinjauan Ekonomi Hutan Rakyat di Dalam Kontribusi Hutan Rakyat Dalam Kesenambungan Industri Kehutanan. *Seminar Hasil Litbang Hasil Hutan*, 7–13.

- Djamaluddin, R. 2018. *Mangrove*. Manado:Unsrat Press.
- Fachrul, M, F. 2007. *Metode Sampling Bioteknologi*. Jakarta:Bumi Aksara.
- Fadli, Khadrijon, & Nery, S. 2015. Analisis Vegetasi *Avicennia* sp dan Karakteristik Sedimen Di Kawasan Mangrove Desa Sungai Rawa Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak, Riau. *JOM FMIPA*, 2(1), 23–35.
- Faryanti, D. 2011. Analisis Vegetasi Hutan Lindung Gunung Tumpa. *Eugenia*, 17(3).
- Gufuran. 2012. *Ekosistem Mangrove Potensi, Fungsi Dan Pengelolaan*. Rhineka Cipta.
- Gypens, N., Borges, & Lancelot, C. 2009. Effect of Eutrophication On Air-Sea CO₂ Fluxes In The Coastal Southren North Sea: A Model Study Of The Past 50 Years. *Global Change Biology*, 15(4), 1040–1056.
- Hadikusuma. 2008. Variabilitas Suhu dan Salinitas Di Perairan Cisadane. *Bidang Dinamika Laut*, 12(2).
- Hadjar, N., Pujirahayu, N., & Eko, F. 2017. Keragaman Jenis Bambu (*Bambusa* sp) di Kawasan Tahura Nipa-Nipa Kelurahan Mangga Dua. *Ecogreen*, 3(1), 9–16.
- Hairiah, K., & Rahayu, S. 2007. *Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Penggunaan Lahan*. Bogor: World Agroforestry Center (ICRAF).
- Hairiah, K., Ekadinata, Sari, & Rahayu, S. 2011. *Pengukuran Cadangan Karbon Dari Tingkat Lahan Ke Bentang Lahan*. World Agroforestry Centre ICRAF Southeast Asia Regional Office.
- Halidah. 2014. *Avicennia marina* Jenis Mangrove Yang Kaya

Manfaat. *Teknis Botani*, 11(1), 37–44.

Halidah, & Kama. 2013. Penyebaran Alami *Avicennia marina* Vierh dan *Sonneratia alba* Smith Pada Substrat Pasir Di Desa Tiwoho, Sulawesi Utara. *Journal Indonesian Rehabilitation Forest*, 1(1), 51–58.

Harwiyaddin, K. (2013). *Penyebaran alami Avicennia marina dan Sonneratia alba Pada Substrat Pasir*. Makassar: Balai Penelitian Kehutanan.

Hermawan, A., Soedarti, T., & Purnobasuki, H. 2013. Struktur Komunitas Mangrove Di Sekitar Jembatan Suramadu Sisi Surabaya. *Bioscientiae*, 10(1), 1–10.

Hotden, Khairijon, & Isda, M. N. 2014. Analisis Vegetasi Mangrove Di Ekosistem Mangrove Desa Tapian Nauli I Kecamatan Tapian Nauli Kabupaten Tapanuli Tengah Provinsi Sumatera Utara. *JOM FMIPA*, 1(2), 1–10.

Imanuddin, & Simarankir, B. . 2012. Analisis Vegetasi Kawasan Hutan Mangrove Di Teluk Pangempan Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Kehutanan Tropika Hamida*.

Irsadi, A., Kariada, N., Martuti, T., & Nugraha, S. B. 2015. Estimasi Stok Karbon Mangrove Di Dukuh. *Saintekno*. 15(2), 119–128.

Irwanto. 2006. *Keanekaragaman Fauna Pada Habitat Mangrove*. Yogyakarta: Kanisius.

Ismaini, L., Lailati, M., Rustandi, & Sunandar, D. 2015. Analisis Komposisi Dan Keanekaragaman Tumbuhan Di Gunung Dempo, Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Program Studi*, 1397–1402.

Kazali. 2012. *Panduan Pengenalan Mangrove Di Indonesia*.

PHKA/WI-IP.

- Koch, E. 2001. Beyond Light: Physical, Biological, And Geochemical Parameters As Possible Submersed Aquatic Vegetation Habitat Requirements. *Estuaries*, 24, 1–17.
- Komiyama, A., Ong, J. ., & Pongparn, S. 2008. Allometry, Biomass, and Productivity of Mangrove Forest: A Review. *Aquatic Botany*, 89, 128–137.
- Kusmana, C., Onrizal, & Sudarmadji. 2003. *Jenis-Jenis Pohon Mangrove Di Teluk Bintuni, Papua*. Bogor:IPB Press.
- Mahardika. 2017. Evaluasi Kesesuaian Lahan Dan Kelayakan Hutan Mangrove Sebagai Objek Ekowisata Di Banyuurip Ujungpangkah Gresik. *Skripsi*. Jurusan Geografi.
- Majid, I. 2016. Konservasi Hutan Dipesisir Pantai Kota Ternate. *Bioedukasi*, 4(2), 488–496.
- Manuri, S., Chandra, A. S. ., & Agus, D.2011. *Teknik Pendugaan Cadangan Karbon Hutan*. Palembang: Merang Redd Pilot Project German Internasional Cooperation.
- Martuti, N. 2013. Keanekaragaman Mnagrove Di Wilayah Tapak, Tugurejo, Semarang. *MIPA*, 36(2), 123–130.
- Moleong, L. 2005. *Metodologi Penelitian Kualitatif Cet X*. Remaja Rosdakarya.
- Muhdi. 2004. *Pengaruh Elevasi Terhadap Pertumbuhan dan Kualitas Kayu*. Medan:Program Ilmu Kehutanan Fakultas Pertanian.
- Murdiyarto, D., Rosalina, Khairiyah, Muslihat, Suryadiputra, & A, J. 2004. *Pendugaan Cadangan Karbon Pada Lahan Gambut*. Bogor:Wetlands International.

- Mustika, D. ., Omo, R., & Andi, S. 2014. Pertumbuhan Baku Minyak (*Rhizophora apiculata*) dipersemaian Mangrove Desa Muara Teluk Naga, Tanggerang, Banten. *Bonorowo Wetlands*, 4(2), 108–116.
- Noor, R., Yus, Kazali, M., & Suryadiputra, I. 2006. *Panduan Pengenalan Mangrove Di Indonesia*. PHKA/WI-IP.
- Ong, J. ., Gong, W. ., & Wong, C. . 2004. Allometry and Partitioning of the Mangrove, *Rhizophora apiculata*. *Forest Ecology*, 188, 395–408.
- Onrizal. 2008. *Panduan Pengenalan Dan Analisis Vegetasi Hutan Mangrove*. Universitas Sumatera Utara.
- Pambudi. 2011. *Pendugaan Biomassa Beberapa Kelas Umur Tanaman Jenis Rhizophora apiculata BI pada Areal PT. Bina Ovivipari Semesta, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Selatan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Pordjirahajo. 2015. Klasifikasi Habitat Mangrove Untuk Pengembangan Silvofishery Kepiting Soka Di Pantai Utara Kabupaten Rembang. *Ilmu Kehutanan*, 9(2).
- Purnomo, E. 2020. Potensi Karbon Tersimpan Pada Ekosistem Mangrove Alami Taman Nasional Karimun Jawa. *Biologica Samudra*.2(2), 121–127.
- Rani, R. 2017. *Komposisi dan Struktur Tegakan Mangrove Serta Potensi Stok Karbon Pda Vegetasi Mangrove Dan Sedimen di Kawasan Pesisir Kelurahan Pilang, Kota Probolinggo*. Fakultas Peikanan dan Ilmu Kelautan UB.
- Rochana. 2001. Ekosistem Mangrove Dan Pengelolannya Di Indonesia. In *Skripsi*. IPB.
- Rusila, N., Khazali, M., & Suryadiputra, I. N. . 2006. *Panduan Pengenalan Mangrove Di Indonesia*. PHKA/WWI-IP.

- Sadelie, A., Kusumastanto, T., Kusmana, C., & Hardjomidjojo, H. 2012. Kebijakan Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Berbasis Perdagangan Karbon. *Jurnal Hutan Dan Masyarakat*, 6(1), 1–11.
- Setyobudiandi, F, S. Y., Kusmana, Hariyadi, & Damar, A. 2009. *Sampling Dan Analisis Data Perikanan Dan Kelautan Terapan Metode Pengambilan Contoh Di Wilayah Pesisir Dan Laut*. Fakultas Perikanan Dan Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- SNI. 2011. *Pengukuran dan Perhitungan Cadangan Karbon-Pengukuran Lapangan Untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan*. BSN:SNI 7724:2011.
- Soerianegara, I., & Indrawan, A. 1978. *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sughandy, A. 2007. *Prinsip Dasar Kebijakan Pembangunan Berkelanjutan Berwawasan Lingkungan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sutaryo, D. 2009. *Perhitungan Biomassa Sebuah Pengantar Untuk Studi Karbon*. Bogor: Wetlands International Indonesia Programme.
- Syukri, M. 2017. *Estimasi Cadangan Karbon Vegetasi Mangrove Hubungannya Dengan Tutupan Kanopi di Ampalas, Kelyrahan Bebanga Kecamatan Kalukku Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat*. Makassar: Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
- Syarifuddin. 2012. Analisa Vegetasi Hutan Mnagrove Pelabuhan Lembar Kabupaten Lombok Barat Nusa Tenggara Barat. *Gamma*, 7(2), 1–13.
- Tarlan, M. . 2008. *Biomass Estimation of Nyirih (Xylocarpus*

granatum Koenig.1784) In Primary Mangrove Forest In Batu Ampar, West Kalimantan. Undergraduate Thesis. Bogor: Bogor Agricultural University, Indonesia.

Terjemah Tafsir Ibnu Katsir, B. A. B. L. Cetakan II. 2002. Bandung:Sinar Baru Algesindo.

Thampany, U., Vermaat, J. ., & Sinsakul, S. 2006. Coastal Erosion And Mangrove Progadation Of Sothern Thailand Estuarine. *Coast Shelf Sci*, 68(1&2), 75–85.

Tue, N., Dung, L., Nhuan, M. ., & Omori, K. 2014. Carbon Storage of a Tropical Mangrove Forest In Mui Ca ,au National Park. *Catena*, 121, 119–126.

Ulumuddin, Y., & Kiswara, W. 2010. *Mangrove dan Lamun Dalam Siklus Karbon Global*. Jakarta:Bidang Sumberdaya Laut (P2OLPI).

Wan, J., & Hasyim, N. 2009. Mapping Firefly Distribution In Sembilan Country And Malaka Mangrove Forest. *Proceedings Of The 8th International Annual Symposiun On Sustainability Science And Management*. Malaysia.

Lampiran



Foto 1: Kondisi Tracking Mangrove



Foto 2: Kondisi Lokasi Penelitian



Foto 3: Dokumentasi Spesies



Foto 4: Pengukuran Salinitas



Foto 5: Pengukuran Intensitas cahaya



Foto 6: Pengukuran Suhu



Foto 7: Pengukuran pH



Foto 8: Mengkarakterisasi dengan buku Rusila (2006)



Foto 9: Mengukur DBH batang 1



Foto 10: Mengukur DBH batang 2



Foto 11: Mengukur DBH batang 3



Foto 12: Pengukuran ketinggian

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Umi Sa'adah
2. Tempat & Tgl Lahir : Gresik, 01 November 1998
3. Alamat Rumah : Wotan Panceng Gresik
4. Hp : 085843976738
5. E-mail : umisaadah072@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal

- a. MI : MI Tarshib Wotan
- b. MTs : Mts Tarshib Wotan
- c. SMA : SMA Mazra'atul Ulum
Paciran

2. Pendidikan Non Formal

- a. TPQ Jami' As-salaf
- b. Les privat Gama Cendikia
- c. Diniyah Tarbiyatus Shibyan

Semarang, 11 Juni 2021

Mahasiswa

Umi Sa'adah

NIM : 1708016014