

**ANALISIS NILAI SERAPAN KARBON HUTAN MANGROVE
DI DESA BONTOBANGUN KECAMATAN BONTOHARU
KABUPATEN KEPULAUAN SELAYAR**

**RESTU ANUGERAH
105950042413**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2018**

**ANALISIS NILAI SERAPAN KARBON HUTAN MANGROVE
DI DESA BONTOBANGUN KECAMATAN BONTOHARU
KABUPATEN KEPULAUAN SELAYAR**

**RESTU ANUGERAH
105 950 0424 013**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kehutanan
Strata Satu (S-1)**

**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
2018**

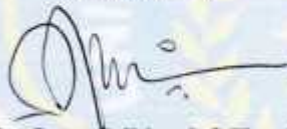
HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Analisis Nilai Serapan karbon Hutan Mangrove Di Desa Bontobangun Kecamatan Bontoharu Kabupaten Kepulauan Selayar
Nama : Restu Anugerah
Stambuk : 105950042413
Program studi : Kehutanan
Fakultas : Pertanian

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

Pembimbing I



Dr. Irma Sribianti, S.Hut.,MP
NIDN : 0007017105

Pembimbing II



Dr. Ir. Sultan, S.Hut,MP.,IPM
NIDN : 0919028401

Diketahui oleh,

Dekan Fakultas Pertanian



H. Durhanuddin, S.Pi.,M.P
NBM. 853947

Ketua Program Studi





Dr. Hikmah, S. Hut, M.Si
NIDN. 0011077101

HALAMAN KOMISI PENGUJI

Judul : Analisis Nilai Serapan karbon Hutan Mangrove Di Desa Bontobangun Kecamatan Bontoharu Kabupaten Kepulauan Selayar
Nama : Restu Anugerah
Stambuk : 105950042413
Program studi : Kehutanan
Fakultas : Pertanian

SUSUNAN TIM PENGUJI

NAMA	TANDA TANGAN
<u>Dr. Irma Sribianti, S.Hut., M.P</u> Pembimbing I	 (.....)
<u>Dr. Ir. Sultan, S.Hut., M.P., IPM</u> Pembimbing II	 (.....)
<u>Muhammad Tahnur, S.Hut., M.Hut</u> Penguji I	 (.....)
<u>Dr. Hikmah, S.Hut., M.Si</u> Penguji II	 (.....)

Tanggal Lulus : 10 Januari 2019

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi :

**ANALISIS NILAI SERAPAN KARBON HUTAN MANGROVE DI DESA
BONTOBANGUN KECAMATAN BONTOHARU KABUPATEN
KEPULAUAN SELAYAR.**

Adalah karya saya dengan arahan komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Makassar, 10 Januari 2019

Restu Anugerah
Nim 105950042413

@ Hak Cipta Milik Unismuh Makassar, Tahun 2019

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. *Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumber*
 - a. *Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.*
 - b. *Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar unismuh makassar*
2. *Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk laporan apapun tanpa izin Unismuh Makassar*

BIODATA PENULIS



RESTU ANUGERAH atau biasa disapa RES dilahirkan Di Desa Latokdok Kecamatan Pasilambena Kabupaten Kepulauan Selayar pada tanggal 16 November 1995 sebagai anak pertama yang dilahirkan dari rahim seorang ibu yang bernama SITTI ROSINA dan ayah bernama MUH. RMALI.

Penulis memulai pendidikan formal di desa latokdok yaitu pada Sekolah Dasar Negeri (SDN) Latokdok Kecamatan Pasilambena Kabupaten Kepulauan Selayar Sulawesi Selatan pada tahun 2001 dan lulus pada tahun 2007. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikannya di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Benteng dan lulus pada tahun 2010. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikannya di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Benteng Kabupaten Kepulauan Selayar dan lulus pada tahun 2013. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan pada Tingkat Perguruan Tinggi dan terdaftar sebagai mahasiswa pada Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah.

ABSTRAK

RESTU ANUGERAH 105950042413. Analisis Nilai Serapan Karbon Hutan Mangrove di Desa Bontobangun Kecamatan Bontoharu Kabupaten Kepulauan Selayar, **dibimbing oleh Irma Sribianti dan Sultan.**

Karbon merupakan unsur non-logam alami yang melimpah dan merupakan dasar dari sebagian besar organisme hidup dimana tabel periodik dilambangkan C sarta nomer atom 6. Hutan merupakan penyerap karbon terbesar dan memainkan peranan penting dalam siklus karbon global serta dapat menyimpan karbon sekurang-kurangnya 10 kali lebih besar dibandingkan dengan tipe vegetasi lain (Samsuedin, 2009). Pengukuran besar penyerapan CO₂ oleh pohon dapat diduga dari biomassa pohon (Aminudin, 2008). Komponen penyusun vegetasi baik pohon, semak, liana dan epifit merupakan bagian dari biomassa atas permukaan. Dibawah permukaan tanah, akar tumbuhan juga merupakan penyimpan karbon selain tanah itu sendiri. Karbon juga masih tersimpan pada bahan organik mati dan produk-produk berbasis biomassa seperti produk kayu baik ketika masih dipergunakan maupun sudah berada di tempat penimbunan.

Penelitian dilakukan selama dua bulan yaitu bulan Mei sampai Juli. Untuk menghitung besar nilai serapan karbon pada Hutan Mangrove di Desa Bontobangun Kecamatan Bontoharu Kabupaten kepulauan Selayar dengan luas 40,26 Ha yang menghasilakna serapan karbon sebesar 6.110,66 ton di gunakan teknik sampling dengan metode non destruktif. Berdasarkan hasil observasi vegetasi pada hutan Mangrove terdapat dua jenis vegetasi hutan mangrove yaitu Api-Api (*Avicennia marina*), dengan jumlah serapan Karbon sebsar 1.194,51 ton dan Pedada Putih (*Sonneratia alba*) 4.916,15 ton.

MOTO

“Dimana tidak ada perjuangan maka jangan harapkan disitu ada kekuatan dan dimana tidak ada kekuatan maka keberhasilan hanyalah sebatas angan-angan”

Jika anda tak bisa terbang maka larilah, jika anda tak bisa berlari maka berjalanlah, jika anda tak bisa berjalan maka merangkaklah, tetapi jika anda menyerah maka semuanya selesai. Hal-hal besar memang membutuhkan waktu

“Sesungguhnya bersama kesulitan pasti ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).”
(QS Al-Insyirah: 5-8)

“Ilmu itu diperoleh dari lidah yang gemar bertanya, serta akal yang suka berfikir”
(Abdullah bin Abbas)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Karunianya, sehingga penulis dapat merampungkan skripsi ini dengan judul ***“Analisis Nilai Serapan Karbon Hutan Mangrove Desa Bontobangung Kecamatan Bontoharu Kabupaten Kepulauan Selayar”*** secara sederhana dan penuh dengan kekurangan. Tak lupa pula Sahalawat dan salam senantiatas tercurah atas jujungan kita Nabi Muhammad SAW, sebagai suri tauladan manusia sepanjang masa beserta keluarga dan para sahabatnya.

Adapun Tujuan pembuatan skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat menyelesaikan studi serta untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan Strata Satu pada Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.

Penghargaan dan banyak terima kasih yang tulus kupersembahkan kepada orang yang paling kucintai yaitu kedua orang tuaku ***Muh. Ramli*** dan ***Sitti Rosina*** semoga Allah Melimpahkan Rahmat, kesehatan, keberkahan dan rezeki karena keiklasannya dan kesabarannya menunggu penulis menjadi seorang Sarjana Kehutanan.

Penulis mengucapkan banyak banyak terimakasih kepada ibunda Dr. Irma Sribianti, S.Hut.,MP selaku pembimbing I dan Ayah handa Dr.Ir..Sultan.,S.Hut,MP.,IPM selaku Pembimbing II yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Serta ucapan terima kasih kupersembahkan untuk :

1. Ayahanda H. Burhanuddin, S.Pi.MP selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.

2. Ibunda Dr. Hikmah, S. Hut,M.Si selaku Ketua Program studi Kehutanan yang selama ini meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan motivasi kepada Penulis sekaligus sebagai penguji II.
3. Ibunda Husnah Latifah.,S.Hut.,M.Si Selaku penasehat akademik yang selalu memberi nasehat kepada penulis selama melaksanakan proses pendidikan di Universitas Muhammadiyah Makassar
4. Ayahanda Muhammad Tahnur.,S.Hut.,M.Hut selaku penguji I yang telah banyak meluangkan waktu dan kesempatan untuk memberi masukan, kritik dan saran yang bersifat membangun kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan Skripsi
5. Seluruh Dosen Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar atas ilmunya.
6. Terima kasi kepada seluruh instansi terkait yang telah membantu penulis dalam kelancaran penelitian.
7. Terimakasih kepada mahasiswa kehutanan Angkatan 2013 yang telah menghabiskan waktu dan berjuang bersama demi menjadi Sarjana Kehutanan.
8. Terima kasih kepada semua yang terlibat dalam penyelesaian penulisan skripsi, tanpa campur tangan dan ide mereka mungkin penulis akan kewalahan dalam melakukan penyusunan sampai perampungan.

Akhirnya penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada seluruh pihak dan apabila ada yang tidak disebutkan, penulis mohon maaf. Harapan penulis

semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

Makassar 10 januari 2019

Restu Anugerah

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI	iii
HAK CIPTA	iv
BIODATA PENULIS.....	v
ABSTRAK	vi
MOTO	vii
KATAPENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
I. PENDAHULUAN.	1
1.1.Latar Belakang.	1
1.2.Rumusan Masalah.	3
1.3.Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Pengertian Karbon	4
2.2.Peranan Hutan Sebagai Penyerap Karbon	10
2.3.Serapan Karbon	11
2.4.Hutan Mangrove	14

2.5. Pengukuran Biomassa dan Karbon Simpanan.....	16
2.6. Emisi Karbon Dioksida	17
2.7. Kerangka Pikir	18
III. METODE PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Alat dan bahan	19
3.3 Prosedur Penelitian	19
3.3.1. Metode Pengambilan Data	19
3.3.2 Teknik Pengambilan Data	20
3.4. Analisis Data	21
3.4.1. Perhitungan Biomassa	21
3.4.2. Perhitungan Karbon	22
a. Perhitungan Karbon Biomassa	21
b. Perhitungan Cadangan Karbon Total	23
3.4.3. Perhitungan Serapan CO ₂	24
III. GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN	25
1.1. Letak Geografis	25
1.2. Letak Geografis dan Wilayah Administrasi Kecamatan Bontoharu	25
1.3. Kependudukan	26
1.4. Keadaan Sosial Lainnya	26
1.5. Potensi Pertanian	27
1.6. Sarana Pendidikan	28
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	29

5.1. Biomassa Hutan Mangrove	29
5.2. Karbon Hutan Mangrove	31
5.3. Serapan Karbon Dioksida Hutan Mangrove	32
5.4. Biomassa Total, Cadangan Karbon dan Serapan Karbon Dioksida Hutan Mangrove Desa Bontobangun, Kecamatan Bonto Haru, Kabupaten Kep. Selayar	33
VI. PENUTUP	35
6.1. Kesimpulan	35
6.2. Saran	35

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

<i>No</i>	<i>Teks</i>	<i>Halaman</i>
1.	Model Allometrik Beberapa Jenis Mangrove	22
2.	Jumlah Penduduk Setiap Desa di Kecamatan Bontoharu	26
3.	Jumlah Tempat Ibadah Menurut Agama di Kecamatan Bontoharu	27
4.	Luas Peruntukan Lahan di Kecamatan Bontoharu	27
5.	Jumlah Sarana Pendidikan di Kecamatan Bontoharu	28
6.	Biomassa Total, Cadangan Karbon dan Serapan Karbon Dioksida Hutan Mangrove Desa Bontobangun, Kecamatan Bonto Haru, Kabupaten Kepulauan. Selayar	34

DAFTAR GAMBAR

<i>No</i>	<i>Teks</i>	<i>Halaman</i>
1.	Kerangka Pikir Penelitian	18
2.	Bentuk Plot Pengambilan Sampel	20
3.	Diagram Nilai Rata-rata Biomassa Hutan Mangrove	30
4.	Diagram Nilai Rata-Rata Cadangan Karbon Hutan Mangrove	31
5.	Diagram Nilai Rata-Rata Serapan Karbon Hutan Mangrove.....	33

I. PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Sejak ribuan tahun yang lalu perkembangan kehidupan di berbagai ekosistem yang ada di alam ini telah membentuk suatu pola aliran karbon melalui sistem lingkungan global. Pertukaran karbon terjadi secara alami antara atmosfer, lautan dan daratan, namun pertukaran itu berubah karena adanya aktivitas manusia dan alih guna lahan. Hampir semua lahan di Indonesia pada awalnya merupakan hutan alam yang secara berangsur dialih fungsikan oleh manusia menjadi berbagai bentuk penggunaan lahan lain seperti pemukiman, pekarangan, pertanian, perkebunan, hutan produksi atau tanaman industri dan lain-lainnya. (Widianto dkk, 2003)

Hutan merupakan penyerap karbon terbesar dan memainkan peranan penting dalam siklus karbon global serta dapat menyimpan karbon sekurang-kurangnya 10 kali lebih besar dibandingkan dengan tipe vegetasi lain (Samsudin, 2009). Pengukuran besar penyerapan CO₂ oleh pohon dapat diduga dari biomassa pohon (Aminudin, 2008). Kerusakan hutan, perubahan iklim, dan pemanasan global secara tidak langsung menyebabkan manfaat hutan berkurang. Upaya menguranginya dengan cara penanaman vegetasi pada lahan yang kosong atau merehabilitasi hutan akan membantu menyerap kelebihan CO₂ di atmosfer (Adinugroho dkk, 2006).

Berdasarkan tingkat penyerapan dan mempertahankan karbonnya, hutan merupakan bagian penting karena areal hutan merupakan penyerap dan

penyimpan karbon yang baik, terutama pada hutan alam yang merupakan penyimpan karbon (C) tertinggi bila dibandingkan dengan sistem penggunaan lahan lainnya seperti pertanian, perkebunan dan lain-lain. Hal ini dikarenakan hutan alam memiliki tingkat keragaman spesies pohon yang tinggi, selain itu di dalamnya terdapat berbagai spesies tumbuhan bawah serta serasah dengan jumlah yang banyak sehingga menjadikannya sangat efektif dalam menyerap serta menyimpan karbon. Untuk itu, jika terjadi perusakan dan perambahan pada suatu hutan, maka karbon yang tersimpan dan dipertahankan oleh hutan tersebut akan berkurang atau bahkan hilang dan terlepas ke udara. Hal ini akan semakin meningkatkan kandungan karbon (zat arang) di atmosfer.

Teknologi penginderaan jarak jauh merupakan salah satu cara yang efektif dalam mendukung penyajian hasil pengukuran jumlah biomassa dan cadangan karbon pada suatu kawasan dengan tipe penggunaan lahan yang berbeda-beda serta pemantauan perubahan lahannya dari waktu ke waktu. Sejalan dengan perkembangan teknologi penginderaan jauh (*remote sensing*), satelit yang ada cukup memadai untuk memantau kondisi terkini tentang sumber daya alam (Dahlan, *et al*, 2005). Data hasil perubahan penggunaan lahan yang telah diintegrasikan dengan data hasil pengukuran karbon yang diwakili oleh beberapa skala plot dan telah melalui pengolahan serta analisis dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat memberikan gambaran pendugaan perubahan cadangan karbon dari waktu ke waktu yang dapat dijadikan sebagai *baseline* cadangan karbon.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana besaran nilai serapan karbon pada Hutan Mangrove di Desa Bontobangun Kecamatan Bontoharu Kabupaten Kepulauan Selayar.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung besar nilai serapan karbon pada Hutan Mangrove di Desa Bontobangun Kecamatan Bontoharu Kabupaten kepulauan Selayar.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini ialah sebagai bahan informasi mengenai besar nilai serapan karbon pada Hutan Mangrove di Desa Bontobangun Kecamatan Bontoharu Kabupaten Kepulauan Selayar.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Karbon

Karbon merupakan unsur non-logam alami yang melimpah dan merupakan dasar dari sebagian besar organisme hidup dimana tabel periodik dilambangkan C serta nomer atom 6. Karbon adalah unsur yang paling berlimpah keempat di alam semesta dan memainkan peran penting dalam kesehatan dan stabilisasi planet melalui siklus karbon. Karakteristik karbon kadang berubah tergantung pada apa dan bagaimana obligasi itu membuatnya menjadi unsur yang sangat unik.

Secara umum, karbon akan di ambil dari udara oleh organisme *fotoautotraf*. (tumbuhan, ganggang dll yang mampu melaksanakan fotosintesis) organisme tersebut, sebut saja tumbuhan, akan memproses karbon menjadi bahan makanan yang disebut karbohidrat, dengan proses kimia sebagai berikut : $6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$ (+Sinar Matahari yg diserap Klorofil) $\rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$ Karbondioksida + Air (+Sinar Matahari yg diserap Klorofil) \rightarrow Glukosa + Oksigen

Karbon merupakan unsur kimia dalam jadul berkala yang mempunyai simbol C dan nombor atom 6. Unsur bukan logam, tetravalen yang banyak, karbon mempunyai beberapa bentuk allotropik:

- a. Berlian (galian terkeras diketahui). Struktur: setiap atom terikat secara tetrahedron kepada empat yang lain, membentuk jaringan 3-dimensi atom enam ahli cincin bersegi.
- b. *Grafit* (salah satu bahan terlembut). Struktur: setiap atom terikat tiga segi kepada tiga atom lain, membentuk jaringan 2-dimensi cincin leper enam ahli;

helaian leper terikat dengan lemah. Digunakan dalam pensil untuk menandakan kertas. fullerene. Struktur: molekul besar setanding terbentuk sepenuhnya dari ikatan karbon tiga segi, membentuk (*spheroids*) (yang paling terkenal dan mudah ialah *buckminsterfullerene* atau bebola *bucky*).

- c. *Ceraphite* (permukaan teramat lembut). Struktur tidak dapat dipastikan.
- d. *lonsdaleite* (herotan berlian). Struktur: menyerupai berlian, tetapi membentuk jaringan kristal hexagonal.
- e. *Karbon amorphous* (bahan berkaca). Struktur: gabungan molekul karbon dalam bukan kristal, tidak sekata, bentuk berkaca.
- f. *Kentuk nano karbon (carbon nanofoam)* (jaringan amat ringan bermagnet). Struktur: jaringan berkepadatan rendah menyerupai gugusan grafit, di mana atom bergabung secara tiga segi dalam enam dan tujuh ahli.
- g. *Tiub nano karbon* (tiub halus). Struktur: setiap karbon terikat tiga segi dalam helaian melengkung yang membentuk silinder berlubang.

Karbon adalah unsur kimia yang memiliki nomor atom 6 (C_2) (Badan Standardisasi Nasional, 2011) . Tumbuhan akan mengurangi karbon dioksida di atmosfer (CO_2) diserap melalui proses fotosintesis dan tumbuhan akan menyimpannya dalam jaringan tumbuhan. Sampai waktunya karbon tersebut tersikluskan kembali ke atmosfer, karbon tersebut akan menempati salah satu dari sejumlah kantong karbon. Semua komponen penyusun vegetasi baik pohon, semak, liana dan epifit merupakan bagian dari biomassa atas permukaan. Dibawah permukaan tanah, akar tumbuhan juga merupakan penyimpan karbon

selain tanah itu sendiri. Pada tanah gambut, jumlah simpanan karbon mungkin lebih besar dibandingkan dengan simpanan karbon yang ada di atas permukaan.

Karbon juga masih tersimpan pada bahan organik mati dan produk-produk berbasis biomassa seperti produk kayu baik ketika masih dipergunakan maupun sudah berada di tempat penimbunan.

Karbon (C) Dalam siklus karbon, vegetasi melalui fotosintesis merubah CO₂ dari udara dan air menghasilkan karbohidrat dan oksigen. Karbohidrat yang terbentuk disimpan oleh vegetasi dan sebagian oksigen dilepaskan ke atmosfer (Fardiaz, 1995). Menurut Whitmore (1984) umumnya karbon menyusun 45–50% berat kering dari biomassa. Menurut Dury *et al.* (2002) dalam Ginoga (2004), dalam tegakan hutan karbon terdapat pada:

- a. Pohon dan akar (Tr), yaitu pada biomassa hidup baik yang terdapat di atas permukaan tanah atau di bawah permukaan dari berbagai jenis pohon, termasuk batang, daun, cabang, dan akar;
- b. Vegetasi lain (OV), yaitu pada vegetasi bukan pohon (semak, belukar, herba, dan rerumputan);
- c. Sampah hutan, yaitu pada biomassa mati di atas lantai hutan, termasuk sisa pemanenan; dan
- d. Tanah (S), yaitu pada karbon tersimpan dalam bahan organik (humus) maupun dalam bentuk mineral karbon. Karbon dalam tanah mungkin mengalami peningkatan atau penurunan tergantung pada kondisi tempat sebelumnya dan kondisi pengolahan.

Dalam inventarisasi karbon hutan, karbon pool (kantong karbon) yang diperhitungkan setidaknya ada 4 kantong karbon. Kantong karbon adalah wadah dengan kapasitas untuk menyimpan karbon dan melepaskannya. Keempat kantong karbon tersebut adalah biomassa atas permukaan, biomassa bawah permukaan, bahan organik mati dan karbon organik tanah, sedangkan pengertian dari masing 4 kantong karbon adalah sebagai berikut:

- a. Biomassa atas permukaan tanah adalah semua material hidup di atas permukaan tanah. Termasuk bagian dari kantong karbon di permukaan tanah ini adalah pada batang, tunggul, cabang, kulit kayu, biji, dan daun dari vegetasi baik dari strata pohon maupun dari strata tumbuhan bawah di lantai hutan.
- b. Biomassa bawah permukaan tanah adalah semua biomassa dari akar tumbuhan yang hidup. Pengertian akar ini berlaku hingga ukuran diameter tertentu yang ditetapkan. Hal ini dilakukan sebab akar tumbuhan dengan diameter yang lebih kecil dari ketentuan cenderung sulit untuk dibedakan dengan bahan organik tanah dan serasah.
- c. Bahan organik mati meliputi kayu mati dan serasah. Serasah dinyatakan sebagai semua bahan organik mati dengan berbagai tingkat dekomposisi yang terletak di permukaan tanah. Kayu mati, akar mati, dan tunggul dengan diameter lebih besar dari diameter yang telah ditetapkan adalah semua bahan organik mati yang tidak tercakup dalam serasah baik yang masih tegak maupun yang roboh di tanah.
- d. Karbon organik tanah mencakup karbon pada tanah mineral dan tanah organik termasuk gambut.

Mekanisme tanaman dalam menyerap carbon melalui fotosintesis. Fotosintesis adalah proses penyusunan energi menggunakan cahaya pada organisme yang memiliki kloroplas. Fotosintesis adalah proses kimia yang paling penting di bumi ini. Kebanyakan tanaman melakukan fotosintesis pada daunnya. Proses fotosintesis diawali dengan reaksi terang pada reaksi terang energi matahari di convert ke chemical energi dan diproduksi oksigen. Lalu tahap yang kedua adalah siklus calvin yang membuat molekul gula dari karbon yang membutuhkan energi ATP yang didapat dari proses respirasi. Siklus ini juga membawa hasil produksi dari reaksi terang. (*Campbell, et al. 2005*)

Ekosistem dengan komunitas tumbuhannya sempurna dan keanekaragaman spesies tumbuhannya tinggi, maka produksi karbon dioksida baik oleh aktivitas organisme pengurai, proses respirasi, maupun penggunaan bahan bakar fosil akan diimbangi dengan proses pengikatan/ fiksasi karbon dioksida oleh tumbuh-tumbuhan. Hal demikian menyebabkan ekosistem hutan hujan tropis memiliki kemampuan yang lebih besar dalam mereduksi pencemaran udara khususnya yang disebabkan gas karbon di udara. Telah diketahui bahwa meningkatnya kandungan karbon dioksida di udara akan menyebabkan kenaikan suhu bumi yang terjadi skarena efek rumah kaca, panas yang dilepaskan dari bumi diserap oleh karbon dioksida di udara dan dipancarkan kembali ke permukaan bumi, sehingga proses tersebut akan memanaskan bumi. Oleh karena itu, keberadaan ekosistem hutan memiliki peranan penting dalam mengurangi gas karbon dioksida yang ada di udara melalui pemanfaatan gas karbon dioksida dalam proses fotosintesis oleh komunitas tumbuhan hutan (*Indriyanto, 2006*).

Pada umumnya unsur karbon menyusun 45-50% bahan kering (biomassa) dari tanaman. Sejak jumlah CO₂ meningkat secara drastis di atmosfer sebagai masalah lingkungan global, berbagai pakar ekologi tertarik untuk menghitung Jumlah karbon yang tersimpan di hutan. Kegiatan deforestasi menghasilkan emisi tahunan yang tinggi dan memberikan kontribusi yang besar terhadap efek rumah kaca. Emisi gas terbesar yang dihasilkan kegiatan deforestasi adalah CO₂. Karbon tersimpan dalam bahan yang sudah mati seperti serasah, batang pohon yang jatuh ke permukaan tanah, dan sebagai material sukar lapuk di dalam tanah (Whitmore, 1985 dalam Maretnowati, 2004).

Hutan, tanah, laut, dan atmosfer semuanya menyimpan karbon yang berpindah secara dinamis di antara tempat-tempat penyimpanan tersebut sepanjang waktu. Tempat penyimpanan ini disebut dengan kantong karbon aktif (*active carbon pool*). Penggundulan hutan akan mengubah kesetimbangan karbon dengan meningkatkan jumlah karbon yang berada di atmosfer dan mengurangi karbon yang tersimpan di hutan, tetapi hal ini tidak menambah jumlah keseluruhan karbon yang berinteraksi dengan atmosfer.

Tumbuhan akan mengurangi karbon di atmosfer melalui proses fotosintesis dengan menyerap CO₂ dan menyimpannya dalam jaringan tumbuhan. Sampai waktunya karbon tersebut tersikluskan kembali ke atmosfer, karbon tersebut akan menempati salah satu dari sejumlah kantong karbon. Penyusun vegetasi baik pohon, semak, liana, dan epifit merupakan bagian dari biomassa atas permukaan. Akar tumbuhan di bawah permukaan tanah juga merupakan penyimpan karbon selain tanah itu sendiri (Sutaryo, 2009 dalam Roesyane, 2010).

2.2. Peranan Hutan Sebagai Penyerap Karbon

Peranan hutan sebagai penyerap karbon mulai menjadi sorotan pada saat bumi dihadapkan pada persoalan efek rumah kaca, berupa kecenderungan peningkatan suhu udara atau biasa disebut sebagai pemanasan global. Penyebab terjadinya pemanasan global ini adalah adanya peningkatan konsentrasi Gas Rumah Kaca (GRK) di atmosfer di mana peningkatan ini menyebabkan kesetimbangan radiasi berubah dan suhu bumi menjadi lebih panas (Wahyu, 2010 dalam Karo, 2011).

Hutan berperan dalam upaya peningkatan penyerapan CO₂ di mana dengan bantuan cahaya matahari dan air dari tanah, vegetasi yang berklorofil mampu menyerap CO₂ dari atmosfer melalui proses fotosintesis. Hasil fotosintesis ini antara lain disimpan dalam bentuk biomassa yang menjadikan vegetasi tumbuh menjadi makin besar atau makin tinggi. Pertumbuhan ini akan berlangsung terus sampai vegetasi tersebut secara fisiologis berhenti tumbuh atau dipanen. Secara umum hutan dengan “*net growth*” (terutama dari pohon-pohon yang sedang berada pada fase pertumbuhan) mampu menyerap lebih banyak CO₂, sedangkan hutan dewasa dengan pertumbuhan yang kecil hanya menyimpan stok karbon tetapi tidak menyerap CO₂ berlebih. Dengan adanya hutan yang lestari maka jumlah karbon (C) yang disimpan akan semakin banyak semakin lama. Oleh karena itu, kegiatan penanaman vegetasi pada lahan yang kosong atau merehabilitasi hutan yang rusak akan membantu menyerap kelebihan CO₂ di atmosfer (Adinugroho, *et al*, 2009 dalam Karo, 2011).

Tanaman atau pohon berumur panjang yang tumbuh di hutan maupun di kebun campuran (agroforestri) merupakan tempat penimbunan atau penyimpanan C (rosot C=C sink) yang jauh lebih besar dari pada tanaman semusim. Oleh karena itu, hutan alami dengan keragaman jenis pepohonan berumur panjang dan serasah yang banyak merupakan gudang penyimpanan karbon tertinggi. Hutan juga melepaskan CO₂ ke udara lewat respirasi dan dekomposisi serasah, namun pelaksanaannya terjadi secara bertahap, tidak sebesar bila ada pembakaran yang melepaskan CO₂ sekaligus dalam jumlah yang besar. Bila hutan diubah fungsinya menjadi lahan-lahan pertanian atau perkebunan maka jumlah karbon yang tersimpan akan merosot (Hairiah dan Rahayu, 2007 dalam Karo, 2011).

Hairiah dan Rahayu (2007 dalam Karo, 2011), juga menyatakan bahwa jumlah karbon tersimpan antar lahan berbeda-beda, tergantung pada keragaman dan kerapatan tumbuhan yang ada, jenis tanahnya serta cara pengelolaannya. Penyimpanan karbon suatu lahan menjadi lebih besar bila kondisi kesuburan tanahnya baik, atau dengan kata lain jumlah karbon tersimpan di atas tanah (biomassa tanaman) ditentukan oleh besarnya jumlah karbon tersimpan di dalam tanah (bahan organik tanah, BOT).

2.3. Serapan Karbon

Sesuai kesepakatan pada CoP ke-3 Tahun 1997 yang dikenal dengan Kepakatan Protokol Kyoto, mekanisme penurunan emisi di antaranya melalui kegiatan *Clean Development Mechanism* (CDM). Negara emitter yang terdiri dari negara- negara dengan industri yang maju dalam periode Tahun 2008 sampai 2012 ditargetkan menurunkan emisi equivalen karbon dioksida (CO₂) minimal

sebesar lima persen dari kuota emisi Tahun 1990 sebesar 13,73 Gt. Negara emitter mempunyai kewajiban untuk melakukan investasi di negara berkembang pada berbagai sektor untuk melakukan penurunan emisi. Negara emitter tetap melakukan kegiatan industri walaupun sepenuhnya tidak dapat melakukan mitigasi karbon di negara sendiri, tetapi dapat melakukan kegiatan penurunan emisi di negara yang sedang berkembang dengan kompensasi dalam bentuk *Certified Emission Reduction* atau CER (Murdiyarto, 2005).

Penyerapan karbon dalam menurunkan emisi harus nyata, terukur, berjangka panjang dan bersifat permanen, tidak menimbulkan kebocoran (leakage) dan emisi baru. Tambahan karbon (carbon additionality) dihitung dibandingkan dari kegiatan sebelumnya 4 business as usual atau BAU). Besarnya tambahan karbon dihitung dengan memperhatikan karbon yang tersedia sebelumnya (baseline) dengan memperkecil pelepasan karbon dari kebocoran (leakage) dan munculnya emisi baru, dengan kepermanenan pada jangka waktu tertentu (IGES, 2006).

Karbon menyusun 45-50 % berat kering dari pertumbuhan pohon. Sejak reaksi karbondioksida meningkat secara global di atmosfer akibat pembakaran bahan bakar fosil (minyak, gas, dan batubara) sehingga diketahui sebagai masalah lingkungan, para ekolog tertarik untuk menghitung jumlah karbon yang tersimpan di hutan. Hutan tropika mengandung biomassa dalam jumlah besar dan oleh karena itu hutan tropika mampu menyerap karbon dalam jumlah yang besar pula. Selain pada pohon hidup, karbon tersimpan pula dalam bahan yang sudah mati

seperti serasah, batang pohon yang jatuh ke permukaan tanah, dan sebagai material sukar lapuk di dalam tanah (Whitmore, 1985 dalam Handoko, 2007).

Menurut *Dury et al*, 2002 dalam Ginoga 2004, dalam tegakan hutan, karbon terdapat dalam :

- a. Pepohonan dan akar (TR), biomassa hidup, baik yang terdapat di atas permukaan atau di bawah permukaan dari berbagai jenis pohon, termasuk batang, daun dan cabang, serta akar.
- b. Vegetasi lain (OV), vegetasi bukan pohon (semak, belukar, herba, dan rerumputan).
- c. Sampah hutan (L), biomassa mati di atas lantai hutan, termasuk sisa pemanenan.
- d. Tanah (S), karbon tersimpan dalam bahan organik (humus) maupun dalam bentuk mineral karbonat. Karbon dalam tanah mungkin mengalami peningkatan atau penurunan tergantung pada kondisi tempat sebelumnya dan sekarang serta kondisi pengolahan.

Sumber emisi terbesar di Indonesia berasal dari dunia kehutanan, terutama deforestasi dan perubahan tata guna lahan. Perubahan tata guna lahan yang mempengaruhi iklim global diperlihatkan oleh adanya perubahan lahan yang cukup berpengaruh terhadap penyerapan dan pantulan radiasi matahari dan kemampuan di ekosistem terestrial untuk mengakumulasikan unsur tersebut di dalam biomassa di atas tanah, yang mencakup serasah dan tumbuhan bawah dan biomassa di dalam tanah. (Amiruddin 2008)

Karbondioksida (CO₂), metana (CH₄), nitrogen dioksida (N₂O), hidrofluorokarbon (HFCs), perfluorokarbon (PFCs) dan sulfur hexafluoride (SF₆) mempunyai efek rumah kaca yaitu mengurangi jumlah radiasi gelombang panjang yang datang dari bumi dan menyebabkan suhu bumi meningkat. Mekanisme perubahan kandungan CO₂ di atmosfer memicu perubahan suhu global. (Van Noodjwik, 1999 dalam Handoko, 2007).

Dahlan (2004), menyatakan bahwa beberapa hal yang perlu diperhatikan agar tanaman dapat maksimal menyerap karbondioksida (CO₂) adalah :

1. Jenis tanaman yang dipilih adalah jenis yang rakus dalam menyerap gas CO₂ seperti Angsana (*Pterocarpus indica*) dan Flamboyan (*Delonix regia*).
2. Areal cukup luas agar tanaman dapat bekerja menyerap gas CO₂ dalam jumlah yang banyak.
3. Jenis tanaman yang dipilih tergolong cepat tumbuh.
4. Jenis tanaman yang berumur lama, hal ini memungkinkan tanaman dapat menyerap CO₂ lebih lama.
5. Jumlah pohon per hektar diusahakan tinggi agar lebih banyak menyerap gas CO₂. Serasah dan dahan tidak dibakar dan dibiarkan agar pelepasan CO₂ dapat dikurangi.

2.4. Hutan Mangrove

Hutan mangrove merupakan suatu tipe hutan yang tumbuh di daerah pasang surut (terutama di daerah relindung, laguna, muara sungai) yang tergenang pada saat surut yang komunitas tumbuhan bertoleransi terhadap garam. Hutan mangrove sering disebut juga hutan pasang surut, hutan payau atau hutan bakau.

Istilah bakau sebenarnya hanya merupakan nama dari salah satu jenis tumbuhan yang menyusun hutan mangrove yaitu *Rhizophora sp.* (Kusmana, 1995).

Mangrove merupakan pohon yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut (intertidal trees), ditemukan di sepanjang pantai tropis di seluruh dunia. Pohon mangrove memiliki adaptasi fisiologis secara khusus untuk menyesuaikan diri dengan garam yang ada di dalam jaringannya. Mangrove juga memiliki adaptasi melalui sistem perakaran untuk menyokong dirinya di sedimen lumpur yang halus dan mentransportasikan oksigen dari atmosfer ke akar. Sebagian besar mangrove memiliki benih terapung yang diproduksi setiap tahun dalam jumlah besar dan terapung hingga berpindah ke tempat baru untuk berkelompok (Kusmana, 1997).

Kusmana (2002), mengemukakan bahwa mangrove adalah suatu komunitas tumbuhan atau suatu individu jenis tumbuhan yang membentuk komunitas tersebut di daerah pasang surut. Hutan mangrove adalah tipe hutan yang secara alami dipengaruhi oleh pasang surut air laut, tergenang pada saat pasang naik dan bebas dari genangan pada saat pasang rendah. Ekosistem mangrove adalah suatu sistem yang terdiri atas lingkungan biotik dan abiotik yang saling berinteraksi di dalam suatu habitat mangrove. Menurut Steenis (1978), yang dimaksud dengan “mangrove” adalah vegetasi hutan yang tumbuh di antara garis pasang surut.

Soerianegara (1987) mendefinisikan hutan mangrove sebagai hutan yang terutama tumbuh pada tanah lumpur aluvial di daerah pantai dan muara sungai yang di pengaruhi oleh pasang surut air laut dan terdiri atas jenis-jenis pohon *Avicennia*, *Sonneratia*, *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Lumnitzera*, *Excoecaria*,

Xylacarpus, *Aigeceras*, *Scyphyhora* dan *Nypa*. Sedangkan menurut Indriyanto (2006) mendefinisikan bahwa hutan mangrove merupakan komunitas tumbuhan yang tumbuh di daerah tropik dan didominasi oleh tumbuhan yang mempunyai akar nafas atau *Pneumatofora* dan mempunyai kemampuan untuk tumbuh di daerah perairan asin. Jenis tumbuhan yang sering di jumpai dalam ekosistem mangrove adalah genus *Avicennia*, *Sonneratia*, *Rhizophora*, *Bruguiera*, *Ceriops*, *Xylocarpus*, *Lumnitzera*, *Laguncularia*, *Aigicerasm agiatis*, *Seanaeda* dan *Conocarpus*.

Jenis mangrove yang banyak di temukan di Indonesia antara lain adalah jenis api-api (*Avicennia* sp), bakau (*Rhizophora* sp), tanjang dan bogem atau pedada (*Sonneratia* sp), merupakan tumbuhan mangrove utama yang banyak dijumpai. Jenis- jenis mangrove tersebut adalah kelompok mangrove yang menangkap, menahan endapan dan menstabilkan tanah habitatnya (Irwanto,2006).

2.5. Pengukuran Biomassa dan Karbon simpan

Menurut Brown (1997) besarnya karbon tersimpan mencapai 50% dari nilai biomasanya. Ditegaskan juga oleh Sutaryo (2009) yang menyatakan bahwa dari keseluruhan karbon hutan, sekitar 50% diantaranya tersimpan dalam vegetasi hutan. Hal ini menunjukkan pentingnya mengetahui nilai biomassa dalam menentukan besaran pendugaan cadangan karbon pada suatu kawasan hutan. Untuk mengukur besarnya biomassa tersimpan di atas permukaan tanah dapat menggunakan persamaan allometrik ataupun dengan cara destruktif. Persamaan allometrik didefinisikan sebagai suatu studi dari suatu hubungan antara

pertumbuhan dan ukuran salah satu bagian organisme dengan pertumbuhan atau ukuran dari keseluruhan organisme. Dalam studi biomassa hutan/pohon persamaan allometrik digunakan untuk mengetahui hubungan antara ukuran pohon (diameter atau tinggi) dengan berat (kering) pohon secara keseluruhan (Sutaryo, 2009). Keunggulan menggunakan persamaan allometrik diantaranya dapat mempersingkat waktu pengambilan data di lapangan, tidak membutuhkan banyak sumber daya manusia (SDM), mengurangi biaya dan mengurangi kerusakan pohon (Tresnawan dan Rosalina, 2002).

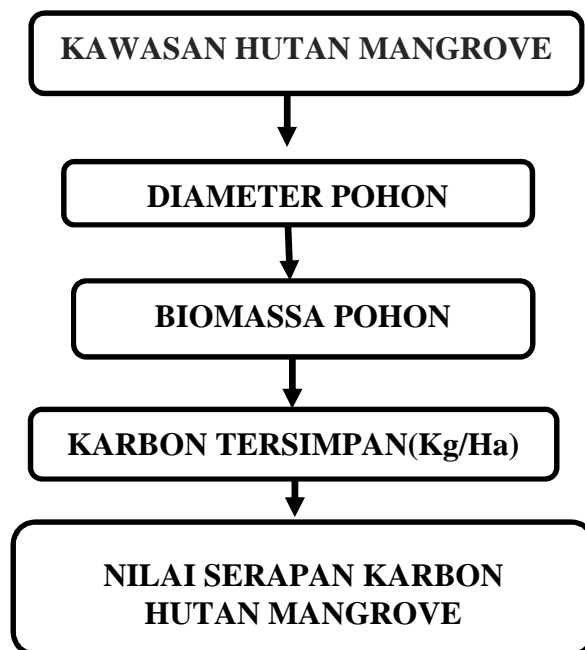
2.6. Emisi Karbon Dioksida

Karbon dioksida merupakan gas-gas yang terdapat di atmosfer, dihasilkan sebagai produk sampingan dari pembakaran, seperti bahan bakar fosil dan biomassa yang membusuk atau terbakar. Karbon dioksida juga dapat dilepaskan ketika terjadi kegiatan alih guna dan kegiatan industri (Hairiah, 2007).

Kontribusi emisi karbon dioksida terhadap efek rumah kaca sebesar 48%, yang diikuti oleh sumber emisi-emisi lainnya seperti freon 26%, ozon 10%, metan 8%, dinitrogen oksida 6%, dan gas lainnya 2% (Pirkko, 1990). IPCC (2001) juga melaporkan bahwa kontribusi karbon dioksida terhadap pemanasan global sebesar 60%, metan 20% dan nitro oksida 6%. Sejak tahun 1980, konsentrasi karbon dioksida di atmosfer diperkirakan sebesar 267 ppm.

2.7. Kerangka Pikir

Berdasarkan uraian pada kerangka teoritis, melalui penelitian ini akan diungkapkan kondisi . Untuk lebih jelasnya kerangka pikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan selama kurang lebih dua bulan yaitu mulai bulan Mei sampai bulan Juli 2018 di Desa Bontobangun Kecamatan Bontoharu Kabupaten Kepulauan Selayar.

3.2 Alat dan bahan

Alat yang digunakan di lapangan dalam penelitian ini adalah :

1. Roll meter
2. Tali rafia
3. Gps
4. Alat tulis menulis
5. Kamera

Bahan yang digunakan di lapangan dalam penelitian ini adalah :

1. Tally sheet
2. Peta

3.3 Prosedur Penelitian

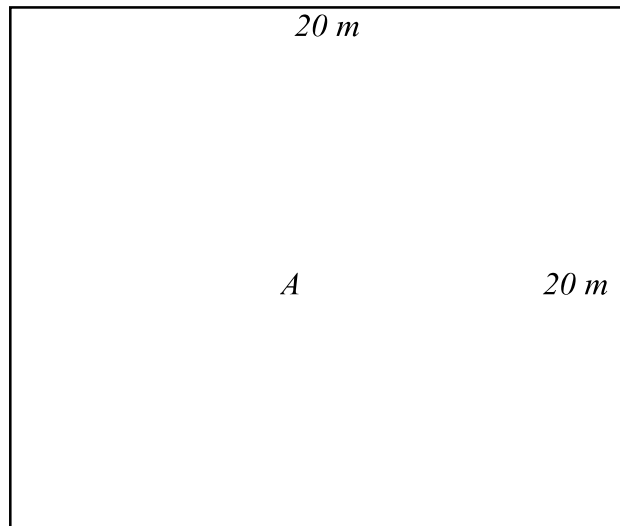
3.3.1. Metode Pengambilan Data

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik sampling. Data cadangan karbon dari tutupan/penggunaan lahan dilakukan pada Hutan Mangrove dengan luas $40,26 \times 2\% = \frac{0,8}{0,0} = 20$ Plot yang telah ditentukan

sebelumnya. Untuk menghitung total cadangan karbon dari tutupan/penggunaan lahan didasarkan pada kandungan biomassa vegetasi tegakan Hutan Mangrove.

Penentuan letak plot contoh pengukuran serapan karbon dilakukan pada masing-masing penutupan lahan dengan Ukuran plot $20\text{ m} \times 20\text{ m}$ untuk tiap tingkatan pertumbuhan tegakan (pohon) pada vegetasi Hutan Mangrove.

Bentuk plot untuk pengambilan sampel pada masing-masing tingkatan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bentuk Plot Pengambilan Sampel

3.3.2 Teknik Pengambilan Data

Adapun teknik pengumpulan data sebagai berikut :

- a. Pengumpulan data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung di lapangan dengan menggunakan metode survey.
- b. Pengumpulan data sekunder yaitu berkaitan dengan luasan lokasi penelitian, peta lokasi penelitian, dan curah hujan berupa laporan dan publikasi ilmiah dari berbagai instansi atau lembaga yang berkaitan dengan penelitian ini.

Pengambilan data primer dilakukan secara non destruktif. Pengukuran biomassa vegetasi tegakan pada hutan mangrove dilakukan berdasarkan persamaan allometrik dengan cara mengukur diameter dan tinggi vegetasi. Adapun klasifikasi vegetasi dalam hutan mangrove yaitu Pohon dengan diameter > 10 cm

3.4. Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif dan kuantitatif dengan menggunakan persamaan matematis dari beberapa persamaan allometrik penelitian-penelitian sebelumnya. Data yang diperoleh kemudian dipublikasikan dalam bentuk tabulasi sederhana.

3.4.1. Perhitungan Biomassa

Pada tahapan pengukuran biomassa pohon dilakukan sebagai berikut:

- 1) Identifikasi nama jenis dan umur pohon
- 2) Pengukuran diameter pohon
- 3) Catat data keliling dan nama jenis pohon ke dalam tally sheet;
- 4) Hitung biomassa

Biomassa pohon dihitung dengan menggunakan Rumus Nilai Koefisien allometrik (a dan b) untuk perhitungan biomassa bagian atas berdasarkan spesies pohon dengan menggunakan rumus perhitungan $Y = a \cdot D^b$ yang telah banyak digunakan oleh peneliti-peneliti sebelumnya yang pengukurannya diawali dengan menebang dan menimbang pohon (Kitredge, 1994).

Tabel 1. Model *Allometrik* Beberapa Jenis Mangrove

Jenis spesies	<i>allometrik</i>		Sumber
	a	b	
<i>Avicennia alba</i>	0,079211	2,470895	Tueetal.,2014
<i>A. marina</i>	0.1848	2.3524	Dharmawan dan
<i>Rhizophora apiculata</i>	0,043	2,63	Amira, 2008
<i>R. mucronata</i>	0,1466	2,3136	Dharmawan, 2013
<i>Sonneratia alba</i>	0,3841	2.101	Kauffman dan Cole, 2010
<i>Xylocarpus granatum</i>	0.1832	2.21	Tarlan, 2008
<i>Jenis Umum</i>	0,0661	2,591	Rahayu, 2007

Keterangan () = *wood density*(gr/cm³)

Jika pada lokasi penelitian terdapat jenis pohon yang belum ada persamaan allometriknya maka allometrik yang dipakai adalah allometrik standar untuk daerah tropis di Indonesia.

Keterangan :

Y : Kandungan biomassa

D : Diameter pohon

a,b : konstanta

$$B_b = B_a \times 0,25$$

Keterangan :

B_b : Kandungan Biomassa Bawah (kg)

B_a : Kandungan Biomassa Atas (kg)

0,25 : Konstanta (IPCC,2001)

3.4.2. Perhitungan Karbon

a. Perhitungan Karbon Biomassa

Perhitungan karbon dari biomassa menggunakan rumus sebagai berikut :

$$C_b = B \times \% C \text{ organik}$$

Keterangan :

C_b : Kandungan karbon dari biomassa, dinyatakan dalam kilogram (kg)

B : Total biomassa dinyatakan dalam kilogram (kg)

$\% C_{\text{organik}}$: Nilai persentase kandungan karbon, sebesar 0,47 atau menggunakan nilai persen karbon yang diperoleh dari hasil pengukuran karbon (SNI 7724, 2011).

b. Perhitungan Cadangan Karbon Total

1. Perhitungan Cadangan Karbon Total Dalam Plot.

Perhitungan cadangan karbon dalam plot pengukuran menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$C_{\text{plot}} = (C_{\text{bap}} + C_{\text{bbp}})$$

Keterangan :

C_{plot} : total kandungan karbon pada plot, dinyatakan dalam ton per hektar (ton/ha).

C_{bap} : total kandungan karbon biomassa atas permukaan per hektar pada plot, dinyatakan dalam ton per hektar (ton/ha).

C_{bbp} : total kandungan karbon biomassa bawah permukaan per hektar pada plot, dinyatakan dalam ton per hektar (ton/ha). (SNI 7724)

2. Perhitungan Cadangan Karbon Per Hektar Pada Tiap Plot :

Perhitungan cadangan karbon per hektar untuk biomassa di atas permukaan tanah dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$C_n = \frac{C_x}{L_p}$$

Keterangan :

Cn : kandungan karbon per hektar pada masing-masing *carbon pool* pada tiap plot, dinyatakan dalam ton per hektar (ton/ha).

Cx : kandungan karbon pada masing-masing *carbon pool* pada tiap plot, dinyatakan dalam kilogram (kg).

Lplot : luas plot pada masing-masing *carbon pool*, dinyatakan dalam meter persegi (m²). (SNI 7724,2011)

3.4.3. Perhitungan Serapan CO₂

Serapan CO₂ dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Serapan CO₂ = Biomassa x 1,4667 (Baharuddin,et.al.,2014)

IV. GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN

1.1. Letak Geografis

Kecamatan Bontoharu merupakan Kecamatan yang memiliki 8 desa / Kelurahan, 5 Desa/Kelurahan berada di wilayah daratan Selayar sedangkan 3 desa lainnya berada di wilayah Kepulauan yaitu Pulau Gusung. Dari 8 desa tersebut, 2 diantaranya merupakan Kelurahan namun belum berstatus kota yaitu Kelurahan Putabangun dan Kelurahan Bontobangun dimana Kelurahan Bontobangun adalah ibukota Kecamatan ini yang berkedudukan di Matalalang dengan luas Wilayah Kecamatan tercatat 129,75 KM².

Secara Topografi, fisiografi Kabupaten Kepulauan Selayar bervariasi, terbagi menjadi 3 satuan morfologi perbukitan dan gelombang, daratan alluvial pantai menempati daratan sempit di wilayah pantai Pulau Selayar yang terbentuk oleh endapan pasir, pantai lempungan, kerikil yang bersifat lepas, dan laisan tipis batu gamping koral. Sedangkan satuan morfologi perbukitan bergelombang dan satuan morfologi perbukitan dengan lereng terjal dengan ketinggian 356-657 meter dpl diantara puncak Gunung Bontoharu (453 m), Gunung Bontosikuyu (607 m). Satuan morfologi ini ditempati oleh endapan hasil gunung api berupa breksi, lava, ufa dengan selingan batuan sediment laut.

1.2. Letak Geografis dan Wilayah Administrasi Kecamatan Bontoharu

Kecamatan Bontoharu terletak pada Lintang Utara/Nourth Latitude 6° 9'32,36" Bujur Timur/East Longitude 120° 29'28' 25". Yang memiliki luas wilayah seluas 129,75 km².

Batas-batas Wilayah Administrasi Kecamatan Bontoharu

Sebelah Utara : Kecamatan Bontomanai

Sebelah Timur : Laut Flores

Sebelah Selatan : Kecamatan Bontosikuyu

Sebelah Barat : Selat Makassar

1.3. Kependudukan

Jumlah penduduk Kecamatan Bontoharu dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Penduduk setiap desa di Kecamatan Bontoharu

N o.	Kelurahan/D esa	Kode pos	Luas (km ²)	Penduduk	Kepadatan /Km ²
1	Bontobangun	92811	51,91	3.103	60
2	Bontolebang	92811	3,31	786	237
3	Bontosunggu	92811	12,88	1.726	134
4	Bontoborusu	92811	10	1.487	149
5	Putabangun	92811	28,81	1.539	53
6	Bontotangga	92811	12,8	1.289	101
7	Kahu-kahu	92811	10,04	1.871	186
8	Kalepadang	92811	-	-	-
Jumlah			129,75	11.801	91

Sumber : Badan Pusat Statistik 2010

Jumlah penduduk Kecamatan Bontoharu tercatat 11.801 jiwa dengan luas wilayah 129,75 Km². Jumlah penduduk yang paling banyak terdapat pada desa Bontobangun yaitu 3.103 dengan luas wilayah 51,91 km² sedangkan untuk jumlah penduduk yang paling sedikit terdapat pada desa Bontolebang yaitu 786 dengan luas wilayah 3,31 km².

1.4. Keadaan Sosial Lainnya

Masalah sosial lainnya seperti agama, Perkembangan pembangunan di bidang spiritual dapat dilihat dari besarnya sarana peribadatan masing-masing agama. Tempat peribadatan umat Islam berupa Mesjid pada tahun

2016 masing- masing sejumlah 42 Bangunan dan Musholla 5 Bangunan. Tempat peribadatan Kristen berupa Gereja, Bangunan sementara untuk tempat ibadah Hindu dan Budha belum ada dalam wilayah Kecamatan Bontoharu, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Tempat Ibadah Menurut Agama di Kecamatan Bontoharu

No	Desa/Kelurahan	Tempat Ibadah				
		Mesjid	Mushalla	Gereja	Pura	Klenteng
1	Bontobangun	9	3	-	-	-
2	Bontolebang	3	-	-	-	-
3	Bontosunggu	5	-	-	-	-
4	Bontoborusu	4	-	-	-	-
5	Putabangun	7	2	-	-	-
6	Bontotangnga	5	-	-	-	-
7	Kahu-kahu	4	-	-	-	-
8	Kalepadang*)	5	-	-	-	-
Jumlah		42	5	-	-	-

Sumber : Badan Pusat Statistik, 2010

1.5. Potensi Pertanian

Berdasarkan data Profil Kecamatan Bontoharu Tahun 2015, dapat diperoleh gambaran bahwa kecamatan Bontoharu termasuk dalam wilayah Kabupaten Kepulauan Selayar dengan luas wilayah kecamatan Bontoharu kurang lebih 129,75 km² yang digunakan untuk berbagai macam peruntukan seperti pemukiman, perkebunan, pekarangan, ladang, hutan dan lain – lain. Luas wilayah kecamatan kemudian terbagi dalam beberapa peruntukan sesuai dengan Tabel di bawah ini :

Tabel 3. Luas Peruntukan Lahan di Kecamatan Bontoharu Tahun 2016

NO	Jenis	Peruntukan Lahan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Pertanian	Lahan Sawah/Irigasi Sederhana	124,00	0,81
		lahan kering	1203,00	7,88
2	Kebun	Hutan Rakyat	1047,50	6,86
3	Pakarangan	-	447,00	2,93
4	Kawasan Hutan	-	8.592,27	56,25
5	Tambak dan kolam	-	139,75	0,91

NO	Jenis	Peruntukan Lahan	Luas (Ha)	Persentase (%)
6	Lahan tidak diusahakan	-	1.179,00	7,72
7	Pemukiman	-	1.018	6,66
8	Lain-lain	-	1.524,48	9,98
Total			15,275,00	100

Sumber : Data Pusat Statistik, 2016

1.6. Sarana Pendidikan

Pembangunan bidang Pendidikan bertujuan untuk mencerdaskan kehidupan bangsa. Pembangunan Sumber Daya Manusia (SDM) akan menentukan karakter dari pembangunan ekonomi dan sosial, karena manusia pelaku aktif dari seluruh kegiatan tersebut.

Salah satu indikator penilaian untuk maju dan berkembangnya suatu daerah dapat dilihat dari potensi sumber daya manusia melalui pendidikannya. Gambaran terhadap hal tersebut dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Jumlah Sarana Pendidikan di Kecamatan Bontoharu

No	Jenis Sekolah	Sekolah	Kelas	Murid	Guru
1	Taman Kanak-kanak	18	36	432	75
2	Sekolah Dasar	14	84	1719	265
3	Sekolah Dasar (SD) Negeri	8	48	1327	156
4	Sekolah Dasar (SD) Inpres	6	36	392	109
5	SMP Negeri	6	15	490	65
6	SMA Negeri	2	12	132	29
7	MTs	3	9	128	51
8	Madrasah Ibtidaiyah Negeri	2	12	131	25
TOTAL		59	252	4751	775

Sumber : Badan Pusat Statistik, 2016

Tabel 4 merupakan jumlah sarana pendidikan di Kecamatan Bontoharu yaitu total jumlah sekolah 59, jumlah kelas 252, jumlah murid 4.751, dengan jumlah guru 775 orang.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

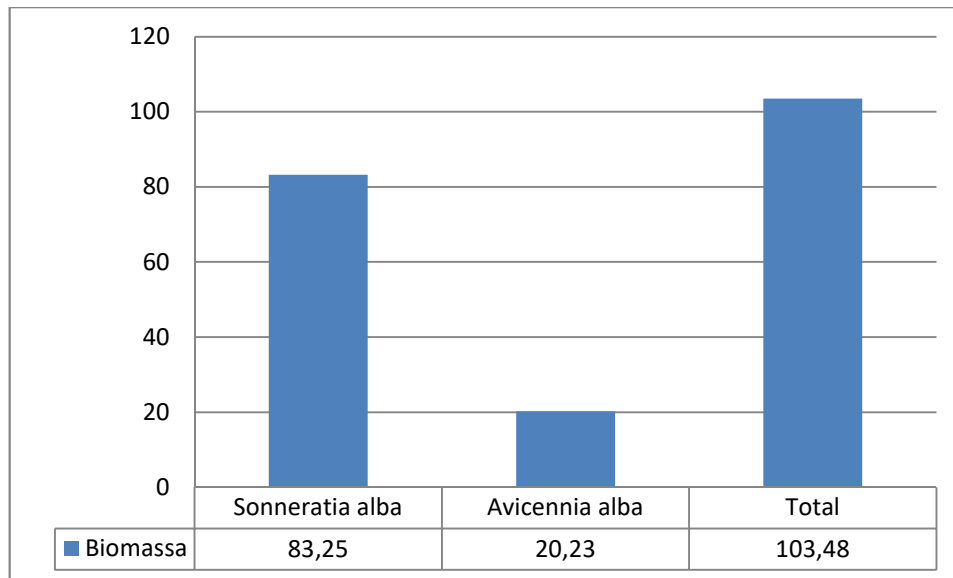
5.1. Biomassa Hutan Mangrove

Menurut Anwar et al. (1984) biomassa tumbuhan ialah jumlah berat kering seluruh bagian tumbuhan yang hidup dan untuk memudahkannya kadang-kadang dibagi menjadi biomassa di atas permukaan tanah (daun, bunga, buah, ranting, cabang, dan batang) dan biomassa di bawah permukaan tanah (akar). Biomassa hutan ialah jumlah total bobot kering semua bagian tumbuhan hidup, baik untuk seluruh atau sebagian tubuh organisme, produksi atau komunitas dan dinyatakan dalam berat kering per satuan luas (ton/ha). Lugo dan Snedaker (1974) dalam Kusmana (1993) menjelaskan bahwa besarnya biomassa tegakan hutan dipengaruhi oleh umur tegakan hutan, sejarah perkembangan vegetasi, komposisi dan struktur tegakan.

Dari hasil observasi vegetasi di Desa Bontobangun Kecamatan Bontoharu Kabupaten Kepulauan Selayar pada hutan Mangrove terdapat dua jenis vegetasi hutan mangrove yaitu Api-Api (*Avicennia marina*), dan Pedada Putih (*Sonneratia alba*). Pada lokasi penelitian ini, tegakan Hutan Mangrove terdapat pohon pedada putih (*Sonneratia alba*) yang mendominasi lokasi tersebut, sedangkan pohon Api-Api (*Avicennia alba*) menempati urutan kedua yang mendominasi untuk tingkat Pohon.

Perhitungan Biomassa, Karbon dan Serapan Karbon Dioksida pada tingkat pohon dengan kriteria diameter ≥ 10 cm. Penempatan plot dan pengukuran kelas diameter di lakukan pada hutan mangrove berdasarkan komposisi vegetasi.

Nilai Biomassa total (Ton/Ha) pada pohon pedada Putih (*Sonneratia alba*) dan Api api (*Avicennia alba*) pada Hutan Mangrove di Desa Bontobangun Kecamatan Bontoharu Kabupaten Kepulauan Selayar dapat dilihat pada gambar 2.



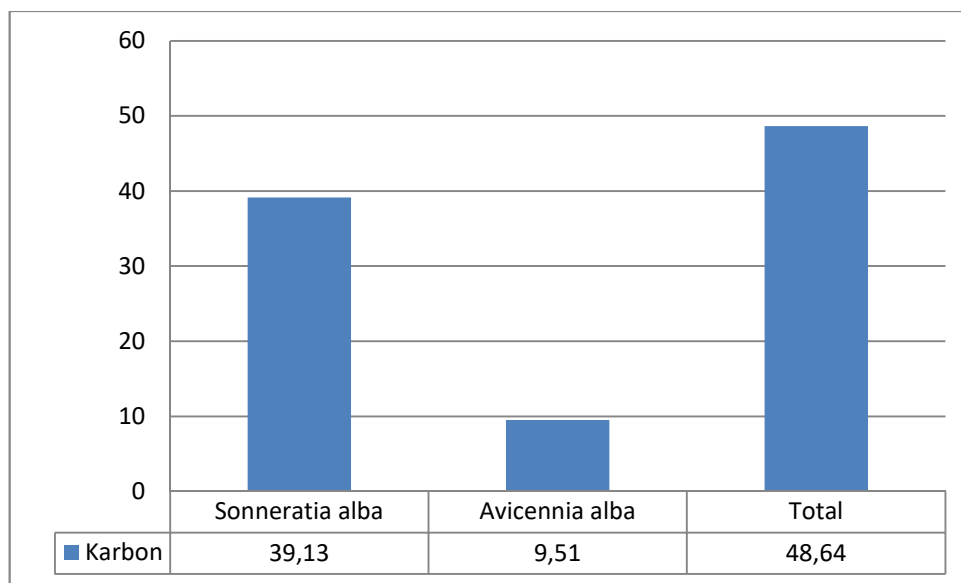
Gambar 2. Diagram Nilai Rata-rata Biomassa Hutan Mangrove

Biomassa pada tegakan Hutan mangrove terdiri dari Biomassa Pohon Pedada Putih (*Sonneratia alba*) dan pohon Api-api (*Avicennia alba*). Jumlah rata-rata biomassa terbesar terdapat pada pohon Pedada Putih (*Sonneratia alba*) karena memiliki diameter yang terbesar diantara semua tegakan yang terdapat pada hutan mangrove. Berdasarkan nilai diagram diatas dapat diketahui jumlah biomassa pohon Pedada putih (*Sonneratia alba*) adalah 83,25 ton/Ha sedangkan untuk pohon Api-api (*Avicennia alba*) memiliki biomassa sebesar 20,23 ton/Ha. Total kandungan biomassa pada Hutan Mangrove di Desa Bontobangun Kecamatan Bontoharu Kabupaten Kepulauan Selayar sebesar 103,48 ton/Ha.

5.2. Karbon Hutan Mangrove

Cadangan karbon ditentukan berdasarkan nilai total semua biomassa vegetasi tingkat pohon pada hutan mangrove yang dihasilkan dari persamaan nilai koefisien alometrik a dan b. Kemudian melalui pendekatan biomassa dengan asumsi bahwa 47 % dari biomassa adalah karbon yang tersimpan (SNI 7724, 2011).

Nilai Karbon total (Ton/Ha) pada pohon pedada Putih (*Sonneratia alba*) dan Api api (*Avicennia alba*) Pada Hutan Mangrove di Desa Bontobangun Kecamatan Bontoharu Kabupaten Kepulauan Selayar dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Nilai Rata-Rata Cadangan Karbon Hutan Mangrove

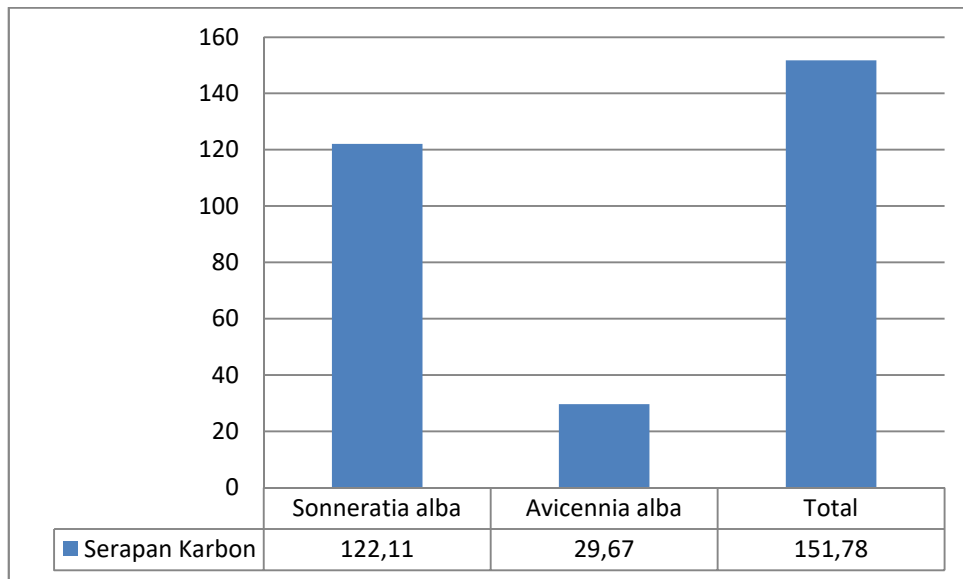
Kandungan karbon rata-rata hutan mangrove pada gambar 3 untuk pohon Pedada putih (*Sonneratia alba*) mempunyai cadangan karbon sebesar 39,13 ton/Ha sedangkan untuk pohon api api (*Avicennia alba*) sebesar 9,51 ton/Ha . Untuk total cadangan Karbon pada Hutan Mangrove secara keseluruhan tingkata pohon adalah 48,64 ton/Ha.

5.3. Serapan Karbon Dioksida Hutan Mangrove

Mekanisme tanaman dalam menyerap carbon melalui fotosintesis. Fotosintesis adalah proses penyusunan energi menggunakan cahaya pada organisme yang memiliki kloroplas. Fotosintesis adalah proses kimia yang paling penting di bumi ini. Kebanyakan tanaman melakukan fotosintesis pada daunnya. Proses fotosintesis diawali dengan reaksi terang pada reaksi terang energi matahari di convert ke chemical energi dan diproduksi oksigen. Lalu tahap yang kedua adalah siklus calvin yang membuat molekul gula dari karbon yang membutuhkan energi ATP yang didapat dari proses respirasi. Siklus ini juga membawa hasil produksi dari reaksi terang. (*Campbell, et all.2005*).

Serapan karbon dioksida rata-rata hutan mangrove dapat diketahui berdasarkan nilai total biomassa pada vegetasi hutan mangrove untuk tingkatan pohon yang kemudian dikalikan dengan faktor konversi serapan karbon dioksida (1,4667)..

Nilai serapan Karbon Dioksida pada setiap jenis dan nilai serapan Karbon Dioksida total pada Hutan Mangrove di Desa Bontobangun Kecamatan Bontoharu Kabupaten Kepulauan Selayar dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar. 4. Diagram nilai rata-rata serapan karbon hutan mangrove

Berdasarkan nilai diagram pada gambar 4, serapan karbon Diokasida hutan mangrove tumbuhan Pedada Putih (*Sonneratia alba*) adalah sebesar 122,11 ton/Ha sedangkan untuk tumbuhan Api Api (*Avicennia alba*) pada hutan mangrove mampu menyerap karbon sebesar 29,67 ton/Ha. Total serapan karbon pada hutan mangrove di Desa Bontobangun Kecamatan Bontoharu Kabupaten Kepulauan Selayar adalah 151,78 ton/Ha.

5.4. Biomassa Total, Cadangan Karbon dan Serapan Karbon Dioksida Hutan Mangrove Desa Bontobangun, Kecamatan Bontoharu, Kabupaten Kepulauan Selayar

Berdasarkan hasil observasi di Desa Bontobangun Kecamatan Bontoharu Kabupaten Kepulauan Selayar dengan luas hutan mangrove 40,26 di dapatkan dua jenis tumbuhan yang masuk dalam kulifikasi pohon yaitu Pedada Putih (*Sonneratia alba*) dan Api-Api (*Avicennia alba*). Biomassa total cadangan karbon dan serapan

karbon dioksida dihitung dengan mengalikan nilai biomassa rata-rata, cadangan karbon dan serapan karbon dioksida dengan luas penutupan lahan.

Tabel 5. Biomassa Total, Cadangan Karbon dan Serapan Karbon Dioksida Hutan Mangrove Desa Bontobangun, Kecamatan Bontoharu, Kabupaten Kepulauan. Selayar

No	Nama tumbuhan	luas (ha)	Biomassa rata-rata (ton/Ha)	cadangan Karbon Rata-rata (Ton/Ha)	Serapan Karbon Diokasida Rata-rata (ton/Ha)	Biomassa total (Ton)	Cadangan Karbon Total (Ton)	Serapan Karbon diokasida (ton)
1	<i>Sonneratia alba</i>	40,26	83,25	39,13	122,11	3.351,65	1575,37	4.916,15
2	<i>Avicennia alba</i>	40,26	20,23	9,51	29,67	814,46	382,87	1.194,51
	total		103,48	48,64	151,78	4.166,10	1958,25	6.110,66

Sumber : Data Primer Setelah Diolah 2018

Berdasarkan Tabel 5, Biomassa total pada tegakan Hutan Mangrove desa Bontobangun kecamatan Bontoharu Kabupaten Kepulauan selayar terdapat dua jenis tumbuhan yang mendominasi untuk tingkat pohon yaitu pedada putih (*Sonnerratia alba*) dengan total biomassa sebesar 3.351,65 ton dan Api-api (*Avicennia alba*) dengan total biomassa 814,46 ton. Jumlah total biomassa keseluruhan untuk dua pohon tersebut sebesar 4.166,10 ton. Sedangkan cadangan karbon total hutan Mangrove di desa Bontobangun Kecamatan Bonto Haru kabupaten Kepulauan selayar sebesar 1.575,37 ton dengan cadangan karbon pedada putih sebesar 382,87 ton dan Api api sebesar 1.958,25 ton.

Berdasarkan tabel 5 dapat di ketahui serapan karbon dioksida pada hutan mangrove di Desa Bontobangun Kecamatan Bonto Haru Kabupaten Kepulauan Selayar untuk pohon pedada putih (*Sonneratia alba*) sebesar 4.916,15 ton dan pohon Api-api (*Avicennia alba*) Sebesar 1.194,51 ton dengan total keseluruhan serpan karbon pada Hutan mangrove di Desa Bontobangun Kecamatan Bonto haru Kabupaten kepulauan Selayar sebesar 6.110,66 ton.

VI. PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, di Desa Bontobangun Kecamatan Bontoharu Kabupaten kepulauan Selayar dapat disimpulkan bahwa serapan karbon Dioksida Hutan Mangrove dengan luas 40,26 Ha sebesar 151,78 ton dengan vegetasi yang dominan yaitu Pedada Putih (*Sonneratia alba*) dan Api-api (*Avicennia alba*) untuk tingkat pohon.

Vegetasi yang paling dominan menyerap karbon untuk tingkat pohon adalah Pedada Putih (*Sonneratia alba*) dengan total serapan sebesar 122,11 ton hal ini di sebabkan karena pidada putih mempunyai diameter yang besar dan juga merupakan tumbuhan yang mendominasi sedangkan untuk pohon Api-api (*Avicennia alba*) hanya mampu menyerap karbon dioksida dengan total serapan sebesar 29,67 Ton karena diameternya relatif kecil.

6.2. Saran

Untuk meningkatkan kandungan biomassa, cadangan karbon dan serapan karbon dioksida pada hutan mangrove Desa Bontobangun Kecamatan Bontoharu Kabupaten Kepulauan Selayar perlu dilakukannya pengayaan dan penanaman kembali (reboisasi) areal hutan mangrove yang pernah di jadikan empang dan sudah habis masa pakai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho WC, Syahbani I, Rengku MT, Arifin Z, Mukhaidil. 2006. *Pendugaan karbon dalam rangka pemanfaatan fungsi hutan sebagai penyerap karbon*. Samboja [ID]: Balai Penelitian Kehutanan Samboja.
- Amira S. 2008. *Pendugaan biomassa jenis Rhizophora apiculata* Bl. di hutan mangrove BatuAmpar Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat [Skripsi].Fakultas KehutananIPB Bogor
- Amiruddin S. 2008. *Kajian Potensi Cadanagan Karbon pada Pengusahaan Hutan Rakyat* (Tesis). Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. *Pengukuran dan penghitungan cadangankarbon –Pengukuran lapangan untuk penaksiran cadangan karbon hutan(ground based forest carbon accounting)*. Jakarta.
- Baharuddin, D. Sanusi, M. Daud, dan Ferial. 2014. *Potensi biomassa, Cadangan Karbon dan serapan Karbon dioksida serta Persamaan allometrik pendugaan Biomassa pada Tegakan Bambu Betung pada Hutan Bambu Rakyat di Kabupaten Tanah Toraja*. Proseding. Seminar nasional Hasil penelitian teknologi Hasil Hutan Bukan Kayu, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Kementrian. Hotel Lombok Raya, Mataram-Lombok.
- Bismak, M, N.M. Hariyanto dan S. Iskandar. 2008. *Biomassa dan kandungan karbon hutan mangrove di Sungai Subaban Siberut, Sumatra Barat*. Jurnal Penelitian dan Konservasi Alam Vol 9 no 2 :151-162
- BPS.,2011. *Karo Dalam Angka..* Dokumen Nomor: 12115. 11. 01. Jakarta. Bada Pusat Statistika
- Campbell,et.dkk. 2005.biologi *jilid 3*.jakarta: Erlangga.
- Dahlan, Jaya INS, Istomo. 2005. *Estimasi Karbon Tegakan Acacia mangium Willd. Menggunakan Citra Landsat ETM+ dan SPOT-5: (Studi kasus di BKPH Parung Panjang KPH Bogor)*. Di dalam: *"Pemanfaatan Efektif Penginderaan Jauh Untuk Peningkatan Kesejahteraan Bangsa"* Pertemuan Ilmiah Tahunan MAPIN XIV Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya, 14 – 15 September 2005. hlm 108-117
- Dharmawan, I.W.S. 2013. *Pendugaan Biomasa Karbon diAtasTanah Pada TegakanRhizophoraMucronata di Ciasem, Purwakarta*.*Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 15(1):50-56
- Dharmawan, I.W.E., C.A. Siregar. 2008. *Karbon tanah dan pendugaan karbon tegakan Avicennia marina*. (Forsk) Vierth. Ciasem. Purwakarta

- Fardiaz, S.1995. *Siklus Karbon Dalam Hutan*. Lembaga Sumberdaya Informasi. Institut Pertanian Bogor.Bogor.
- Ginoga. 2004. Model Penduga Biomassa dan Karbon Tegakan Hutan Kerangas di Taman Nasional Danau Sentarum, Kalimantan Barat [tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Ginoga, K. 2004. Beberapa Cara perhitungan Biomassa karbon. *Jurnal Sosial Ekonomi IV*. Badan Penelitian Pengembangan Kehutanan Bogor
- Hairiah K, Rahayu S. 2007. *Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai macam Penggunaan Lahan*. Bogor. World Agroforestry Centre –ICRAF, SEA Regional Office, University of Brawijaya, Indonesia. 77p
- Handoko P. 2007. Pendugaan Simpanan Diatas Permukaan Lahan Pada Tanaman Akasia (*Acacia Mangium willd*) di BKPH Bogor porum Pehutani Unit III Jawa Barat dan Banten. (Skripsi). Bogor : Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- IGES, 2006. *Clean Development Mechanism. Panduan MPB di Indonesia*,Terjemahan oleh ICER Indonesia. Kementerian Lingkungan Hidup. Jepang. Tokyo
- Irwanto. 2006. *Keaneka Ragaman Fauna pada Habitat Mangrove*. Yogyakarta
- Indriyanto, 2006. *Ekologi Hutan*. Jakarta: Penerbit PT Bumi Aksara
- Kauffman, J.B., &Cole, T.G. 2010. Micronesian mangrove forest structure andtreeresponsesto a severetyphoon.*Wetlands*, 30(6):1077 1084.DOI10.1007/s13157-010-0114-y.
- Kusamana C. 2002. *Pengelolaan Ekosistem Mangrove Secara Berkelanjutan dan Berbasis Masyarakat*. Makalah Pada Lokakarya Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Tanggal 6-7 Agustus 2002 di Jakarta
- Maretnowati, N. A. 2004. *Pengukuran Potensi Cadangan Karbon di Lahan Agroforestri di Desa Cileuya, Perum Perhutani Unit III Jawa Barat, KPH Kuningan, BKPH Cibingin, RPH Cileuya dan BKPH Luragung, RPH Sukasari*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Murdiyarso, Daniel. 2005. *CDM : Mekanisme Pembangunan Bersih*. Penerbit Kompas. Jakarta.
- Soerianegara. 1987. *Mengenal Hutan Mangrove*. Panduan Teknis di lapangan. Departemen Kehutanan Jakarta.

- Soerianegara, I. Dan A. Indrawan, 1988. *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor: Laboratorium Ekologi Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor
- Sutaryo, D. 2009. Penghitungan Biomassa: Sebuah Pengantar Untuk Studi Karbon dan Perdagangan Karbon. Dipublikasikan oleh: *Wetlands International Indonesia Programme*. Bogor
- Tarlan, M.A. 2008. Biomass estimatio of nyirih (*Xylocarpus granatum*Koenig.1784)inprimarymangroveforestinBatu Ampar, WestKalimantan.Undergr duat e thesis,Bogor AgriculturalUniversity, Indonesia
- Tue,N. T., Dung,L.V., Nhuan,M.T., & Omori,K.(2014).Carbonstorage ofa tropicalmangrove forestinMuiCaMau NationalPark,Vietnam.*Catena*,121: 119-126
- Tresnawan. H.,U Rosalina, 2002. *Pendugaan Biomassa di Atas Permukaan Tanah di Ekosistem Hutan Primer dan Hutan Bekas Tebangan* (Studi Kasus Hutan Dusun Aru, Jambi). *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*. 7(1). Pp 15-29.
- Roesyane, A. 2010. Potensi Simpanan Karbon pada Hutan Tanaman Mangium (*Acacia mangium* Willd.) di Kph Cianjur Perum Perhutani Unit III Jawa Barat dan Banten. Skripsi Mahasiswa Fakultas Kehutanan IPB. Institut Pertanian Bogor
- Whitmore TC. 1984. *Tropical Rain Forest of The Far East Second Edition*. Oxford: University Press.
- Widarni.C, A. Setiawan dan Rustina. 2018. Estimasi karbon tersimpan pada Hutan Mangrove di Desa Margasari kecamatan Lalukan Maringggi Kabupaten Lampung Timur, *Jurnal Sylva Lestari* vol. 6. <http://media.neliti.com>publication>. 11 Mei 2018
- Widianto,. K.Hairiah, D. Suharjito dan A.M Sarjono. 2003. *Fungsi dan peran Agroforestri*. Bogor. indonesia

Lampiran

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
1	1	Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c1	84	26,75	0,3841	2,101	383,09	0,47	1,4667	180,05	561,88
2		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c2	98	31,21	0,3841	2,101	529,62	0,47	1,4667	248,92	776,79
3		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c3	108	34,39	0,3841	2,101	649,56	0,47	1,4667	305,29	952,71
4		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p2 c1	69	21,97	0,079211	2,470895	163,88	0,47	1,4667	77,02	240,36
5		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p2 c2	56	17,83	0,079211	2,470895	97,84	0,47	1,4667	45,98	143,50
6		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p2 c3	75	23,89	0,079211	2,470895	201,37	0,47	1,4667	94,65	295,36
7		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p3	78	24,84	0,079211	2,470895	221,87	0,47	1,4667	104,28	325,41
8		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p4 c1	66	21,02	0,079211	2,470895	146,83	0,47	1,4667	69,01	215,36
9		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p4 c2	62	19,75	0,079211	2,470895	125,82	0,47	1,4667	59,13	184,53
		total						2519,88			1.184,34	3.695,91

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
1	2	Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p1	69	21,97	0,079211	2,470895	163,88	0,47	1,4667	77,02	240,36
2		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p2	85	27,07	0,079211	2,470895	274,36	0,47	1,4667	128,95	402,40
		total						438,24			205,97	642,76

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
1	3	Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p1 c1	70	22,29	0,079211	2,470895	169,81	0,47	1,4667	79,81	249,06
2		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p1 c2	78	24,84	0,079211	2,470895	221,87	0,47	1,4667	104,28	325,41
3		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p2 c1	139	44,27	0,3841	2,101	1103,75	0,47	1,4667	518,76	1.618,86
4		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p2 c2	88	28,03	0,3841	2,101	422,43	0,47	1,4667	198,54	619,58

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
5		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p3	146	46,50	0,079211	2,470895	1044,27	0,47	1,4667	490,81	1.531,63
		total						2962,12			1.392,20	4.344,55

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
1	4	Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p1	67	21,34	0,079211	2,470895	152,39	0,47	1,4667	71,62	223,51
2		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p2	74	23,57	0,079211	2,470895	194,80	0,47	1,4667	91,56	285,72
3		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p3	67	21,34	0,079211	2,470895	152,39	0,47	1,4667	71,62	223,51
4		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p4 c1	78	24,84	0,079211	2,470895	221,87	0,47	1,4667	104,28	325,41
5		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p4 c2	77	24,52	0,079211	2,470895	214,90	0,47	1,4667	101,00	315,20
6		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p5	79	25,16	0,079211	2,470895	228,96	0,47	1,4667	107,61	335,82
		total						1165,32			547,70	1.709,18

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
1	5	Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c1	99	31,53	0,3841	2,101	541,03	0,47	1,4667	254,29	793,53
2		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c2	84	26,75	0,3841	2,101	383,09	0,47	1,4667	180,05	561,88
3		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c3	74	23,57	0,3841	2,101	293,53	0,47	1,4667	137,96	430,52
4		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p2 c1	90	28,66	0,3841	2,101	442,85	0,47	1,4667	208,14	649,53
5		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p2 c2	93	29,62	0,3841	2,101	474,44	0,47	1,4667	222,98	695,86
6		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p2 c3	134	42,68	0,3841	2,101	1021,98	0,47	1,4667	480,33	1.498,94
7		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p3 c1	92	29,30	0,3841	2,101	463,78	0,47	1,4667	217,98	680,23
8		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p3 c2	66	21,02	0,3841	2,101	230,81	0,47	1,4667	108,48	338,53
9		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p4	73	23,25	0,3841	2,101	285,26	0,47	1,4667	134,07	418,39

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
10		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p5	132	42,04	0,3841	2,101	990,20	0,47	1,4667	465,39	1.452,32
		total						5126,97			2.409,68	7.519,73

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
1	6	Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c1	106	33,76	0,3841	2,101	624,54	0,47	1,4667	293,54	916,02
2		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c2	103	32,80	0,3841	2,101	587,98	0,47	1,4667	276,35	862,40
3		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p2	68	21,66	0,3841	2,101	245,75	0,47	1,4667	115,50	360,44
4		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p3	126	40,13	0,3841	2,101	897,99	0,47	1,4667	422,06	1.317,09
		total						2356,27			1.107,45	3.455,95

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
1	7	Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1	104	33,12	0,3841	2,101	600,04	0,47	1,4667	282,02	880,08
2		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p2	95	30,25	0,3841	2,101	496,13	0,47	1,4667	233,18	727,67
3		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p3	113	35,99	0,3841	2,101	714,35	0,47	1,4667	335,75	1.047,74
4		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p4	121	38,54	0,3841	2,101	824,76	0,47	1,4667	387,64	1.209,67
5		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p5	68	21,66	0,3841	2,101	245,75	0,47	1,4667	115,50	360,44
6		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p6	84	26,75	0,3841	2,101	383,09	0,47	1,4667	180,05	561,88
7		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p7 c1	113	35,99	0,3841	2,101	714,35	0,47	1,4667	335,75	1.047,74
8		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p7 c2	122	38,85	0,3841	2,101	839,15	0,47	1,4667	394,40	1.230,77
9		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p8	92	29,30	0,3841	2,101	463,78	0,47	1,4667	217,98	680,23
10		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p9	102	32,48	0,3841	2,101	576,06	0,47	1,4667	270,75	844,90
		total						5857,46			2.753,01	8.591,14

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
1	8	Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1	70	22,29	0,3841	2,101	261,18	0,47	1,4667	122,76	383,08
2		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p2 c1	72	22,93	0,3841	2,101	277,11	0,47	1,4667	130,24	406,44
3		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p2 c2	64	20,38	0,3841	2,101	216,36	0,47	1,4667	101,69	317,34
4		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p3	83	26,43	0,3841	2,101	373,58	0,47	1,4667	175,58	547,92
5		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p4	109	34,71	0,3841	2,101	662,26	0,47	1,4667	311,26	971,34
6		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p5	73	23,25	0,3841	2,101	285,26	0,47	1,4667	134,07	418,39
7		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p6 c1	95	30,25	0,079211	2,470895	361,14	0,47	1,4667	169,73	529,68
8		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p6 c2	94	29,94	0,079211	2,470895	351,82	0,47	1,4667	165,35	516,01
9		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p7	68	21,66	0,079211	2,470895	158,07	0,47	1,4667	74,29	231,85
10		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p8	98	31,21	0,3841	2,101	529,62	0,47	1,4667	248,92	776,79
11		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p9	90	28,66	0,079211	2,470895	315,97	0,47	1,4667	148,51	463,44
12		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p9 c1	91	28,98	0,079211	2,470895	324,72	0,47	1,4667	152,62	476,27
13		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p9 c2	67	21,34	0,079211	2,470895	152,39	0,47	1,4667	71,62	223,51
		total						4269,48			2.006,65	6.262,04

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
1	9	Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1	78	24,84	0,3841	2,101	327,86	0,47	1,4667	154,09	480,87
2		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p2	93	29,62	0,3841	2,101	474,44	0,47	1,4667	222,98	695,86
3		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p3	81	25,80	0,3841	2,101	354,91	0,47	1,4667	166,81	520,55
4		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p4	115	36,62	0,3841	2,101	741,18	0,47	1,4667	348,35	1.087,08
5		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p5 c1	78	24,84	0,3841	2,101	327,86	0,47	1,4667	154,09	480,87
6		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p5 c2	84	26,75	0,3841	2,101	383,09	0,47	1,4667	180,05	561,88
7		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p6	89	28,34	0,3841	2,101	432,58	0,47	1,4667	203,31	634,46
8		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p7	100	31,85	0,3841	2,101	552,58	0,47	1,4667	259,71	810,47

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
9		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p8	83	26,43	0,3841	2,101	373,58	0,47	1,4667	175,58	547,92
10		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p9	97	30,89	0,3841	2,101	518,33	0,47	1,4667	243,61	760,23
11		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p10	112	35,67	0,3841	2,101	701,14	0,47	1,4667	329,53	1.028,36
12		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p11	99	31,53	0,3841	2,101	541,03	0,47	1,4667	254,29	793,53
13		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p12	85	27,07	0,3841	2,101	392,74	0,47	1,4667	184,59	576,03
14		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p13	84	26,75	0,3841	2,101	383,09	0,47	1,4667	180,05	561,88
15		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p14 c1	76	24,20	0,3841	2,101	310,44	0,47	1,4667	145,91	455,33
16		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p14 c2	42	13,38	0,3841	2,101	89,30	0,47	1,4667	41,97	130,97
		total						6904,14			3.244,95	10.126,30

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
1	10	Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c1	101	32,17	0,3841	2,101	564,25	0,47	1,4667	265,20	827,59
2		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c2	70	22,29	0,3841	2,101	261,18	0,47	1,4667	122,76	383,08
3		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c3	85	27,07	0,3841	2,101	392,74	0,47	1,4667	184,59	576,03
4		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c4	70	22,29	0,3841	2,101	261,18	0,47	1,4667	122,76	383,08
5		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c5	70	22,29	0,3841	2,101	261,18	0,47	1,4667	122,76	383,08
6		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p2 c1	77	24,52	0,3841	2,101	319,09	0,47	1,4667	149,97	468,01
7		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p2 c2	82	26,11	0,3841	2,101	364,18	0,47	1,4667	171,17	534,15
8		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p3	94	29,94	0,3841	2,101	485,22	0,47	1,4667	228,05	711,67
9		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p4	128	40,76	0,3841	2,101	928,20	0,47	1,4667	436,26	1.361,40
10		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p5	65	20,70	0,3841	2,101	223,52	0,47	1,4667	105,06	327,84
11		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p6 c1	93	29,62	0,3841	2,101	474,44	0,47	1,4667	222,98	695,86
12		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p6 c2	105	33,44	0,3841	2,101	612,23	0,47	1,4667	287,75	897,96

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
		total						5147,43			2.419,29	7.549,73

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
1	11	Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c1	74	23,57	0,3841	2,101	293,53	0,47	1,4667	137,96	430,52
2		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c2	68	21,66	0,3841	2,101	245,75	0,47	1,4667	115,50	360,44
3		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p2	88	28,03	0,3841	2,101	422,43	0,47	1,4667	198,54	619,58
4		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p3 c1	85	27,07	0,3841	2,101	392,74	0,47	1,4667	184,59	576,03
5		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p3 c2	67	21,34	0,3841	2,101	238,22	0,47	1,4667	111,96	349,40
6		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p4	71	22,61	0,3841	2,101	269,08	0,47	1,4667	126,47	394,67
7		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p5	63	20,06	0,3841	2,101	209,32	0,47	1,4667	98,38	307,01
8		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p6	103	32,80	0,3841	2,101	587,98	0,47	1,4667	276,35	862,40
		total						2659,06			1.249,76	3.900,04

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
1	12	Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c1	108	34,39	0,3841	2,101	649,56	0,47	1,4667	305,29	952,71
2		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c2	61	19,43	0,3841	2,101	195,60	0,47	1,4667	91,93	286,89
3		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p2	170	54,14	0,3841	2,101	1684,88	0,47	1,4667	791,89	2.471,21
4		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p3 c1	97	30,89	0,3841	2,101	518,33	0,47	1,4667	243,61	760,23
5		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p3 c2	110	35,03	0,3841	2,101	675,09	0,47	1,4667	317,29	990,15
6		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p4 c1	229	72,93	0,3841	2,101	3150,72	0,47	1,4667	1.480,84	4.621,16
7		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p4 c.mati	145	46,18	0,3841	2,101	1206,23	0,47	1,4667	566,93	1.769,17
8		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p5 c1	67	21,34	0,3841	2,101	238,22	0,47	1,4667	111,96	349,40

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
9		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p5 c2	52	16,56	0,3841	2,101	139,87	0,47	1,4667	65,74	205,14
		total						8458,49			3.975,49	12.406,06

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
1	13	Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p1 c1	63	20,06	0,079211	2,470895	130,89	0,47	1,4667	61,52	191,98
2		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p1 c2	51	16,24	0,079211	2,470895	77,65	0,47	1,4667	36,50	113,89
3		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p1 c3	50	15,92	0,079211	2,470895	73,94	0,47	1,4667	34,75	108,45
4		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p2	77	24,52	0,079211	2,470895	214,90	0,47	1,4667	101,00	315,20
5		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p3 c1	75	23,89	0,079211	2,470895	201,37	0,47	1,4667	94,65	295,36
6		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p3 c2	60	19,11	0,079211	2,470895	116,02	0,47	1,4667	54,53	170,17
7		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p4 c1	102	32,48	0,079211	2,470895	430,49	0,47	1,4667	202,33	631,40
8		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p5 c2	53	16,88	0,079211	2,470895	85,39	0,47	1,4667	40,14	125,25
9		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p6	270	85,99	0,079211	2,470895	4770,56	0,47	1,4667	2.242,16	6.996,98
		total						6101,23			2.867,58	8.948,68

G

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
1	14	Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c1	84	26,75	0,3841	2,101	383,09	0,47	1,4667	180,05	561,88
2		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c2	69	21,97	0,3841	2,101	253,41	0,47	1,4667	119,10	371,67
3		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c3	55	17,52	0,3841	2,101	157,36	0,47	1,4667	73,96	230,80
4		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p2	73	23,25	0,079211	2,470895	188,36	0,47	1,4667	88,53	276,27
5		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p3	63	20,06	0,079211	2,470895	130,89	0,47	1,4667	61,52	191,98
6		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p4	70	22,29	0,079211	2,470895	169,81	0,47	1,4667	79,81	249,06

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
7		pohon mati	p5	84	26,75	0,3841	2,101	383,09	0,47	1,4667	180,05	561,88
		total						1666,02			783,03	2.443,56

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
1	15	Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c1	102	32,48	0,3841	2,101	576,06	0,47	1,4667	270,75	844,90
2		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c2	93	29,62	0,3841	2,101	474,44	0,47	1,4667	222,98	695,86
3		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c3	64	20,38	0,3841	2,101	216,36	0,47	1,4667	101,69	317,34
4		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1 c4	84	26,75	0,3841	2,101	383,09	0,47	1,4667	180,05	561,88
5		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p2	95	30,25	0,3841	2,101	496,13	0,47	1,4667	233,18	727,67
6		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p3	179	57,01	0,3841	2,101	1877,76	0,47	1,4667	882,55	2.754,11
7		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p4 c1	84	26,75	0,3841	2,101	383,09	0,47	1,4667	180,05	561,88
8		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p4 c2	88	28,03	0,3841	2,101	422,43	0,47	1,4667	198,54	619,58
9		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p5	95	30,25	0,3841	2,101	496,13	0,47	1,4667	233,18	727,67
10		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p5 c1	177	56,37	0,3841	2,101	1833,95	0,47	1,4667	861,96	2.689,85
11		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p5 c2	169	53,82	0,3841	2,101	1664,12	0,47	1,4667	782,14	2.440,77
		total						8823,55			4.147,07	12.941,50

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
1	16	Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1	98	31,21	0,3841	2,101	529,62	0,47	1,4667	248,92	776,79
2		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p2	71	22,61	0,3841	2,101	269,08	0,47	1,4667	126,47	394,67
3		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p3 c1	70	22,29	0,079211	2,470895	169,81	0,47	1,4667	79,81	249,06
4		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p3 c2	69	21,97	0,079211	2,470895	163,88	0,47	1,4667	77,02	240,36

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
5		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p4	113	35,99	0,3841	2,101	714,35	0,47	1,4667	335,75	1.047,74
6		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p5	72	22,93	0,3841	2,101	277,11	0,47	1,4667	130,24	406,44
7		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p6 c1	128	40,76	0,3841	2,101	928,20	0,47	1,4667	436,26	1.361,40
8		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p6 c2	94	29,94	0,3841	2,101	485,22	0,47	1,4667	228,05	711,67
9		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p6 c3	124	39,49	0,3841	2,101	868,31	0,47	1,4667	408,11	1.273,55
10		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p6 c4	76	24,20	0,3841	2,101	310,44	0,47	1,4667	145,91	455,33
11		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p6 c5	105	33,44	0,3841	2,101	612,23	0,47	1,4667	287,75	897,96
12		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p6 c6	144	45,86	0,3841	2,101	1188,82	0,47	1,4667	558,74	1.743,64
		total						6517,08			3.063,03	9.558,59

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
1		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p1	95	30,25	0,3841	2,101	496,13	0,47	1,4667	233,18	727,67
2		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p2	190	60,51	0,3841	2,101	2128,42	0,47	1,4667	1.000,36	3.121,75
3	17	Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p3 c1	169	53,82	0,3841	2,101	1664,12	0,47	1,4667	782,14	2.440,77
4		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p3 c2	102	32,48	0,3841	2,101	576,06	0,47	1,4667	270,75	844,90
5		pidada Putih	p3 c3	90	28,66	0,3841	2,101	442,85	0,47	1,4667	208,14	649,53
		total						5307,57			2.494,56	7.784,61

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
1		api api (<i>avicennia alba</i>)	p1	79	25,16	0,079211	2,470895	228,96	0,47	1,4667	107,61	335,82
2	18	Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p2	125	39,81	0,3841	2,101	883,09	0,47	1,4667	415,05	1.295,22
3		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p3 c1	102	32,48	0,3841	2,101	576,06	0,47	1,4667	270,75	844,90

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
4		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p3 c2	133	42,36	0,3841	2,101	1006,02	0,47	1,4667	472,83	1.475,53
5		Pedada Putih (<i>Sonneratia alba</i>)	p3 c3	90	28,66	0,3841	2,101	442,85	0,47	1,4667	208,14	649,53
		total						3136,98			1.474,38	4.601,00

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
1	19	Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p1	94	29,94	0,079211	2,470895	351,82	0,47	1,4667	165,35	516,01
2		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p2 c1	90	28,66	0,079211	2,470895	315,97	0,47	1,4667	148,51	463,44
3		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p2 c2	128	40,76	0,079211	2,470895	754,43	0,47	1,4667	354,58	1.106,52
		total						1422,22			668,44	2.085,97

NO	PLOT	NAMA JENIS POHON	P/C	K (cm)	D (cm)	konstanta		Biomassa atas (kg)	% C Organik	k	karbon biomassa (Kg)	serapan CO2 (kg)
						a	b					
1	20	Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p1 c1	59	18,79	0,079211	2,470895	111,30	0,47	1,4667	52,31	163,25
2		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p1 c2	69	21,97	0,079211	2,470895	163,88	0,47	1,4667	77,02	240,36
3		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p1 c3	67	21,34	0,079211	2,470895	152,39	0,47	1,4667	71,62	223,51
4		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p2 c1	66	21,02	0,079211	2,470895	146,83	0,47	1,4667	69,01	215,36
5		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p2 c2	101	32,17	0,079211	2,470895	420,14	0,47	1,4667	197,46	616,22
6		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p3	92	29,30	0,079211	2,470895	333,61	0,47	1,4667	156,80	489,30
7		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p4	81	25,80	0,079211	2,470895	243,55	0,47	1,4667	114,47	357,22
8		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p5 c1	78	24,84	0,079211	2,470895	221,87	0,47	1,4667	104,28	325,41
9		Api api (<i>Avicennia lba</i>)	p5 c2	67	21,34	0,079211	2,470895	152,39	0,47	1,4667	71,62	223,51
		total						1945,97			914,61	2.854,15

Lampiran 2. Biomassa rata-rata masing-masing jenis

No plot	Jenis vegetasi	luas plot (Ha)	Biomassa (kg/Plot)	biomassa (Ton/Ha)
1	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	1.562,27	39,06
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	957,61	23,94
2	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04		-
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	438,24	10,96
3	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	1.526,17	38,15
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	1.435,95	35,90
4	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04		-
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	1.165,32	29,13
5	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	5.126,97	128,17
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-
6	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	2.356,27	58,91
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-
7	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	5.857,46	146,44
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-
8	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	2605,36	65,13
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	1664,12	41,60
9	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	6.904,14	172,60
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-
10	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	5.147,43	128,69
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-
11	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	2.659,06	66,48
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-
12	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	8.458,49	211,46
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-
13	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04		-
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	6.101,23	152,53
14	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	1176,96	29,42
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	489,07	12,23
15	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	8.823,55	220,59
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-
16	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	6183,38	154,58
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	333,69	8,34
17	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	5.307,57	132,69
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-
18	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	2908,02	72,70
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	228,96	5,72
19	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04		-

No plot	Jenis vegetasi	luas plot (Ha)	Biomassa (kg/Plot)	biomassa (Ton/Ha)
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	1.422,22	35,56
20	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04		-
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	1.945,97	48,65
Rata-rata	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	3.330,16	83,25
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	809,12	20,23
	Total		4.139,27	103,48

Lampiran 3. cadangan Karbon rata-rata masing-masing jenis

No plot	Jenis vegetasi	luas plot (Ha)	Biomassa (kg/Plot)	Biomassa (Ton/Ha)	Karbon total (Ton/Ha)
1	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	1.562,27	39,06	18,36
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	957,61	23,94	11,25
2	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04		-	-
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	438,24	10,96	5,15
3	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	1.526,17	38,15	17,93
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	1.435,95	35,90	16,87
4	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04		-	-
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	1.165,32	29,13	13,69
5	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	5.126,97	128,17	60,24
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-	-
6	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	2.356,27	58,91	27,69
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-	-
7	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	5.857,46	146,44	68,83
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-	-
8	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	2605,36	65,13	30,61
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	1664,12	41,60	19,55
9	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	6.904,14	172,60	81,12
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-	-
10	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	5.147,43	128,69	60,48
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-	-
11	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	2.659,06	66,48	31,24
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-	-
12	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	8.458,49	211,46	99,39
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-	-
13	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04		-	-
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	6.101,23	152,53	71,69
14	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	1176,96	29,42	13,83

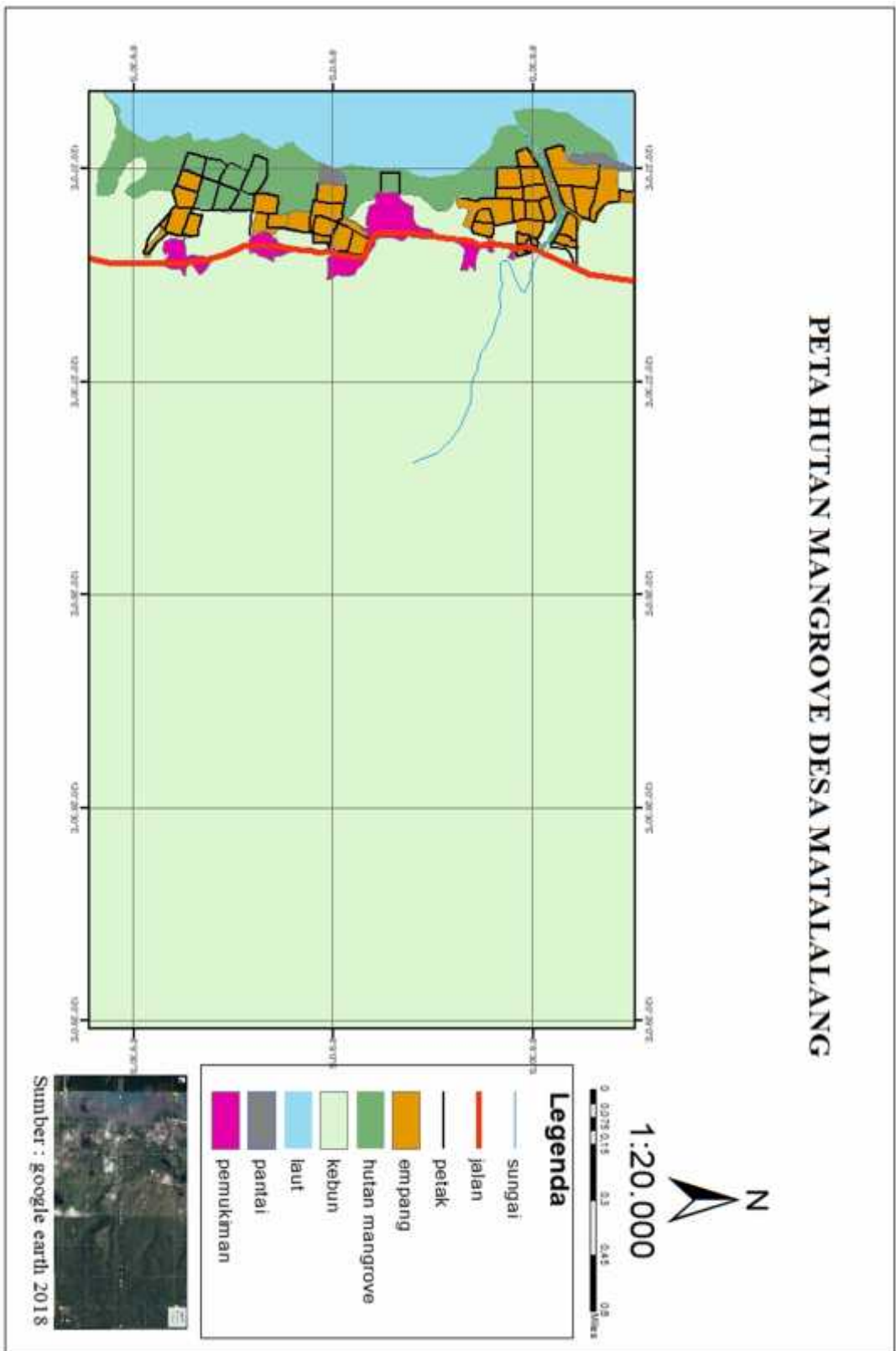
No plot	Jenis vegetasi	luas plot (Ha)	Biomassa (kg/Plot)	Biomassa (Ton/Ha)	Karbon total (Ton/Ha)
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	489,07	12,23	5,75
15	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	8.823,55	220,59	103,68
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-	-
16	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	6183,38	154,58	72,65
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	333,69	8,34	3,92
17	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	5.307,57	132,69	62,36
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-	-
18	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	2908,02	72,70	34,17
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	228,96	5,72	2,69
19	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04		-	-
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	1.422,22	35,56	16,71
20	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04		-	-
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	1.945,97	48,65	22,87
Rata-rata	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	3.330,16	83,25	39,13
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	809,12	20,23	9,51
	Total		4.139,27	103,48	48,64

Lampiran 4. Serapan karbon rata-rata masing-masing jenis

No plot	Jenis vegetasi	luas plot (Ha)	Biomassa (kg/Plot)	serapan CO2 (kg/Plot)	serapan CO2 (Ton/Ha)
1	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	1.562,27	2.291,38	57,28
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	957,61	1.404,53	35,11
2	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04		-	-
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	438,24	642,77	16,07
3	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	1.526,17	2.238,43	55,96
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	1.435,95	2.106,11	52,65
4	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04		-	-
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	1.165,32	1.709,17	42,73
5	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	5.126,97	7.519,73	187,99
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-	-
6	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	2.356,27	3.455,94	86,40
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-	-
7	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	5.857,46	8.591,14	214,78
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-	-
8	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	2605,36	3.821,28	95,53
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	1664,12	2.440,76	61,02
9	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	6.904,14	10.126,30	253,16

No plot	Jenis vegetasi	luas plot (Ha)	Biomassa (kg/Plot)	serapan CO2 (kg/Plot)	serapan CO2 (Ton/Ha)
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-	-
10	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	5.147,43	7.549,74	188,74
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-	-
11	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	2.659,06	3.900,04	97,50
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-	-
12	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	8.458,49	12.406,07	310,15
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-	-
13	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04		-	-
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	6.101,23	8.948,67	223,72
14	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	1176,96	1.726,25	43,16
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	489,07	717,32	17,93
15	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	8.823,55	12.941,50	323,54
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-	-
16	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	6183,38	9.069,16	226,73
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	333,69	489,42	12,24
17	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	5.307,57	7.784,61	194,62
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04		-	-
18	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	2908,02	4.265,19	106,63
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	228,96	335,82	8,40
19	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04		-	-
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	1.422,22	2.085,97	52,15
20	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04		-	-
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	1.945,97	2.854,15	71,35
Rata-rata	Pedada putih (<i>Sonneratia alba</i>)	0,04	3.330,16	4.884,34	122,11
	Api api (<i>Avicennia alba</i>)	0,04	809,12	1.186,73	29,67
	Total		4.139,27	6.071,07	151,78

Lampiran 1. Gambar Peta lokasi penelitian



Lampiran 2. Gambar keadaan lokasi penelitian





Lampiran 3. Proses pembuatan Plot





Lampiran 4. Pencatatan diameter kedalam tally shet



Lampiran 5. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian



