

PENGELOLAAN HUTAN MANGROVE BERBASIS SIMPANAN KARBON PADA JENIS  
*Bruguiera ghymnorrisa* DI DESA WAEFUSI KECAMATAN NAMROLE KABUPATEN  
BURU SELATAN

<sup>1</sup>Risfany, <sup>2</sup>Muh Ishar Difinubun, <sup>3</sup>Yoga Andriyan, <sup>4</sup>Yusron Difinubun  
(<sup>1,2,3,4</sup>Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong)  
[fanysuneth@gmail.com](mailto:fanysuneth@gmail.com)

---

**Abstrak**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan, yaitu; 1) Menganalisis kondisi mangrove meliputi kerapatan dan dominasi spesies mangrove di Desa Waifusi; 2) Mengestimasi biomassa pada bagian atas dan bawah substrat mangrove; 3) Menganalisis simpanan karbon pada bagian atas dan bawah substrat mangrove; 4) Menganalisis Serapan karbon pada mangrove Desa Waifusi; 5) Menganalisis bentuk - bentuk pemanfaatan pada ekosistem mangrove di Desa Waefusi Kecamatan Namrole Kabupaten Buru Selatan dengan metode wawancara; 6) Merumuskan arahan pengelolaan pada ekosistem mangrove di Desa Waefusi Kecamatan Namrole Kabupaten Buru Selatan. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Maret tahun 2020. Pada penelitian kali ini ada dua metode yang dipakai dalam pengambilan data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data diperoleh dari hasil survei lapangan berupa pengumpulan data jenis pohon, diameter pohon, jumlah pohon dan luasan, sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi terkait dan berbagai literatur yang relevan terkait dengan penelitian ini, serta dengan wawancara terhadap masyarakat. pengambilan data aktivitas pemanfaatan yang berpotensi merusak kawasan hutan mangrove dengan observasi langsung dan wawancara serta untuk merumuskan strategi pengelolaan lamun di perairan Desa Leksula menggunakan analisis DPSIR. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total serapan karbon dioksida pada mangrove Desa Waefusi sebesar 10.835 ton/ha. Adapun bentuk-bentuk aktivitas pemanfaatan yang berpotensi merusak kawasan hutan mangrove diantaranya adalah aktivitas pembuangan sampah, penambahan perahu/speedboat, penebangan pohon dan juga konversi lahan mangrove. Terdapat 6 strategi pengelolaan untuk upaya pengelolaan hutan mangrove di Desa Waefusi.

**Kata Kunci :** *Pengelolaan Hutan Mangrove, Simpanan Karbon*

## PENDAHULUAN

Isu pemanasan global (global warming) menjadi bahasan penting dan menjadi perhatian banyak pihak. Hal ini berkaitan dengan dampak perubahan iklim yang mempengaruhi kehidupan di bumi. Pemanasan global terjadi karena peningkatan konsentrasi gas rumah kaca di lapisan atmosfer bumi. Atmosfer lebih banyak menerima dibandingkan melepaskan karbon.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Dharmawan (2010) bahwa tingginya kandungan karbondioksida di atmosfer merupakan salah satu penyebab terjadinya perubahan iklim yang berdampak pada temperatur bumi yang secara terus menerus meningkat. penyelesaian terhadap masalah pemanasan global yakni dengan adanya keberadaan hutan. Karena hutan mempunyai salah satu kemampuan dalam menyerap karbon dioksida di atmosfer. Hutan juga memiliki peranan penting dalam pengendalian karbon yang ada di atmosfer. (Mulyani dan Fitriani, 2013). Ekosistem hutan mangrove memiliki kemampuan mengikat karbon jauh lebih tinggi dibandingkan dengan hutan terestrial dan hutan hujan tropis. Khusus untuk wilayah Indonesia-Pasifik, simpanan karbon yang tersimpan dalam hutan mangrove lebih besar atau dua kali lipat dibandingkan dengan hutan terestrial atau hutan di daratan (Donato, *et al.*, 2011). Hutan mangrove di Indonesia juga mampu menyerap karbon di atmosfer per tahunnya sebesar  $67,7 \text{ MtCO}_2$  (Sadelle, *et al.*, 2012). Hutan mangrove Desa Waefusi didominasi oleh jenis *Bruguiera gymnorhiza* dengan total

serapan karbon dioksida pada mangrove Desa Waefusi sebesar 10.835 ton/ha.

Desa Waefusi, Kecamatan Namrole Kabupaten Buru Selatan memiliki hutan mangrove yang berpotensi dapat menyerap  $\text{CO}_2$  di atmosfer. Informasi mengenai potensi karbon yang terdapat pada hutan mangrove di Desa Waefusi belum tersedia. Untuk itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui jumlah  $\text{CO}_2$  yang mampu diserap dan disimpan oleh hutan mangrove tersebut per satuan luas. Sehingga manfaat ekologi dari mangrove tersebut dapat diketahui, mengingat bahwa konsentrasi gas  $\text{CO}_2$  di atmosfer semakin meningkat setiap tahunnya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Maret tahun 2020 dan pengambilan contoh biomassa mangrove jenis *Bruguiera gymnorhiza* berlokasi pada hutan mangrove Desa Waefusi.



Pengumpulan data biomassa di lapangan dengan menggunakan metode non destruktif (tanpa pemanenan. Penentuan jalur contoh penelitian dengan menggunakan metode belt transek. Dimana tali transek ditarik tegak lurus garis pantai dengan lebar 10 meter dan jarak antar transek 50 meter. Pada tiap transek dengan lebar 10 meter ini kemudian diamati tumbuhan mangrove, Data keliling dan jenis pohon yang diambil merupakan data primer yang akan dipakai untuk menganalisis kerapatan dan dominansi dari vegetasi mangrove. Dilakukan dengan pembuatan plot contoh atau kuadran yang berbentuk persegi panjang untuk mengetahui sebaran diameter mangrove dengan masing-masing ukuran plot atau kuadran 10 m x 10 m. dari hasil penelitian ini berupa diameter dan jenis pohon, selanjutnya dianalisis untuk

mengetahui biomassa dengan menggunakan persamaan allometrik sebagai berikut:

Persamaan allometrik jenis *Bruguiera gymnorrhiza*

A. Biomassa di Atas Substrat:

$$B = DBH^{2,505}$$

B. Biomassa di bawah

$$\text{substrat: } B = 0,0754 D^{2,505}$$

Setelah diketahui nilai biomasnya kemudian dilakukan perhitungan nilai karbon tersimpan dengan menggunakan rumus:

$$C = B \times 0,47$$

Keterangan :

C : Jumlah karbon tersimpan

B : Biomassa (kg)

Untuk mengetahui besarnya serapan CO<sub>2</sub> oleh tanaman mangrove menggunakan Persamaan menurut (Dharmawan, 2010; Imiliyana dkk, 2012; Agustin dkk, 2012)

$$CO_2 = Mr_{CO_2} / Ar_C \times \text{kandungan C}$$

Keterangan

Mr CO<sub>2</sub> = Berat molekul senyawa (44)

Ar C = Berat molekul relatif atom C (12)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa Waefusi merupakan salah satu desa pesisir yang ada di Kecamatan Namrole.

Secara astronomi, desa Waefusi terletak antara 08<sup>o</sup>10'28,9" Lintang Selatan dan 127<sup>o</sup>39'12,1" Bujur Timur. Berdasarkan posisi geografis, desa Waefusi memiliki batas – batas; Utara berbatasan dengan dusun Kawalale, sebelah Selatan berbatasan dengan laut Banda, sebelah Barat berbatasan dengan desa Waenalut, sebelah Timur berbatasan dengan desa Lektama.

Topografi peariran pantai Desa Waefusi merupakan pearairan pantai landai dan zona Intertidal pada surut terendah berjarak kurang lebih 1 meter dari garis pantai dan mempunyai dasar perairan berpasir, lumpur berpasir dan pasir berbatu – batu. Jarak desa Waefusi dari pusat pemerintahan Namrole berjarak 5 km, sedangkan jarak dari ibukota kabupaten 7 km. (Infomasi Data Desa Waefusi Th.2017).

### **Komposisi Jenis mangrove**

#### **Kerapatan Jenis Mangrove**

Kerapatan merupakan jumlah individu suatu jenis tumbuhan atau vegetasi dalam luasan tertentu. Kerapatan suatu jenis merupakan nilai yang menunjukkan penguasaan suatu jenis terhadap komunitas (Soerianegara dan Indrawan, dalam Usman, 2014). Tingginya kerapatan jenis mangrove menunjukkan banyaknya tegakan yang berada pada kawasan tersebut.

Pada penelitian ini hanya dilakukan pada satu jenis mangrove yaitu *Bruguiera gymnorhiza*. Penelitian dilakukan pada area jenis *Bruguiera gymnorhiza* dengan Luasan sebesar 2,5 Ha yang terdiri dari 5 transek. berdasarkan hasil analisis yang dilakukan maka untuk nilai kerapatan mangrove yakni dapat dilihat pada Gambar



Pada gambar tersebut di atas menunjukkan nilai kerapatan tertinggi terdapat pada transek 3 dengan nilai sebesar 161,22 ind/ha. Dan yang paling rendah yakni pada transek 4 dan 5 dimana nilai kerapatannya 136,69 ind/ha. Untuk transek 4 dan 5 sangat rendah disebabkan karena pada daerah transek tersebut diketahui berada pada daerah pertemuan antara sungai dan laut, yang mana merupakan jalannya air sungai menuju ke laut. Sedikit sekali kerapatan pada daerah tersebut karena selain ulah dari manusia akibat penebangan pohon mangrove tersebut, juga terkikis oleh air laut yang ketika banjir tekanan air dari sungai masuk ke laut dengan tekanan yang cukup

kuat sehingga pohon mangrove pada daerah tersebut juga tumbang dikarenakan juga kondisi pohon yang sudah cukup tua.

Luasan ekosistem Mangrove yang terus menurun dan rendahnya tingkat kerapatan Mangrove diduga karena abrasi dan fenomena alam serta aktivitas masyarakat yang mengancam kelestarian Mangrove. Menurut Ratini *et al* (2016), faktor penyebab degradasi meliputi faktor ekonomi, pendidikan dan lemahnya pengawasan dari pihak yang berwenang. Pinto (2015) juga melakukan penelitian terkait perilaku masyarakat pesisir yang mengakibatkan kerusakan lingkungan berkesimpulan bahwa tingkat pendidikan yang rendah juga turut memberikan andil dalam buruknya perilaku pemanfaatan sumber daya alam oleh masyarakat sekitarnya

### Dominasi spesies mangrove

**Tabel Dominasi spesies mangrove**

No	Spesies	$\Sigma$ (DBH)	$\Sigma$ (DBH <sup>2</sup> )	pi	$\Sigma$ (BA)	ci (dominasi spesies)
1	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	19426.75	1126150.15	3.14	884027.87	18041.39

Dominasi jenis *Bruguiera gymnorhiza* pada area hutan mangrove Desa Waefusi yakni sebesar 18041,39. Pada lokasi penelitian ini jenis ini yang lebih dominan, jenis *Bruguiera gymnorhiza* ini juga merupakan hutan alami pada pesisir Desa waefusi. Dominansi jenis mangrove berbeda dari setiap jenis pada suatu daerah, Apabila ukuran batang yang semakin besar akan memperluas dominansinya. Menurut Nasution (2005) bahwa jenis yang memiliki nilai dominansi yang relatif rendah berarti mencerminkan ketidakmampuannya toleran terhadap kondisi lingkungan.

### Biomassa dan Karbon Tersimpan

Kandungan biomassa pada pohon *Bruguiera gymnorhiza* merupakan hasil dari kandungan biomassa pada tiap organ pohon *Bruguiera gymnorhiza* yang merupakan gambaran total material organik dari hasil proses fotosintesis. Menurut penelitian salim (2005) Karbon merupakan komponen penting dalam penyusunan biomassa mangrove melalui proses fotosintesis yang terkandung berkisar 45-50%.

Biomassa digolongkan ke dalam dua kategori yaitu biomassa yang terdapat pada atas permukaan dan biomassa yang terdapat pada bawah permukaan tanah. Hal ini biomassa yang berada pada atas permukaan tanah yaitu terdapat di bagian batang utama, cabang, ranting, bunga, daun dan buah

sedangkan biomassa yang berada pada bawah permukaan tanah yaitu akar pohon.

**Table 5 Potensi Biomassa Tegakan *Bruguiera gymnorrhiza* Berdasarkan Kelas Diameter**

Diameter Kelas	Jumlah	Kerapatan (ind/ha)	Biomassa di atas permukaan substrat (ton/ha)	Biomassa di Bawah Permukaan substrat (ton/ha)
5,00 – 15,49	1	2,04	0,0005	0,0000
15,50 – 25,99	0	-	0,0000	0,0000
26,00 – 36,49	36	73,64	2,0800	0,00173
36,50 – 46,99	46	93,87	3,8820	0,00254
47,00 – 57,49	42	85,71	6,271	0,00286
57,50 – 67,99	60	122,44	16,1060	0,00505
68,00 – 78,49	30	61,22	10,7830	0,00281
78,50 – 88,99	12	24,48	5,7480	0,00125
89,00 – 99,49	3	6,12	2,0340	0,00035

Nilai biomassa atas permukaan pada pohon jenis *Bruguiera gymnorhiza* ditemukan pada kelas diameter 57,50 -67,99 dengan jumlah tegakan sebanyak 60 tegakan sebesar 16.1060 ton/ha, sedangkan biomassa bawah permukaan tertinggi juga pada diameter selang kelas yang sama sebesar 0,00505ton/ha, dengan biomassa total sebesar 16.11105 ton/ha. Terdapat perbedaan nilai antara biomassa atas permukaan dan bawah permukaan karena biomassa atas permukaan dimana pada table di atas menunjukkan bahwa biomassa atas permukaan lebih besar dibandingkan dengan di bawah permukaan. Walpole

(1993) memberikan informasi bahwa terdapat hubungan erat antar dimensi pohon (diameter) dengan biomasanya. Catur dan Sidiyasa (2001) juga memberikan informasi bahwa semakin besarnya diameter pada setiap bagian pohon maka biomassa pada setiap pohon tersebut juga akan meningkat.

Diameter Kelas	Jumlah	Kerapatan (ind/ha)	Karbon di atas Permukaan substrat (ton/ha)	Karbon di Bawah Permukaan substrat (ton/ha)
5,00-15,49	1	2,04	0,0002	0,00000
15,50-25,99	0	-	0,0000	0,00000
26,00-36,49	36	73,64	0,9776	0,00081
36,50-46,99	46	93,87	1,8245	0,00119
47,00-57,49	42	85,71	2,9474	0,00134
57,50-67,99	60	122,44	7,5698	0,00237
68,00-78,49	30	61,22	5,0680	0,00132
78,50-88,49	12	24,48	2,7016	0,00059
89,00-99,49	3	6,12	0,9560	0,00016

**Table 6 Karbon Tersimpan**

Untuk karbon atas permukaan yang paling besar yakni pada diameter kelas 57,50 - 67,99 dengan jumlah tegakan sebesar 60 tegakan dengan jumlah karbonnya yakni 7.5698 ton/ha, sedangkan untuk karbon di bawah permukaan sebesar 0,00237 pada diameter kelas yang sama juga. Dan untuk total biomasanya karbon tegakan yakni sebesar 7,5721935 ton/ha. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jumlah karbon di area penelitian sangat rendah, karena tingkat pertumbuhan mangrove yang jarang, selain itu rendahnya kandungan karbon diduga karena lahan mangrove di pesisir Desa Waefusi mengalami degradasi, tingkat rehabilitasi yang belum memadai menjadikan simpanan karbon di wilayah ini menjadi rendah.

Terlihat jelas bahwa antara biomassa dengan simpanan karbon yakni lebih besar simpanan

biomassa tegakan. Kandungan biomassa berbanding lurus dengan simpanan karbon. Hal ini sesuai dengan penelitian Hairiah dan Rahayu (2007) bahwasannya potensi simpanan karbon dapat dilihat dari hasil biomassa tegakan yang ada sehingga besar biomassa yang didapat berpengaruh dengan simpanan karbon. Simpanan karbon yang berada di atas permukaan tanah pada lahan mangrove lebih banyak karena terdapat vegetasi di atasnya. Terjadinya akumulasi karbon/bahan organik dalam kurun waktu lama dan tingginya kerapatan vegetasi memungkinkan lahan mangrove memiliki kandungan karbon lebih tinggi

#### SERAPAN KARBONDIOKSIDA

$$\begin{aligned} \text{CO}_2 &= \text{MrCO}_2 / \text{ArC} * \text{Kandungan C} \\ &= 44 / 12 (2.9551673 / 3.666666666) \\ &= 10.83561343 \end{aligned}$$

Penyerapan CO<sub>2</sub> menunjukkan kemampuan tegakan dalam menyerap CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari proses respirasi dan menjadi senyawa organik melalui proses fotosintesis dan disimpan sebagai biomassa. Potensi penyerapan gas CO<sub>2</sub> diperoleh melalui perhitungan perkalian kandungan karbon terhadap besarnya serapan CO<sub>2</sub>, maka hasil perhitungan terhadap besarnya CO<sub>2</sub> oleh jenis *Bruguiera gymnorrhiza* pada lokasi penelitian yaitu nilai yang didapat sebesar 10.835 ton/ha. Besarnya potensi

serapan CO<sub>2</sub> oleh *gymnorrhiza* ini disebabkan karena jenis ini merupakan pohon yang sangat besar sehingga jenis ini juga memiliki karbon tersimpan yang lebih besar pula. Sehingga dapat dikatakan bahwa semakin besar nilai karbon tersimpan maka semakin besar pula nilai serapan CO<sub>2</sub> yang dihasilkan.

Tumbuhan mangrove menyerap sebagian karbon ke dalam bentuk CO<sub>2</sub> yang kemudian dimanfaatkan untuk proses fotosintesis, sedangkan pada sebagian lainnya tetap berada di atmosfer. Hal ini sesuai dengan penelitian Dharmawan dan Chairil (2008) untuk hasil fotosintesis digunakan oleh tumbuhan sebagai pertumbuhan ke arah vertikal dan horisontal. Oleh karena itu besarnya diameter Batang disebabkan karena penyimpanan biomassa merupakan hasil konversi CO<sub>2</sub> yang semakin bertambah besar seiring dengan banyaknya CO<sub>2</sub> yang dapat diserap tegakan mangrove tersebut. Mengingat betapa pentingnya hutan mangrove sebagaimana hutan alami lainnya sebagai serapan karbon, maka diperlukan upaya peningkatan pengelolaan hutan yang sesuai dengan fungsi hutan sebagai serapan dan simpanan karbon untuk mitigasi perubahan iklim akibat pemanasan global.

Menurut Penelitian bismark *et al* (2008) manfaat langsung dari pengelolaan hutan mangrove berupa hasil kayu secara optimal hanya 4,1%, sedangkan fungsi optimalnya dalam penyerapan karbon mencapai 77,9%, sehingga hutan mangrove sangat berpotensi besar dalam penyerapan dan penyimpanan karbon yang berguna untuk pengurangan kadar CO<sub>2</sub> di atmosfer.

### **Bentuk - Bentuk Pemanfaatan Mangrove pada pesisir desa waefusi**

Ketergantungan masyarakat terhadap kawasan hutan mangrove desa Waefusi mengakibatkan eksploitasi yang berlebihan, diantaranya eksploitasi untuk keperluan kayu bakar maupun yang diperuntukan sebagai pertambakan dan perluasan pemukiman yang pada akhirnya mempunyai dampak negative terhadap sumber daya alam tersebut. Berikut adalah aktifitas penyebab terjadinya degradasi hutan mangrove pada kawasan pesisir Desa waefusi yaitu:

#### **1. Pembuangan Sampah**

Kondisi Hutan Mnagrove Desa Waefusi merupakan lokasi ideal yang berdekatan langsung dengan permukiman penduduk, mengakibatkan areal ini digunakan sebagai tempat pembuangan sampahlimbah rumah tangga

maupun limbah plastic sering dijumpai di kawasan mangrove waefusi. Pradmuji (2000) mengatakan bahwa kegiatan pembuangan limbah pertanian, argo-industri dan limbah rumah tangga baik itu yang langsung ke hutan mangrove maupun lewat sungai, juga akan menimbulkan berbagai masalah terhadap eksistensi hutan mangrove

#### **2. Penebangan mangrove (pemanfaatan kayu bakar)**

Pemanfaatan mangrove yang dilakukan masyarakat Desa Waefusi diantaranya adalah pemanfaatan kayu bakar dan juga untuk pembangunan rumah. Jenis - jenis pohon mangrove yang umumnya dimanfaatkan sebagai kayu bakar yaitu jenis *Bruguiera gymnorrhiza* atau masyarakat menyebutkannya dengan sebutan tongke - tongke (bahasa lokal). Sejalan dengan itu, pariyono (2006) menyebutkan bahwa kayu bakar sebagai sumber energy untuk kebutuhan memasak dirasakan besar manfaatnya karena dapat diperoleh dengan mudah dengan harga yang tidak mahal. Jenis mangrove yang biasanya dimanfaatkan sebagai kayu bakar ialah jenis yang berasal dari family

Rhizophoraceae seperti *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Bruguiera gymnorrhiza* (Inoue *dkk* 1999). Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan jenis yang dominan di kawasan desa Waefusi adalah *Rhizophora mucronata* dan *Bruguiera gymnorrhiza*, karena sifatnya yang mudah yang mudah terbakar dan mudah diperoleh oleh masyarakat setempat.

### 3. Penebangan Hutan Mangrove untuk Akses Perahu

Sebagai tempat yang menghasilkan nilai ekonomi bagi para nelayan di sekitar kawasan hutan mangrove desa waefusi menyebabkan penduduk pada daerah ini dengan tingkat kepemilikan perahu yang tinggi.hal ini disebabkan kawasan mangrove yang merupakan feeding ground atau tempat mencari makan bagi ikan dan biota laut lainnya serta lokasinya berbatasan langsung dengan laut lepas dimana selain mendapatkan ikan di kawasan mangrove para nelayan juga menjadikan kawasan mangrove sebagai tempat berlabuhnya, perahu atau kapal – kapal mereka. Untuk dijadikan tempat berlabuh perahu

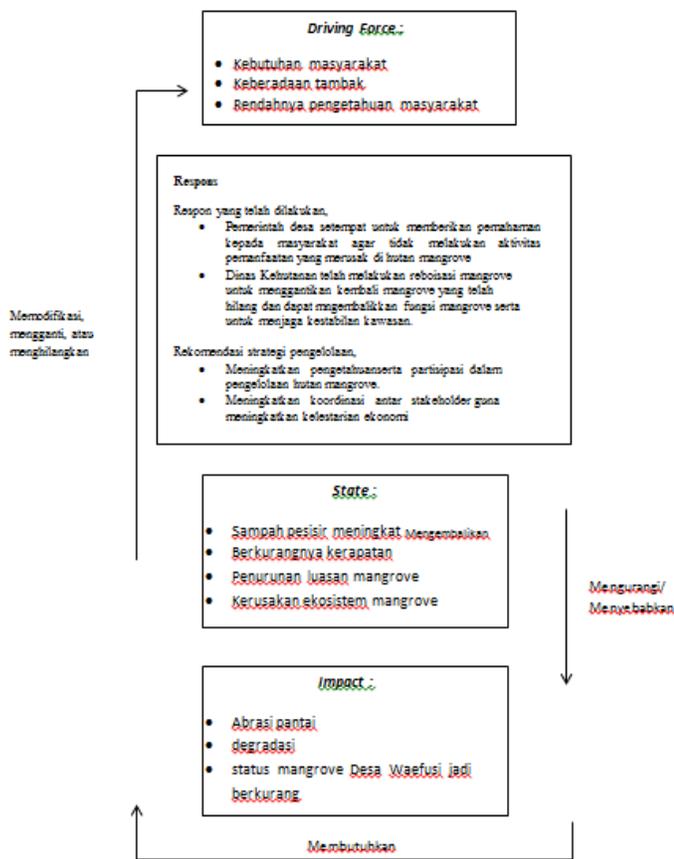
dan longboat, penduduk di Desa Waefusi melakukan penebangan pada kawasan ini untuk digunakan sebagai jalan masuk perahu dan longboat. Sehingga perahu nelayan dapat berlabuh disekitar perumahan penduduk yang merupakan pemilik perahu tersebut.

### 4. Konversi Mangrove Untuk lahan Tambak

Hutan mnagrove Desa Waefusi telah mengalami degradasi sehingga mengakibatkan penurunan luasan kawasan hutan mangrove. Terjadinya penurunan luasan kawasan mangrove yaitu konversi lahan mangrove menjadi areal pertambakan ikan dan juga kepiting

terdapat aktor-aktor yang yang melakukan penyalahgunaan terhadap ekosistem mangrove, kegiatan penyalahgunaan berupa kesalahan di dalam memanfaatkan eksistem mangrove tersebut. seperti mengkonversi lahan hutan mangrove menjadi menjadi tambak, tanpa memikirkan keberlanjutan dari ekosistem pesisir itu serdiri. adapun Berbagai kegiatan manusia tersebut yang dapat terjadinya menyebabkan penurunan luas hutan





Gambar 8. Diagram Pendekatan DPSIR Pengelolaan Mangrove di Pesisir Desa Waefusi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. KESIMPULAN

1. Kerapatan mangrove jenis *Bruguiera gymnorhiza* pada Desa Waefusi yakni kerapatan tertinggi sebesar 153,06 ind/ha, dan untuk dominasinya sebesar 18041,39
2. Nilai biomassa atas permukaan kategori pohon sebesar 16.1060ton/ha, sedangkan biomassa bawah permukaan (akar) sebesar 0,00505ton/ha, dengan biomassa total sebesar 16.11105ton/ha.
3. Simpanan karbon mangrove di atas permukaan yang diperoleh pada hasil penelitian ini yakni sebesar 16, 1060 ton/ha. Dan untuk simpanan

karbon di bawah permukaan (akar) sebesar 0,00505 ton/ha. Serapan karbon yang diperoleh dari hasil penelitian dengan luas area 250m<sup>2</sup> yakni sebesar 10,836 ton/ha

4. Adapun kegiatan – kegiatan atau bentuk aktivitas pemanfaatan yang berpeluang merusak kawasan hutan mangrove desa Waefusi diantaranya yaitu pembuangan sampah, penebangan mangrove, konversi hutan mangrove. Sehingga perlu adanya pengawasan khusus terhadap aktivitas masyarakat desa Waefusi di area hutan mangrove tersebut.

5. Terdapat 5 rumusan yang keluar strategi pengelolaan di kawasan pesisir yakni dalam hal ini hutan mangrove desa Waefusi yakni meningkatkan pengetahuan masyarakat dalam pengelolaan hutan mangrove, meningkatkan koordinasi antar stakeholder, meningkatkan kegiatan reboisasi, menjadikan kawasan tersebut sebagai kawasan konservasi, dan dijadikan kawasan ekowisata untuk menunjang perekonomian masyarakat

### B. SARAN

1. Untuk meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan hutan mangrove diperlukan peran pemerintah untuk melaksanakan pendidikan yang bersifat non formal melalui penyuluhan dan pelatihan melibatkan seluruh masyarakat Desa Waefusi.
2. Perlu adanya pengawasan untuk meminimalisir aktivitas masyarakat yang

dapat merusak di kawasan hutan mangrove

3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pengembangan ekowisata mangrove di Desa Waefusi dan penelitian lain yang

berkaitan dengan analisis konversi dan rehabilitasi ekosistem mangrove untuk memberikan data dan informasi terkait kondisi hutan mangrove tersebut guna mengetahui kondisi hutan mangrove Desa Waefusi apakah semakin membaik atau menurun. Guna lebih menjaga dan mempertahankan lagi kawasan ekosistem mangrove.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alongi, D. M., 2012. Carbon Sequestration in Mangrove Forests. *Carbon Manage*, 3, 313-322.
- Bengen, D.G. 2001. Pedoman teknis pengenalan dan pengelolaan ekosistem mangrove. Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor. 14 p.
- Brown. 1996. Guidelines for inventory and monitoring carbon offsets in forest-based project. Winrock, International. Forest Carbon Monitoring Program, Winrock International, Arlington, VA, USA
- Brown S.1997. Estimating biomass and change of tropical forest. A. Primer, FAO. Forestry paper No.134. FAO, USA Online at <http://www.fao.org/docrep/w4095e/w4095e00.htm>. [diakses 20 Februari 2018].
- Cahyaningrum ST, A. Hartoko, dan Suryanti. 2014. Biomassa karbon mangrove pada Kawasan Mangrove Pulau Kemujan Taman Nasional Karimunjawa. *Jurnal*, 3(3) 34-42. Online at <http://ejournal.s1.undip.ac.id/index.php/maquares> [diakses 23 Februari 2018].
- Daniel, C.D., Kauffman, J., Murdiyarso, B., Kurnianto, S., Stidham, M., Kanninen, M.2011. Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Nature Geoscience* 4, 293-297.
- Hairiah, K., Rahayu,S. 2007. Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Penggunaan Lahan. World Agroforestry Center (ICRAF), Bogor.
- Hilmi, E. 2003. Model penduga kandungan karbon pada pohon kelompok jenis *Rhizophora* spp dan *Bruguiera* spp dalam tegakan hutan mangrove (Studi Kasus di Indragiri Hilir Riau). [disertasi]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor
- International Panel on Climate Change. 2003. IPCC guidelines for nation greenhouse inventories : Reference manual IPCC.
- Komiyama, A., J.E. Ong and S.Poungparn 2008. Allometry, biomass and productivity of mangrove forest: A review. *A quatic Botany* 89:128-137.
- LPP (LembagaPengkajian dan Pengembangan) Mangrove Indonesia. 2008. *Ekosistem Mangrove di Indonesia*. Diambil 2 Agustus 2010, dari situs World wide Web <http://www.imred.org/?q=content/ekosistem-mangrove-di-indonesia>

- Oktaviona, S. 2017. Estimasi Stok Karbon Tersimpan pada Ekosistem Hutan Mangrove di Jorong UjuangLabuang Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Purnobasuki H. 2012. Pemanfaatan hutan mangrove sebagai penyimpan karbon. Artikel. PSL Universitas Surabaya. 28 (2012). Halaman 3-5.
- Ramlan, Mohammad. 2002. *Pemanasan Global (Global Warming)*. Jurnal Teknologi Lingkungan, Vol. 3, No. 1. Januari 2002.
- Siddique HRM, Hossain M, Chowdhury KRM. 2012. Allometric relationship for estimating above-ground biomass of *Aegialitis rotundifolia roxb* of sundarbans mangrove forest, in Bangladesh. *Journal of Forestry Research* 23(1):23-28.
- Sunaryo Purwiyanto, Anna Ida. Agustriani, Fitri. 2017. Estimation of Mangrove Carbon Stock (Above Ground) In Tanjung Api-api, South Sumatera. Marine Science Departemen. Universitas Sriwijaya. Palembang
- Supriharyono. 2000. *Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis*. Buku. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 246p.
- Sutaryo D. 2009. Perhitungan biomassa (sebuah pengantar untuk studi karbon dan perdagangan karbon). Bogor: Wetlands International Indonesia Programme.
- Susanto AH, Thin S, Hery P. 2013. Struktur komunitas mangrove di sekitar Jembatan Suramadu sisi Surabaya. Skripsi (Tidak dipublikasikan): Universitas Airlangga, Surabaya.
- Tomlinson, P. B. 1994. *The Botany of Mangroves*. Buku. Cambridge University Press. 413p.
- Tresnawan, H dan Upik R. 2002. *Pendugaan Biomassa diatas Tanah di Ekosistem Hutan Primer dan Hutan Bekas Tebangan (Studi kasus hutan Dusun Aro, Jambi)* . Jambi : Angkasa Raya