



RESTORASI HUTAN MANGROVE DI KECAMATAN TELUK MENGGUDU KABUPATEN SERDANG BEDAGAI SUMATERA UTARA (STUDI KASUS)

Dr. Ir. Munir Tanjung, MM¹, Sarah Patumona, SKM, MSc²,
Yulliza SalwaNasmiPinem³

¹Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Sumatera Utara, Kota Medan, Indonesia

Email: munir.tanjung@usu.ac.id

² Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Sumatera Utara, Kota Medan, Indonesia

Email: sarahpatumona@usu.ac.id

³Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Sumatera Utara, Kota Medan, Indonesia

Email: yullizasalwa22@gmail.com

Abstract

These mangroves can reduce ocean waves and the impact of wind, fight disasters, act as a barrier to abrasion, and maintain the surrounding coastal environment. Therefore, it is necessary to protect and use it sustainably. This study aims to provide an overview of the condition of the mangrove forest and the restoration strategy in Teluk Mengkudu District. This research uses purposive sampling method and simple random sampling method, the population used is mangrove forest who located on the coast of Teluk Mengkudu District. Three stations were obtained, namely in the villages of Sialang Buah, Sentang and Bogak Besar. The results was found that the mangrove forest in Teluk Mengkudu District was categorized as severely damaged (rare) with a density of 741 ind/ha. The mangrove restoration strategy is the first step of initial research to determine the ecological conditions of the coast and mangrove diversity, the second is outreach to the community and creating a team, the third is making beds, the fourth is the nursery with a total number of 145,500 seedlings and 29,100 embroidery seeds to be planted in 4 villages, the fifth step construction of a hybrid engineering building with a total planning length of 5,300 m. the sixth step is planting mangroves, the seventh is embroidery and the last is maintenance.

Keywords: Mangrove forest, Density, Cover, Restoration, TelukMengkudu

Abstrak

Mangrove dapat mengurangi gelombang laut dan dampak angin, melawan bencana, sebagai penahan abrasi, dan mempertahankan lingkungan pantai sekitar. Oleh karena itu diperlukan upaya perlindungan dan pemanfaatan secara lestari. Penelitian ini memiliki tujuan memberikan gambaran kondisi hutan mangrove dan strategi penanggulangan restorasi di Kecamatan Teluk Mengkudu. Penelitian ini menggunakan metode Purposive Sampling dan simple random sampling method, populasi yang digunakan ialah hutan mangrove yang berada di pesisir Kecamatan Teluk Mengkudu. Diperoleh 3 stasiun yaitu di Desa Sialang Buah, Sentang dan Bogak Besar. Dari hasil penelitian didapatkan hutan mangrove di Kecamatan Teluk Mengkudu memiliki kategori rusak berat (jarang) dengan kerapatan 741 ind/Ha. Adapun strategi restorasi mangrove yaitu langkah pertama penelitian awal mengetahui kondisi ekologi pesisir dan keanekaragaman mangrove, kedua sosialisai ke masyarakat dan membuat tim, ketiga pembuatan bedeng, keempat pembibitan dengan total jumlah bibit 145.500 bibit dan bibit penyulaman 29.100 yang akan ditanam di 4 desa, langkah kelima pembuatan bangunan hybrid engineering dengan total panjang perencanaan 5.300 m. langkah keenam penanaman mangrove, ketujuh penyulaman dan terakhir pemeliharaan.

Kata Kunci: Hutan Mangrove, Kerapatan, Tutupan, Restorasi, Teluk Mengkudu

1. PENDAHULUAN

Hutan mangrove yang disebut juga hutan pasang merupakan ekosistem hutan yang tumbuhnya diatas daerah garis pasang surut. Hutan mangrove dapat hidup pada keadaan pantai berkarang dan dapat hidup pada keadaan pantai berpasir tipis maupun berlumpur mangrove. Hutan mangrove selalu tumbuh pada kondisi pantai yang selalu terendam air laut, maupun pantai yang memiliki keadaan tempat yang berlumpur maupun berpasir yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. (Saparinto, 2007 dalam penelitian Majid dkk, 2016). Pada Peraturan Presiden RI. No. 73 tahun 2012 mengatakan bahwa ekosistem mangrove merupakan sumber daya lahan basah wilayah pesisir dan sistem penyangga kehidupan dan kekayaan alam yang nilainya sangat tinggi, oleh karena itu perlu upaya perlindungan, pelestarian dan pemanfaatan secara lestari untuk kesejahteraan masyarakat. Indonesia memiliki 3.112.989 Ha hutan mangrove, dan hutan mangrove di Indonesia termasuk 22 % dari total luas hutan mangrove di dunia. Meskipun hutan mangrove di Indonesia termasuk dalam kondisi yang luas ekosistem hutan mangrove di Indonesia cukup memprihatinkan. (Syamsu dkk, 2018)

Dalam jangka waktu 29 tahun dari tahun 1977 – 2006 hutan mangrove di pesisir pantai timur Sumatera Utara hilang sebanyak 41.700 Ha yang sebelumnya memiliki luas 103.425 Ha (Onrizal dkk,2017). Salah satu kawasan hutan mangrove di pesisir pantai timur Sumatera Utara ialah kawasan kabupaten Serdang Bedagai. Hutan mangrove di kabupaten Serdang Bedagai tersebar di 5 kecamatan yaitu di kecamatan Bandar Khalifah, Teluk Mengkudu, Perbaungan, Pantai Cermin, Tanjung Beringin. Luas hutan mangrove di Kabupaten Serdang Bedagai saat ini seluas 3.691,6 Ha dengan tingkat kerusakan yang berbeda beda, sebanyak 2.204,22 Ha (59,6%) dalam kondisi yang memprihatinkan atau dalam kerusakan yang berat, yang dalam keadaan rusak sedang sebanyak 576,49 Ha (15,6%) sedangkan yang dalam keadaan baik sebanyak 919,89 Ha (24,8%) (Burhanuddin, 2017).

Berdasarkan observasi dan wawancara yang dilakukan pada saat survey lokasi di Kecamatan Teluk Mengkudu bertepatan di Desa Sialang Buah pada masyarakat terkait, di dapatkan hasil bahwa adanya kegiatan tambak yang dapat mengakibatkan kerusakan mangrove karena adanya pembukaan lahan untuk pembuatan tambak. Selain karena adanya kegiatan tambak mangrove juga di tebang secara bebas oleh masyarakat yang dimanfaatkan sebagai kayu bakar untuk keperluan sehari hari tanpa adanya penanaman kembali. Kegiatan tersebut apabila dilakukan secara terus menerus akan mengakibatkan abrasi dan terganggunya ekosistem di pesisir pantai. Berdasarkan kondisi mangrove yang ada maka diperlukan restorasi hutan mangrove di kawasan Kecamatan Teluk Mengkudu Kab. Serdang Bedagai Sumatera Utara.

Tujuan dari penelitian ini adalah Bagaimana tingkat kerusakan ekosistem mangrove dan strategi penanggulangan untuk merestorasi ekosistem mangrove di Kecamatan Teluk Mengkudu.

2. METODE PENELITIAN

Penentuan titik penelitian dilakukan dengan menggunakan metode Purposive Sampling dan simple random sampling method. Menurut buku (Sugiyono, 2009) Purposive Sampling yaitu teknik pengambilan sampel dengan menggunakan kriteria dan pertimbangan tertentu. Sedangkan simple random sampling method merupakan teknik sampling yang dilakukan secara acak dan sederhana (Arieska dan Herdianti, 2018). Kriteria sampel yang digunakan pada penelitian ini ialah mangrove yang berada di pesisir pantai yang berdasarkan pertimbangan lokasi mangrove, yang berdasarkan pertimbangan dari peneliti sendiri, seperti kedalaman lumpur dan tinggi air.kriteria di pingir pantai atau pesisir pantai, dan kriteria yang dilakukan dalam teknik sampling ini dengan membentuk petak petak atau plot yang berukuran 20 x 20 m untuk tingkat pohon, 10 x 10 m tingkat semai dan 5 x 5 m tingkat

pancang. Dan populasi dalam penelitian ini ialah hutan mangrove yang berada di pesisir Kecamatan Teluk Mengkudu. Dari sampling ini terdapat 3 stasiun.

Pengumpulan data sekunder:

Data sekunder diperoleh dengan membaca studi literatur terhadap bahan-bahan pustaka dan data yang ada dari buku, jurnal, dan internet. Selain itu data sekunder juga berasal dari dokumen yang diterbitkan oleh dinas atau instansi yang terkait, antara lain Dinas Kelautan dan Perikanan, Dinas Kehutanan, Badan Lingkungan Hidup, dan Badan Pusat Statistik.

Pengumpulan data primer:

A. Kerapatan Mangrove berdasarkan Baku Mutu Kerusakan Mangrove, Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 201 Tahun 2004. Adapun perhitungan yang digunakan sebagai berikut:

a. Kerapatan jenis

Kerapatan Jenis (D_i) untuk mengetahui kerapatan jenis mangrove dengan menggunakan rumus :

$$D_i = \frac{N_i}{A}$$

Keterangan :

D_i =Kerapatan jenis ke - i (ind/m²)

N_i =Jumlah total individu dari jenis ke – i (ind)

A = Luas area total pengambilan contoh (m²)

b. Kerapatan Relatif

Kerapatan Relatif (R_{Di}) adalah perbandingan antara jumlah tegakan jenis ke-i (N_i) dan total tegakan seluruh jenis ($\sum n$) :

$$R_{Di} = \frac{N_i}{\sum n} \times 100\%$$

Keterangan :

R_{Di} = Kerapatan Relatif (%)

N_i =Jumlah individu jenis ke-i (ind)

$\sum n$ = Jumlah seluruh individu(ind)

c. Frekuensi jenis dan Frekuensi relatif

Frekuensi (F_i) adalah peluang ditemukannya suatu jenis ke-idalam semua petak contoh yang di buat :

$$F_i = \frac{p_i}{\sum p}$$

Keterangan :

F_i = Frekuensi jenis ke-i

p_i = Jumlah petak contoh yang di buat

$\sum p$ = Jumlah total petak contoh yang di buat

d. Frekuensi Relatif

Frekuensi Relatif (R_{Fi}) adalah perbandingan antara frekuensi jenis (F_i) dan total frekuensi seluruh jenis ($\sum F$) :

$$R_{Fi} = \frac{F_i}{\sum F} \times 100\%$$

Keterangan :

R_{Fi} = Frekuensi Relatif (%)

F_i =Frekuensi jenis ke-i (ind)

$\sum F$ = Jumlah frekuensi seluruh jenis (ind)

e. Penutupan jenis dan penutupan relatif

Penutupan jenis (C_i) adalah luas penutupan jenis ke- i dalam suatu area:

$$C_i = \frac{\sum BA}{A}$$

Keterangan :

C_i = Luas penutupan jenis ke- i

$BA = 3,1416$

DBH = Diameter pohon dari jenis ke- i

A = Luas total area pengambilan contoh (plot)

f. Penutupan relatif (RC_i)

Penutupan relatif (RC_i) adalah perbandingan antara luas area penutupan jenis ke- i (C_i) dan total luas penutupan untuk seluruh jenis ($\sum C$):

$$RC_i = \frac{C_i}{\sum C} \times 100\%$$

Keterangan :

RC_i = Penutupan Relatif (%)

C_i = Luas area penutupan jenis ke- i

$\sum C$ = Luas total area penutupan seluruh jenis

g. Indeks nilai penting

Indeks Nilai Penting adalah jumlah nilai kerapatan relative jenis (RD_i), frekuensi relative jenis (RF_i), dan penutupan relative jenis (RC_i). Untuk menentukan tingkat dominasi jenis dalam suatu komunitas tumbuhan.

$$INP = RD_i + RF_i + RC_i$$

Nilai penting suatu jenis berkisar antara 0% - 300%. Nilai penting ini memberikan suatu gambaran mengenai pengaruh atau peranan suatu jenis tumbuhan mangrove dalam komunitas mangrove.

- B. Data tutupan mangrove digunakan untuk melihat luasan mangrove dari tahun 2018 – 2020 dengan menggunakan aplikasi ArcMap. Aplikasi ArcMap ini termasuk dalam bagian ArcGIS, namun ArcMap paling utama karena dapat memproses input, analisis dan output data spasial. Data tutupan mangrove dapat memperlihatkan kondisi luaslahan mangrove yang ada, data tutupan mangrove ini digunakan juga untuk mempermudah memperlihatkan kondisi hutan mangrove yang ada. Aplikasi ArcMap ini termasuk dalam bagian ArcGIS, namun ArcMap paling utama karena dapat memproses input, analisis dan output data spasial.

Data yang didapat melalui observasi lapangan dengan data menurut lembaga terkait, selanjutnya dianalisis dengan menggunakan metode gap analisis yang mengacu pada literatur sebagai aturan utama. Gap analisis digunakan untuk mendeskripsikan atau memaparkan kesenjangan antara kondisi eksisting dengan data yang diperoleh melalui survey instansi (instansional) melalui (Widagdo dan Sugiri, 2014):

1. Penentuan area kerusakan tanaman mangrove yang mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004 Tentang Kriteria Baku Dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove. Penentuan area kerusakan diamati melalui pengamatan langsung kondisi eksisting mangrove yang nantinya dicocokkan dengan data dari instansi terkait. Data yang diambil dapat berupa pemetaan ataupun data tingkat luasan mangrove.
2. Penyebab serta pengendalian kerusakan mangrove. Pengendalian kerusakan dimulai dengan melihat arah arus gelombang dalam setiap tahunnya agar didapati cara serta teknik pengendalian abrasi yang terkait dengan kawasan mangrove dengan menggunakan bangunan pemecah ombak.

3. Rehabilitasi / Restorasi mangrove, analisis yang dilakukan meliputi :

- Perubahan jenis pada mangrove yang masih ada tapi belum sesuai fungsi.
- Penanaman kembali pada kawasan yang belum terdapat mangrove atau telah rusak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai kerapatan dari 3 (tiga) stasiun dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1a. Kerapatan Mangrove Di Stasiun 1 Desa Sialang Buah

No.	Jenis Vegetasi Mangrove	Kerapatan (K) (Ind/ha)		
		Pohon	Pancang	Semai
1	<i>Avicennia alba</i>	150	100	1600
2	<i>Avicennia marina</i>	175	600	1200
3	<i>Bruguiera cylindrica</i>	100	200	1600
4	<i>Sonneratia alba</i>	75	400	2000
5	<i>Xylocarpus granatum</i>	200	200	1200
6	<i>Rhizophora apiculata</i>	125	600	800
JUMLAH		825	2100	8400

Tabel 1b. Kerapatan Mangrove Di Stasiun2 Desa Sentang

No.	Jenis Vegetasi Mangrove	Kerapatan (K) (Ind/ha)		
		Pohon	Pancang	Semai
1	<i>Avicennia alba</i>	125	100	800
2	<i>Avicennia marina</i>	75	700	1200
3	<i>Bruguiera cylindrica</i>	100	800	2000
4	<i>Sonneratia alba</i>	75	400	1200
5	<i>Xylocarpus granatum</i>	100	200	2800
6	<i>Rhizophora apiculata</i>	25	400	800
JUMLAH		500	2600	8800

Tabel 1c. Kerapatan Mangrove Di Stasiun3 Desa Bogak Besar

No.	Jenis Vegetasi Mangrove	Kerapatan (K) (Ind/ha)		
		Pohon	Pancang	Semai
1	<i>Avicennia alba</i>	375	800	3600
2	<i>avicennia marina</i>	275	1200	2800
3	<i>Rhizophora apiculata</i>	450	500	6800
JUMLAH		1100	2500	13200

Dapat dilihat pada ke 3 stasiun dapat disimpulkan kondisi hutan mangrove di Kecamatan Teluk Mengkudu termasuk pada kategori rusak berat yang memiliki kerapatan 741 Tegakan/Ha, yang dilihat dari rata rata nilai kerapatan jenis < 1000 yang berdasarkan pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004.

Sedangkan nilai INP di Kecamatan Teluk Mengkudu dapat dilihat pada **Tabel 2:**

Tabel 2a. Indeks Nilai Penting Stasiun 1

No	Jenis Vegetasi Mangrove	INDEKS NILAI PENTING (INP) (%)
.		

		Pohon	Pancang	Semai
1	<i>Avicennia alba</i>	60.86	47.44	61.73
2	<i>Avicennia marina</i>	58.62	65.97	51.69
3	<i>Bruguiera cylindrica</i>	51.22	48.62	58.14
4	<i>Sonneratia alba</i>	39.03	48.99	53.75
5	<i>Xylocarpus granatum</i>	58.46	43.74	48.50
6	<i>Rhizophora apiculata</i>	65.79	79.21	60.17

Tabel 2b. Indeks Nilai Penting Stasiun 2

No.	Jenis Vegetasi Mangrove	INDEKS NILAI PENTING (INP) (%)		
		Pohon	Pancang	Semai
1	<i>Avicennia alba</i>	61.08	39.93	45.17
2	<i>avicennia marina</i>	47.14	59.07	45.78
3	<i>Bruguiera cylindrica</i>	53.41	64.18	56.13
4	<i>Sonneratia alba</i>	41.57	41.96	40.21
5	<i>Xylocarpus granatum</i>	49.77	37.46	61.59
6	<i>Rhizophora apiculata</i>	47.03	57.41	51.12

Tabel 2c. Indeks Nilai Penting Stasiun 3

No.	Jenis Vegetasi Mangrove	INDEKS NILAI PENTING (INP) (%)		
		Pohon	Pancang	Semai
1	<i>Avicennia alba</i>	116.31	114.22	109.50
2	<i>avicennia marina</i>	100.69	123.69	96.90
3	<i>Rhizophora apiculata</i>	133.00	112.09	143.60

Indeks nilai penting ini bertujuan untuk mengetahui spesies spesies mangrove yang dominan pada komunitasnya. Indeks nilai penting ini memiliki nilai 0% - 300%, yang mana semakin tinggi nilai INP maka spesies tersebut memiliki tingkat dominasi yang besar. INP ini merupakan penjumlahan dari nilai kerapatan relatif jenis, frekuensi relative jenis dan penutupan relatif jenis (Asman dkk, 2020)

Dapat dilihat stasiun 1 indeks nilai penting tingkat pohon didominasi oleh jenis *Rhizophora apiculata* yaitu 65.79 % , dan yang terendah yaitu 39,03 % yaitu jenis *Sonneratia alba*. Pada tingkat pancang nilai INP yang tinggi yaitu jenis *Rhizophora apiculata* yaitu sebanyak 79.21 % dan INP tingkat pancang yang rendah yaitu *Xylocarpus granatum* sebanyak 43.74 % , lalu tingkat semai didominasi oleh *Avicennia alba* sebanyak 61.73 % dan yang memiliki nilai INP yang rendah yaitu *Xylocarpus granatum* 48.50 %. Dapat dikatakan bahwa *Rhizophora apiculata* mendominasi di stasiun 1. INP stasiun 2 pada tingkat pohon didominasi *Avicennia alba* sebanyak 61.08 % , tingkat pancang *Bruguiera cylindrica* 64.18 % , tingkat semai *Xylocarpus granatum* 61.59 % . indeks nilai penting di stasiun 3 yang tertinggi yaitu jenis *Rhizophora apiculata* dalam tingkat pohon, tingkat pancang *avicennia marina*, dan tingkat semai *Rhizophora apiculata*.

A. Pengendalian Kerusakan Ekosistem Mangrove

a. Penanganan Pengalihan Fungsi Lahan

Pengalihan fungsi lahan mangrove di Kawasan Teluk Mengkudu mengarah ke pertanian yaitu lahan kelapa sawit,. Dapat diketahui kelapa sawit memiliki nilai ekonomis yang tinggi oleh karena itu banyak hutan dikonversikan menjadi lahan kelapa sawit. Kelapa sawit merupakan tanaman yang dapat menghasilkan minyak masak, bahan bakar dan minyak industri (Andriyani dan Sihotang, 2018). Apabila perluasan lahan kelapa sawit dilakukan terus menerus akan memperkecil luasan hutan mangrove di Kecamatan Teluk mengkudu. Dampak yang dapat terjadi yaitu keanekaragaman hayati berkurang, biota laut kehilangan habitat nya, terjadi nya abrasi, kehilangan garis pantai, Teluk mengkudu sendiri termasuk penghasil sawit terbanyak di Kab. Serdang Bedagai yaitu sebesar 4.823 Kg/Ha/Thn dengan jumlah 472 Ha (Dinas Perkebunan Prov.Su, 2019). Untuk itu pengendalian yang dapat dilakukan yaitu memberikan penyuluhan terhadap masyarakat sekitar tentang peduli mangrove, dan menjelaskan bahwa mangrove memiliki banyak manfaat dalam segi ekonomi maupun dari segi lingkungan.

b. Penanganan Akibat Pengalih Fungsi Lahan Menjadi Kawasan Pariwisata

Kawasan mangrove di Kecamatan Teluk Mengkudu banyak mengalami pengalihan fungsi lahan menjadi kawasan pariwisata yang mengakibatkan lahan mangrove ditebangi untuk membuka kawasan pariwisata pantai dan tidak dilakukan penanaman kembali. Kawasan pantai di Teluk Mengkudu yaitu Pantai Sialang Buah, Pantai Sentang, dan Pantai Bogak Indah. Kawasan pariwisata ini sangat menguntungkan bagi masyarakat sekitar menaikkan perekonomian masyarakat sekitar namun ada baiknya kawasan pariwisata pantai ini diimbangi dengan pariwisata bertemakan mangrove. Pada kawasan Pantai Sentang juga kegiatan pariwisata di daerah tersebut membawa dampak terhadap lingkungan yaitu penumpukan sampah. Oleh karena itu kondisi alih fungsi lahan ini dapat ditangani dengan cara melakukan penyuluhan kepada masyarakat arti penting mangrove dan mengajak masyarakat sekitar mengenalkan bahwa mangrove juga bisa dijadikan kawasan wisata

c. Penanganan Akibat Abrasi

Permasalahan abrasi menjadi masalah yang sangat mengkhawatirkan pada saat ini. Menurut buku (Sulaiman,2021) peristiwa abrasi ini terjadi akibat ke tidak stabilan sedimen di pantai, abrasi pantai ini sangat mengancam bagi kehidupan manusia oleh karena itu diperlukan perlindungan dan perhatian. Kecamatan Teluk Mengkudu yang termasuk Kab. Serdang Bedagai ini termasuk kawasan yang memiliki potensi luas bahaya gelombang ekstrim abrasi yang termasuk katagori tinggi, yang memiliki total sebanyak 1.152 Ha daerah terancam potensi bahaya yang tinggi akibat abrasi (Badan Penanggulangan Bencana Daerah, 2020)

Penangan abrasi yang cocok di Teluk Mengkudu yaitu restorasi hutan mangrove dan membangun struktur pelindung pantai. Dalam pengendalian abrasi ini restorasi mangrove ini diharapkan dapat memperkecil hempasan gelombang dan menncegah abrasi. yang berfungsi perangkap sedimen, teknologi ini bernama Hybrid Engineering (HE). Teknologi ini juga dapat mendukung keberhasilan restorasi mangrove.

d. Penanganan Akibat Kerusakan Lainnya

Kerusakan ekosistem mangrove di Kecamatan ini juga disebabkan oleh adanya tambak, sampah dan penebangan liar mangrove serta penggunaan sebagai kayu bakar sehari – hari. Dapat diketahui ekosistem mangrove, kayu dan buah mangrove dapat dimanfaatkan, kayu mangrove dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuat kertas, kayu bahan bangunan, dan digunakan kayu bakar sehari hari sedangkan buah mangrove dijadikan warga untuk bahan pengobatan herbal. Sampah yang bertebaran juga merusak ekosistem dan mengganggu tanaman disekitar.

Sedangkan kegiatan tambak di Kecamatan Teluk Mengkudu selama ini bertahun-tahun mengakibatkan lahan mangrove semakin sedikit akibat dikonversikan. Kegiatan tambak di Teluk Mengkudu ini banyak digunakan untuk budidaya udang, kegiatan tambak di Teluk Mengkudu ini mengakibatkan produktivitas mangrove menurun. Sebanyak 247 Ha. Tambak aktif di Teluk Mengkudu (Badan Pusat Statistik, 2019). Untuk mengatasi masalah tambak yang terjadi ini diperlukan kesepakatan antara masyarakat sekitar dan pemerintah, yang berisi masyarakat dilarang menambah luasan tambak yang ada, menjaga keutuhan ekosistem mangrove yang ada, dan masyarakat dihibung agar merehabilitas mangrove pada lahan terbuka.

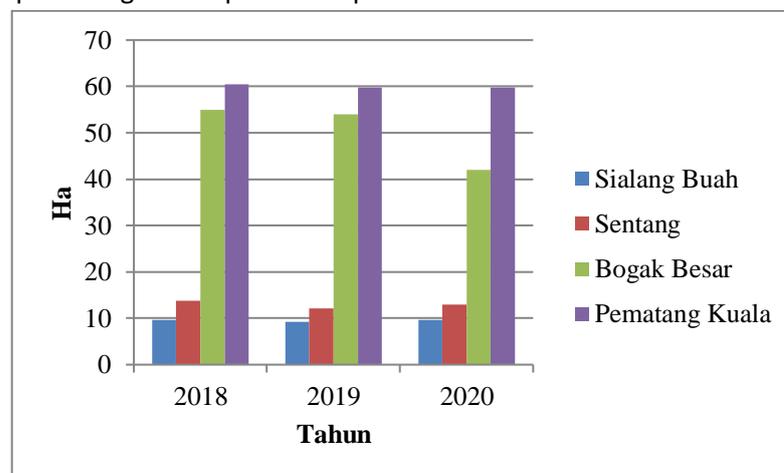
B. Rehabilitasi / Restorasi Ekosistem Mangrove

Perubahan luasan atau tutupan mangrove berdasarkan analisis tingkat kerusakan mangrove dengan menggunakan aplikasi ArcMap pada ke tiga stasiun di peroleh data yang bervariasi dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3 Tutupan Mangrove Tahun 2018-2020

Lokasi	Tahun			Luas (%)		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Sialang Buah	9.71	9.25	9.69	33.88	32.29	33.81
Sentang	13.81	12.06	13.01	33.51	31.02	33.45
Bogak Besar	54.97	53.95	42.05	36.41	35.73	27.85
Pematang Kuala	60.53	59.80	59.72	33.61	33.21	33.16
TOTAL	139.03	135.08	124.47	100	100	100

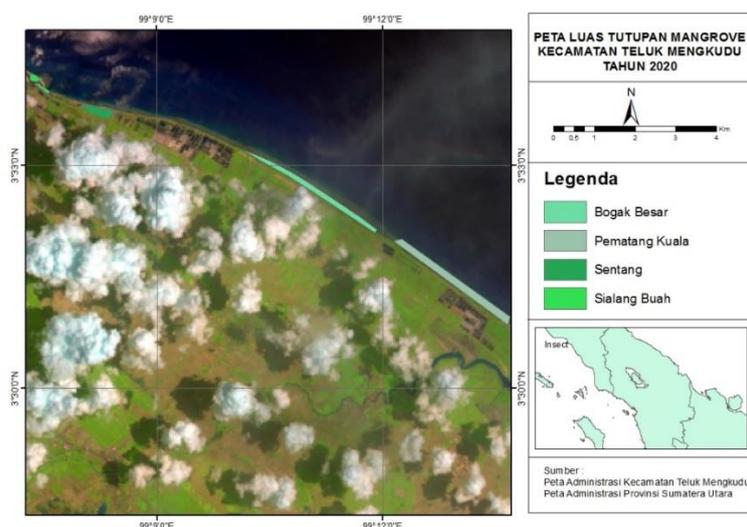
Berikut grafik tutupan mangrove dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1 Grafik Tutupan Mangrove

Sumber: Hasil Digitasi ArcMap, 2021

Berdasarkan analisis digitasi ArcMap ditahun 2018,2019, dan 2020 telah terjadi perubahan tutupan lahan mangrove yang dimana luasan tertinggi pada tahun 2018 dengan total 139.03 Ha, pada tahun 2019 sebesar 135.08 Ha, dan pada tahun 2020 sebanyak 124.47 Ha. Dapat dilihat peta tutupan mangrove di Kecamatan Percut Sei Tuan pada **Gambar 2**.



Gambar 2 Peta Luas Tutupan Mangrove Kecamatan Teluk Mengkudu Tahun 2020

Sumber: ArcMap, 2021

Dengan berubahnya tutupan mangrove yang semakin berkurang diperlukannya upaya restorasi. Menurut buku (Priyono, 2010) yang berjudul Panduan Praktis Teknik Rehabilitas Mangrove Di Kawasan Pesisir Indonesia, berikut Langkah – langkah restorasi/rehabilitas mangrove:

1. Penelitian Awal

Tahapan penelitian awal ini yaitu untuk mengetahui kondisi ekologi kawasan pesisir yang akan direstorasi, kondisi ekologi meliputi, keanekaragaman jenis mangrove, studi sosial ekonomi, budaya, mata pencarian, dan kependudukan.

2. Sosialisasi ke Masyarakat

Setelah melakukan tahapan penelitian dilapangan, lalu dilakukannya sosialisasi ke masyarakat, hal ini sangat penting dilakukan karena untuk menjelaskan program rehabilitas. Dan membentuk beberapa tim agar mensukseskan program restorasi ini.

3. Pembuatan Bedeng

Bedeng merupakan tempat persemaian mangrove. Pembuatan bedeng harus berlokasi berdekatan dengan lokasi penanaman mangrove, hal ini bertujuan untuk mempermudah distribusi bibit ke lokasi penanaman. Posisi lokasi juga harus dilihat pola pasang surut air laut. Tempat pembuatan bedeng harus tertutup dari sinar matahari.

4. Pembibitan

Alat yang digunakan pada pembibitan ini adalah polibek, buah mangrove, lumpur, cetok dan bedeng. Polibek kecil untuk jenis mangrove *Avicennia* spp, *Sonneratia* spp dan *Ceriops* spp dan polibek besar untuk buah *Rhizophora* spp dan *Bruguiera* spp. Lalu polibek dibuat lobang disamping dan bawah. Lumpur yang digunakan haruslah lumpur yang berada di lokasi yang akan ditanami.

Berikut tahapan pembibitan:

- Ambil bibit lalu masukkan lumpur yang berada pada lokasi yang akan ditanami mangrove
- Isi polibek dengan $\frac{3}{4}$ sedimen
- Lalu lipat bagian atas polibek ke bagian luar yang bertujuan agar kristal garam air laut tidak masuk ke dalam polibek yang dapat menghambat air pertumbuhan bibit mangrove.
- Setelah itu tanami buah mangrove kedalam polibek, pilihlah buah mangrove yang dalam kondisi baik.
- Setelah buah mangrove ditanami ke polibek, lalu diangkat ke tempat persemaian yaitu bedeng tadi.

Jumlah bibit yang diperlukan dalam restorasi di Kecamatan Teluk Mengkudu dibagi dalam 4 Desa yang ada di pesisir Kecamatan Teluk Mengkudu dapat dihitung dengan contoh perhitungan sebagai berikut:

Desa Sialang Buah

Luas yang direstorasi (Ha) : 0,02 (Ha)

Jarak tanam : 1 x 1 m

Penyulaman: 20 %

Jumlah Kebutuhan Bibit

: Luas areal (m²)/ Jarak Tanam (m²)

: 200 m² / 1 m²

: 200 bibit

Jumlah Bibit Penyulaman

: % sulaman x jumlah bibit

: 20 % x 200

: 40 bibit sulaman

Berikut **Tabel 4** jumlah perhitungan bibit setiap desa:

Tabel 4 Pembagian Jumlah Bibit Dan Bibit Penyulaman Kecamatan Teluk Mengkudu

Stasiun	Nama Desa	Kerusakan (Ha)	Jumlah Bibit	Jumlah Bibit Penyulaman
Stasiun 1	Desa Sialang Buah	0.02	200 bibit	40 bibit
Stasiun 2	Desa Sentang	0.80	8000 bibit	1600 bibit
Stasiun 3	Desa Bogak Besar	12.92	129.200 bibit	25.840 bibit
	Desa Pematang Kuala	0.81	8.100 bibit	1.620 bibit

Maka dari itu dari perhitungan 4 Desa jumlah bibit mangrove yang akan ditanam pada Kecamatan Teluk Mengkudu yaitu sebanyak 145.500 bibit, dan total bibit penyulaman sebanyak 29.100 bibit penyulaman.

5. Pembangunan Hybrid Engineering (HE)

Setelah melakukan pembibitan dan sebelum melakukan penanaman mangrove ke lokasi, ada baiknya dilakukan pembangunan HE, hal ini dilakukan untuk menjaga bibit mangrove yang berada di lokasi rehabilitasi tersebut. Mangrove yang baru ditanami belum bisa menahan abrasi, mangrove yang sudah berumur kurang dari 5 tahun yang bisa menahan abrasi karena akar mangrove tersebut sudah kuat. Dapat diketahui hybrid Engineering dapat memperbaiki kawasan pesisir pantai dan mempermudah restorasi mangrove.

Oleh karena itu rencana pembangunan hybrid engineering di Kecamatan Teluk Mengkudu sepanjang 5.300 m, yang dimana bangunan hybrid engineering dibangun di 4 desa, yaitu Desa Sialang Buah, Desa Sentang, Desa Bogak Besar dan Desa Pematang Kuala. jarak dari pesisir ke bangunan Hybrid Engineering yaitu 50 – 100 m (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018). Desa Sialang Buah bangunan HE ini dibangun sepanjang kurang lebih 600 m, yang dibagi menjadi 12 segmen yang dimana setiap segmen memiliki Panjang 50 m. Selanjutnya di Desa Sentang HE dibangun sepanjang 500 m yang dibagi menjadi 11 segmen, dimana satu segmen terdiri dari 50 m. Dan pada Desa Bogak Besar yaitu sepanjang 2200 m yang terdiri dari 44 segmen, yang setiap segmennya terdiri dari 50 m. Lalu Desa Pematang Kuala perencanaan Hybrid Engineering dibangun sepanjang 2000 m terdiri 40 segmen, yang dimana persegmen memiliki Panjang 50 m. Dapat dilihat pada **Gambar 3 dan 4** berikut:



Gambar 3 Peta Lokasi Perencanaan *Hybrid Engineering* Desa Sialang Buah dan Desa Sentang

Sumber: Google Earth, 2021



Gambar 4 Peta Lokasi Perencanaan *Hybrid Engineering* di Desa Bogak Besar dan Pematang Kuala

Sumber: Google Earth, 2021

6. Penanaman Mangrove

Pada tahapan penanaman ini beberapa faktor lingkungan harus diperhatikan seperti, substrat tanah, pH, temperatur, salinitas, ketinggian tanah, saluran air dan musim. Substrat yang diperhatikan yaitu substrat yang cocok dengan jenis tanamannya. Di kecamatan Teluk Mengkudu ini memiliki 6 jenis mangrove, jadi untuk kawasan yang memiliki sedimen yang berlumpur yaitu jenis mangrove *Rhizophora apiculata* yang tepat ditanam, sedangkan untuk kondisi yang berpasir yaitu jenis *Avicennia alba*, *Avicennia marina*, dan *Sonneratia alba*, jenis ini cocok dengan jenis tanah berpasir di tepi pantai. Sedangkan *Xylocarpus granatum* cocok ditanam di lingkungan yang berair payau. *Bruguiera cylindrica* bisa hidup bervariasi di substrat lumpur berpasir.

Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk kegiatan penanaman ini ialah bibit mangrove, ajir, cetok dan tali rafia. Berikut tata cara penanaman mangrove:

1. Ambil bibit yang terletak pada bedeng
2. Keluarkan akar bibit secara perlahan dari polibek, jangan buang polibeknya, polibek tersebut letakkan diatas ajir.
3. Lubangi tanah dengan cetok sedalam yang cukup agar bibit tertanam sempurna, lalu tanam langsung bibit ke dalam tanah.
4. Ikat tangkai bibit ke ajir dengan tali rafia.
5. Tutup bibit mangrove dengan tanah namun jangan terlalu ditekan, agar mempermudah sirkulasi udara.
6. Polibek yang bekas pakai tadi dikumpulkan lalu didaur ulang agar menjadi plastik daur ulang.

7. Penyulaman

Kegiatan ini sangat penting dilakukan karena bertujuan memelihara bibit, penyulaman ini dilakukan dengan cara mengganti bibit mangrove yang rusak dengan bibit yang baru, bibit pada penyulaman ini

diambil dari bibit yang disisihkan sebanyak 29.100 bibit. Bahan yang digunakan sama dengan pada tahapan penanaman yaitu bibit mangrove, ajir, cetok dan tali rafia. Apabila pada tahapan penyulaman ini terlihat ada hama maka diperlukan insektisida dan moluskisida.

Cara penyulaman ini melakukan pengecekan bibit yang mati diganti dengan bibit yang baru, bibit yang roboh dikuatkan kembali dengan ajirnya. Lalu pada tahapan penyulaman, juga dilakukan kegiatan penyiangan terhadap bahan pencemar seperti plastik dan rumput liar yang terkadang ditemukan dan tumbuh di sekitar lokasi penanaman. Apabila kegiatan ini dilakukan dengan baik maka, keberhasilan hidup tanaman mangrove akan berlangsung secara maksimal. Tahapan penyulaman terakhir ialah melakukan penyiraman tanaman mangrove satu hari sekali dengan menggunakan air asin laut, penyiraman ini dilakukan apabila terdapat hama.

8. Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan ini bertujuan agar bibit mangrove yang sudah ditanam memiliki ketahanan hidup yang lama. Pada tahapan ini melakukan penjarangan terhadap batang mangrove, batang mangrove yang muda ditebang yang bertujuan agar batang mangrove tumbuh dengan padat. Selanjutnya langkah yang dilakukan ialah membuat aturan dilarang menebang mangrove, lalu melakukan penyuluhan kepada masyarakat penting melestarikan mangrove.

Faktor Keberhasilan Restorasi

Menurut penelitian (Eddy dkk,2019) dalam melakukan kegiatan restorasi hutan mangrove memiliki 5 aspek penting dalam keberhasilan restorasi, yaitu:

a. Hama dan Penyakit

Hama yang paling sering menyerang bibit mangrove yaitu kepiting, kutu lompat, rayap dan penggerek batang, bibit yang baru saja ditanami sangat rentan diserang oleh serangga. Apabila dalam penanaman tidak memperhatikan hama dan penyakit maka tingkat kematian pada bibit yang baru ditanam yaitu sekitar 60 – 70 % (Nurmadi dkk, 2021)

b. Pasang Surut Air Laut

c. Teknik Penanaman

d. Faktor Internal dan Eksternal Tanaman

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Tingkat kerusakan ekosistem mangrove di Kecamatan Teluk Mengkudu dari perhitungan kerapatan mangrove dari tingkat pohon, pancang, semai sebesar 741 Tegakan/Ha, maka dapat disimpulkan keadaan ekosistem mangrove digolongkan menjadi rusak berat atau rusak (jarang). Hal ini berdasarkan dari Kepmen LH No. 201 tahun 2004, rata-rata nilai kerapatan jenis < 1000 ind/ha. Tutupan mangrove di Kecamatan Teluk Mengkudu pada tahun 2018 seluas 139.03 Ha, tahun 2019 seluas 135.08 Ha dan tahun 2020 seluas 124.47 Ha. Tutupan mangrove 3 tahun terakhir di Kecamatan Teluk Mengkudu mengalami penurunan sebanyak 14,56 Ha.
2. Strategi penanggulangan untuk merestorasi ekosistem mangrove di Kecamatan Teluk Mengkudu dengan melakukan delapan langkah panduan teknik rehabilitasi mangrove di kawasan pesisir Indonesia adalah langkah pertama yaitu, penelitian awal yang bertujuan untuk melihat kondisi lokasi yang akan direstorasi, langkah kedua, sosialisai ke masyarakat agar membentuk tim untuk mensukseskan program restorasi, langkah ketiga pembuatan bedeng, langkah keempat pembibitan dengan jumlah bibit yang akan ditanam 145.500 bibit dan bibit penyulam sebanyak 29.100 bibit sulaman, langkah kelima merencanakan pemabangunan Hybrid Engineering sepanjang 5.300 m, yang berfungsi sebagai pemecah ombak agar bibit yang ditanam tidak terkena gelombang tinggi air laut, langkah keenam penanaman, langkah ketujuh penyulaman, langkah kedelapan pemeliharaan.

Saran

Adapun saran pada penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Diperlukannya usaha pemerintah dan masyarakat Kecamatan Teluk Mengkudu agar dapat menjaga kelestarian hutan mangrove, mengingat fungsi mangrove sangat penting.
2. Perlu diketahui dan dipahami jenis vegetasi mangrove agar mempermudah mengidentifikasi jenis mangrove.
3. Perlu dilakukan pengecekan secara berkala pada tutupan mangrove.
4. Sebaiknya menggunakan gambar jenis vegetasi mangrove yang langsung diambil dari lapangan
5. Sebaiknya masyarakat dan instansi terkait memasang papan himbuan larangan menebang mangrove secara ilegal.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Andriyani, S., & Sitohang, N. (2018). Implementasi Metode Backpropagation Untuk Prediksi Harga Jual Kelapa Sawit Berdasarkan Kualitas Buah. *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, 4(2), 155-164.
- Arieska, P. K., & Herdiani, N. (2018). Pemilihan Teknik Sampling Berdasarkan Perhitungan Efisiensi Relatif. *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*, 6(2).
- Asman, I., Sondak, C. F., Schadu, J. N., Kumampung, D. R., Ompi, M., & Sambali, H. (2020). Struktur Komunitas Mangrove Di Desa Lesah, Kecamatan Tagulandang, Kabupaten Situro. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 8(2), 48-60.
- Burhanuddin. 2017. Kajian Kondisi, Potensi Dan Pengembangan Hutan Mangrove Di Kabupaten Serdang Bedagai. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Eddy, S., Iskandar, I. I., Ridho, M. R., & Mulyana, A. (2019). Restorasi Hutan Mangrove Terdegradasi Berbasis Masyarakat Lokal. *Indobiosains*, 1(1).
- Fernando, J. M., Purwanggono, B., & Wicaksono, P. A. (2015). *Analisis Kesiapan Sertifikasi ISO 9001: 2015 Pada PT. Wijara Nagatsupazki Dengan Menggunakan Metode Gap Analysis* (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
- Majid, I., Al Muhdar, M. H. I., Rohman, F., & Syamsuri, I. (2016). Konservasi Hutan Mangrove Di Pesisir Pantai Kota Ternate Terintegrasi Dengan Kurikulum Sekolah. *Bioedukasi*, 4(2).
- Nurmadi, R., Elhanafi, A. M., Lubis, I., Tommy, T., & Siregar, R. (2021). Penanaman Bibit Mangrove Dan Penyuluhan Pentingnya Budidaya Mangrove Di Daerah Pesisir (Kel. Nelayan Indah, Kecamatan Medan Labuhan). *Prioritas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(01), 21-27.
- Onrizal, N. S., & Afifuddin, Y. (2017). Keanekaragaman Komunitas Mangrove Di Sekitar Kawasan Wisata Mangrove Kampoeng Nipah, Sumatera Utara. *Abdimas Talenta*, 1(1), 64-69.
- Priyono, A. (2010). Panduan Praktis Teknik Rehabilitasi Mangrove di Kawasan Pesisir Indonesia. *Semarang: KeSEMaT*.
- Sugiyono. 2009. *Statistika untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta
- Sulaiman, I. D. M. (2021). *Teknologi Pagar Untuk Penanggulangan Erosi Dan Abrasi Pantai*. Deepublish.
- Syamsu, I. F., Nugraha, A. Z., Nugraheni, C. T., & Wahwakhi, S. (2018). Kajian Perubahan Tutupan Lahan Di Ekosistem Mangrove Pantai Timur Surabaya. *Media Konservasi*, 23(2), 122-131.
- Widagdo, R. F., & Sugiri, A. (2014). Kajian Pengendalian Dalam Mengatasi Kerusakan Ekosistem Mangrove di Kawasan Pesisir Kabupaten Pekalongan. *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)*, 3(2), 285-294