ANALISIS TINGKAT ANCAMAN DAN KERENTANAN EKOSISTEM MANGROVE TERHADAP GELOMBANG EKSTREM DI DESA LABUHAN KECAMATAN SEPULU KABUPATEN BANGKALAN

SKRIPSI

Disusun Oleh:

TAMANIGELA FADHLIKA KARTIN

(H74216045)

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL

SURABAYA

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama	: Tamanigela Fadhlika Kartin
NIM	: H74216045
Program Studi	: Ilmu Kelautan
Angkatan	: 2016

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penelitian skripsi saya yang berjudul "ANALISIS TINGKAT ANCAMAN DAN KERENTANAN EKOSISTEM MANGROVE TERHADAP GELOMBANG EKSTREM DI DESA LABUHAN KECAMATAN SEPULU KABUPATEN BANGKALAN" Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Surabaya, 05 Februari 2021

Yang menyatakan,

METERAI TEMPEL

6000

Tamanigela Fadhlika Kartin
NIM. H74216045

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh:

NAMA	:	Tamanigela Fadhlika Kartin
NIM	:	H74216045
JUDUL	:	Analisis Tingkat Ancaman dan Kerentanan Ekosistem Mangrove Terhadap Gelombang Ekstrem di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan

ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 2 Februari 2021

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
(Noverma, M. Eng)	(Mauludiyah, M.T)
NIP. 198111182014032	NUP.201409003

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Tamanigela Fadhlika Kartin ini telah dipertahankan
di depan tim penguji skripsi
di Surabaya, 4 Februari 2021

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I	Penguji II
(Noverma, M.Eng)	(Mauludiyah, M.T)
NIP.198111182014032	NUP. 201409003

Penguji III	Penguji IV
(Rizqi Abdi Perdanawati, M.T)	(Fajar Setiawan, M.T)
NIP. 198809262014032002	NIP. 198405062014031001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

(Dr. Hj. Evi Fatimatur Rusydiyah, M.Ag.)
NIP. 197312272005012003

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Tamanigela Fadhlika Kartin
NIM : H74216045
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Ilmu Kelautan
E-mail address : tamanigela@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
■ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

Analisis Tingkat Ancaman dan Kerentanan Ekosistem Mangrove Terhadap Gelombang Ekstrem Di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 05 Februari 2021
Penulis

(Tamanigela Fadhlika Kartin)

ABSTRAK

ANALISIS TINGKAT ANCAMAN DAN KERENTANAN EKOSISTEM MAGROVE TERHADAP GELOMBANG EKSTREM DI DESA LABUHAN KECAMATAN SEPULU KABUPATEN BANGKALAN

Oleh:

TAMANIGELA FADHLIKA KARTIN

Desa Labuhan merupakan wilayah yang rentan terhadap gelombang ekstrem. Berdasarkan hasil pengamatan, wilayah ini pernah terjadi abrasi sehingga pemerintah setempat memutuskan untuk menjadikan ekosistem mangrove Desa Labuhan sebagai kawasan konservasi. Akibat gelombang ekstrem juga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan merusak ekosistem mangrove. Salah satu upaya untuk memberikan pemeliharaan yang tepat, maka perlu diketahui seberapa besar tingkat kerusakan mangrove melalui analisis tingkat ancaman dan kerentanan mangrove. Penilaian tingkat kerentanan dan tingkat ancaman ekosistem mangrove dilakukan dengan menggunakan Peraturan KA BNPB No 2 Tahun 2012 yang dimodifikasi. Parameter dalam melakukan analisis ancaman dan kerentanan ekosistem mangrove adalah data kerapatan mangrove, zonasi mangrove, fungsi hutan mangrove, data gelombang, data arus, bentuk garis pantai, dan karang penghalang. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa ancaman dan kerentanan ekosistem mangrove masih dalam kategori rendah, sehingga kerusakan ekosistem mangrove akibat ancaman gelombang ekstrem juga diperoleh dalam kategori rendah.

Kata kunci : Mangrove, Kerentanan, Ancaman, Gelombang, Ekstrem

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

VULNERABILITY AND THREATS ANALYSIS OF MANGROVE ECOSYSTEM TOWARDS EXTREME WAVE IN LABUHAN VILLAGE SEPULU DISTRICT BANGKALAN REGENCY

By :

TAMANIGELA FADHLIKA KARTIN

Labuhan Village is an area that is prone to extreme waves. Based on observations, this area had experienced abrasion, so the local government decided to make the Labuhan Village mangrove ecosystem a conservation area. The result of extreme waves can also affect growth and damage the mangrove ecosystem. One of the efforts to provide proper maintenance, it is necessary to know the extent of mangrove damage through analysis of the level of threat and vulnerability of mangroves. The assessment of the vulnerability and threat levels of the mangrove ecosystem was carried out using the modified BNPB Regulation No 2 of 2012. Parameters in analyzing the threat and vulnerability of mangrove ecosystems are mangrove density data, mangrove zoning, mangrove forest function, wave data, current data, shoreline shape, and barrier reefs. Based on the research results, it shows that the threat and vulnerability of the mangrove ecosystem is still in the low category, so that the damage to the mangrove ecosystem due to the threat of extreme waves is also in the low category.

Keyword: Mangrove, Susceptibility, Menace, Extreme Waves

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **ii**
PERNYATAAN KEASLIAN ..... **iii**
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING ..... **iv**
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI ..... **v**
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI ..... **v**
ABSTRAK ..... **vi**
ABSTRACT ..... **vii**
KATA PENGANTAR ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **ix**
DAFTAR GAMBAR ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan 2
1.4 Manfaat 2
1.5 Batasan Masalah 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **4**
2.1 Penelitian Terdahulu 4
2.2 Tingkat Ancaman Gelombang Ekstrem Berdasarkan Peraturan KA BNPB No 02 Tahun 2012 7
2.2.1 Gelombang 7
2.2.2 Arus 9
2.2.3 Bentuk Garis Pantai 10
2.2.4 Terumbu Karang Penghalang 11
2.3 Habitat Mangrove 13
2.3.1 Mangrove 13
2.3.2 Zonasi Ekosistem Mangrove 14
2.3.3 Struktur Vegetasi dan Daur Hidup Mangrove 17
2.3.4 Fungsi dan Manfaat Mangrove 19

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.4 Tingkat Kerentanan Berdasarkan Peraturan KA BNPB No 02 Tahun 2012.. 21
2.5 Tingkat Kerusakan Mangrove Berdasarkan Tingkat Kerentanan dan Tingkat Ancaman 24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 25
3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian 25
3.2 Alat dan Bahan 27
3.3 Tahapan Penelitian 28
3.4 Studi Literatur 29
3.5 Pengumpulan Data 29
3.6 Pengolahan Data 30
3.7 Analisis Data 31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 37
4.1 Ancaman Gelombang Ekstrem Terhadap Ekosistem Mangrove 37
4.1.1 Analisis Tinggi Gelombang di Perairan Labuhan 37
4.1.2 Analisis Kecepatan Arus di Perairan Labuhan 40
4.1.3 Bentuk Garis Pantai Pesisir Labuhan 43
4.1.4 Karang Penghalang di Pesisir Labuhan 44
4.1.5 Penilaian Tingkat Ancaman Gelombang Ekstrem Terhadap Ekosistem Mangrove 46
4.2 Kerentanan Ekosistem Mangrove Terhadap Gelombang Ekstrem Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan 50
4.2.1 Identifikasi Jenis Mangrove di Desa Labuhan 50
4.2.3 Zonasi Mangrove di Desa Labuhan 63
4.2.4 Fungsi Hutan Mangrove di Desa Labuhan 66
4.2.5 Penilaian Tingkat Kerentanan Ekosistem Mangrove di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan 67
4.3 Analisis Tingkat Kerusakan Mangrove Berdasarkan Tingkat Kerentanan dan Tingkat Ancaman Gelombang Ekstrem 70
BAB V PENUTUP 73
5.1 Kesimpulan 73
5.2 Saran 73

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA **74**
LAMPIRAN **77**

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sketsa Gelombang Saat Pasang Surut 7
Gambar 2. 2 Zonasi Mangrove di Indonesia 16
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian 26
Gambar 3. 2 Diagram Alir Prosedur Penelitian 28
Gambar 3. 3 Diagram Alir Pemetaan 35
Gambar 3. 4 Diagram Alir Tingkat Risiko Kerusakan 36
Gambar 4. 1 Bentuk Garis Pantai Desa Labuhan Kecamatan Sepulu 44
Gambar 4. 2 Peta Distribusi Terumbu Karang Desa Labuhan 45
Gambar 4. 3 Peta Tingkat Ancaman Gelombang Ekstrem Desa Labuhan 49
Gambar 4. 4 Peta Hasil Nilai NDVI 61
Gambar 4. 5 Zonasi Mangrove Desa Labuhan 64
Gambar 4. 6 Zonasi mangrove di lokasi penelitian 65
Gambar 4. 7 Sketsa Zonasi Mangrove Desa Labuhan 66
Gambar 4. 8 Peta Kerentanan Mangrove 69
Gambar 4. 9 Peta Tingkat Kerusakan Mangrove 72

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu 4
Tabel 2. 2 Indeks Ancaman..... 13
Tabel 2. 3 Indeks Kerentanan Lingkungan 24
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan yang digunakan saat penelitian 27
Tabel 3. 2 Tingkat Kerapatan Mangrove 31
Tabel 3. 3 Klasifikasi Kelas Kerentanan Mangrove dan Ancaman Gelombang Ekstrem..... 33
Tabel 3. 4 Tabel Silang Kerentanan dan Ancaman..... 34
Tabel 4. 1 Tinggi Gelombang Tahun 2017 37
Tabel 4. 2 Tinggi Gelombang Tahun 2018 38
Tabel 4. 3 Tinggi Gelombang Tahun 2019 39
Tabel 4. 4 Rata-Rata Tinggi Gelombang 39
Tabel 4. 5 Kecepatan Arus Tahun 2017..... 40
Tabel 4. 6 Kecepatan Arus Tahun 2018..... 41
Tabel 4. 7 Kecepatan Arus Tahun 2019..... 42
Tabel 4. 8 Rata-Rata Kecepatan Arus 42
Tabel 4. 9Hasil Indeks Ancaman 47
Tabel 4. 10 Hasil pengamatan jenis mangrove *Rhizophora apiculate*..... 51
Tabel 4. 11 Hasil pengamatan jenis mangrove *Rhizophora mucronata* 53
Tabel 4. 12 Hasil pengamatan jenis mangrove *Rhizophora stylosa*..... 55
Tabel 4. 13 Hasil pengamatan jenis mangrove *Sonneratia alba*..... 57
Tabel 4. 14 Hasil pengamatan jenis mangrove *Avicennia alba* 58
Tabel 4. 15 Hasil Nilai NDVI 62
Tabel 4. 16 Hasil Analisis Tingkat Kerentanan Ekosistem Mangrove 67
Tabel 4. 17 Hasil Tingkat Kerusakan Mangrove 70

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wilayah ekosistem yang terletak diantara daratan dan lautan diartikan sebagai pengertian dari ekosistem mangrove. Kemampuan khusus pada mangrove yaitu mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan yang ekstrem, diantaranya tanah dengan kondisi yang tergenang air, serta adanya kadar garam yang tinggi dan kurang stabilnya kondisi tanah. Mekanisme dapat dikembangkan oleh bebrapa jenis mangrove sehingga jaringan dapat mengeluarkan garam secara aktif pada kondisi lingkungan, sehinga sistem akar nafas dan dapat memperoleh oksigen untuk membantu sistem perakarannya.

Fungsi fisik mangrove dapat dimanfaatkan sebagai pencegah keruskan diantaranya sebagai pemecah gelombang dan sebagai pelindung dari angin badai di pemukiman yang ada di wilayah tersebut, melindungi pantai dari adanya abrasi, banjir (rob) atau gelombang air pasang, adanya tsunami, pada aliran permukaan air mengangkut serta merangkap sedimen dan menahan lumpur. Mencegah adanya instrusi air laut di daratan, serta pada kisaran tertentu pencemaran perairan dapat dinetralisir (Lasibani & Eni, 2009). Mangrove Labuhan merupakan salah satu kawasan konservasi hutan mangrove di sebelah utara Kota Bangkalan terletak di Kecamatan Sepulu, mangrove Labuhan memiliki luas hutan mangrove sebesar 130.038,62 m^2. Mangrove Labuhan merupakan suatu kawasan konservasi yang sangat dilindungi dan dikelola dengan sangat cukup baik di wilayah Madura yang terletak di Desa Labuhan, Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan. Proses rehabilitasi mangrove merupakan cara efektif untuk mengelolah suatu kawasan konservasi mangrove yang ada di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan (Dewantara & Jaelani, 2016)

Berdasarkan hasil pengamatan di Labuhan terjadi abrasi yang terletak di pesisir Desa Labuhan, karena adanya ancaman gelombang ekstrem yang dapat mengakibatkan kerusakan terhadap pesisir Desa Labuhan. Adanya tumbuhan mangrove dapat melindungi suatu pesisir dari adanya gelombang yang menerjang dan mengakibatkan adanya proses abrasi pantai yang sangat cepat.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Adanya ancaman yang datang secara langsung dari laut dapat mempengaruhi adanya cepat lambatnya pertumbuhan. Terutama dengan adanya ancaman gelombang ekstrem yang dapat merusak vegetasi mangrove. Kerusakan dapat diminimalkan dengan mengetahui tingkat ancaman dan adanya tingkat kerentanan ekosistem mangrove. Sebelum terjadinya kerusakan maka perlu adanya pemeliharaan yang khusus pada ekosistem mangrove. Penelitian ini dilakukan berdasarkan analisis tersebut dan perlu dilakukan dengan adanya penelitian "analisis tingkat ancaman dan kerentanan ekosistem mangrove terhadap gelombang ekstrem di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan".

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimna tigkat ancaman ekosistem mangrove akibat gelombang ekstrem di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan ?
2. Bagaimana tingkat kerentanan ekosistem mangrove akibat gelombang ekstrem di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan ?
3. Bagaimana risiko tingkat kerusakan ekosistem mangrove akibat gelombang ekstrem di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan ?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui tigkat ancman ekosistem mangrove akibat gelombang ekstrem di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan
2. Mengetahui tingkat kerentanan ekosistem mangrove akibat gelombang ekstrem di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan
3. Mengetahui risiko tingkat kerusakan ekosistem mangrove akibat gelombang ekstrem di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan

1.4 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi mahasiswa dan lembaga/instansi sebagai berikut:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1. Mahasiswa

   Sebagai media pembelajaran dan untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang tingkat kerentanan mangrove yang ditinjau berdasarkan ancaman gelombang ekstrem/abrasi di Desa Labuhan, Kecamatan Sepulu, Kabupaten Bangkalan

2. Instansi

   Memberikan masukan atau pertimbagan untuk instansi terkait dalam upaya pengembalian fungsi lahan mangrove seperti semula yang ditinjau berdasarkan ancaman gelombang ekstrem/abrasi

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini hanya dilakukan terhadap kerentanan dan ancaman gelombang ekstrem.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan salah satu yang menjadi referensi penulis dalam melakukan suatu penelitian agar dapat memperbanyak teori dalam mengkaji penelitian yang sedang dilakukan. Penelitian terdahulu sebagai referensi penulis dalam mengangkat beberapa penelitian dan untuk memperkaya bahan kajian untuk penelitian penulis. Penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis dan Tahun	Judul, Metode dan Kesimpulan
1	Muhammad Habib Muzakki (2019)	Judul: Penilaian Kerentanan Pertumbuhan Mangrove Ditinjau Berdasarkan Parameter Oseanografi Di Desa Curahderingu Kabupaten Probolinggo Metode: Metode yang digunakan pada penelitian iini yaitu menggunakan metode CVI (Coastal Vulnerability Index) Kesimpulan: 1. Hasil kerentanan sebesar 2,12 menggunakan metode CVI dan dikategorikan sebagai kerentanan sedang. Parameter yang digunakan yaitu parameter pasang surut, tinggi pasang surut, salinitas dan jenis substrat. 2. Penilaian dilakukan dengan perhitungan yang menggunakan rumus dari Peraturan KA BNPB No 02 Tahun 2012 dan didaptkan hasil 1,3 masuk pada kategori sangat tidak terancam oleh gelombang. Parameter yang digunakan yaitu parameter tinggi gelombang, kecepatan arus, bentuk garis pantai dan adanya karang penghalang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Nama Penulis dan Tahun	Judul, Metode dan Kesimpulan
2	Mudmainnah Vitasari, Tahun 2015	Judul: Kerentanan Ekosistem Mangrove Terhadap Ancaman Gelombang Ekstrim di kawasan Konservasi Pulau Dua Banten Metode: analisis kualitatif semi-kuantitatif dengan statistik seerhana. Tujuan: Mencari tingkat ancaman gelombang pada tingkat kerentanan vegetasi mangrove Kesimpulan: 1. Kawasan Konservasi Pulau Dua mendapatkan kategori pada tingkat ancaman gelombang sedang yang dipengaruhi oleh gelombang sedang dan bentuk pantai bertanjung 2. Kawasan Konservasi Pulau Dua mendapat kategori pada tingkat sedang karena pengaruh adanya beberapa vegetasi di bibir pantai yang rusak dan kerusakan mangrove ditempat lainnya yang megakibatkan kurangnya kekuatan vegetasi mangrove yang akan menjadkan perubahan zonasi serta dapat mengurangi kekuatan Kawasan mangrove 3. Berdasarkan kondisi ancaman gelombang dan kerentanan mangrove, kerusakan mangrove dikategorikan pada kelas sedang..
3	Agus Wahyudi, Budi Hendrarto, Agus Hartoko (2014)	Judul: Penilaian Kerentanan Habitat Mangrove di Kelurahan Mangunharjo Kecamatan Tugu Kota Semarang Terhadap Variabel Oseanogerafi Berdasarkan Metode CVI (*Coastal Vulnerability Index*) Metode: Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode CVI (*Coastal Vulnerability Index*) Kesimpulan: Indeks kerentanan pada lokasi penelitian ini mendapatkan kategori kerentanan rendah karena mendapatkan nilai sebesar 2,12 dan termasuk kedalam kategori kerentanan rendah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Nama Penulis dan Tahun	Judul, Metode dan Kesimpulan
4	Syahrial Nur Amri dan Muhammad Ramdhan, 2019	Judul: Kerentanan ekosistem mangrove di Ciletuh Kabupaten Sukabumi Metode: Data yang dikumpulkan dapat dilakukan dengan cara pengukuran langsung di lapangan, kemudian wawancara dengan teknik pertanyaan terstrutur, dan mengolah data menggunakan citra satelit Kesimpulan: Area mangrove di Sungai Ciletuh dan Manrajaya mempunyai tingkat kerentanan menengah atau sedaang. Sensitifitas dan kapasitas adaptif di Sungai Ciletuh lebih tinggi menunjukkan bahwa wilayah tersebut lebih rentan daripada Manrajaya. Hal ini disebabkan oleh karena area mangrove di Manrajaya telah memiliki system kelembagaan pengelola untuk ekowisata mangrove.
5	Robin Saputra, Yales Veva Jaya, Febrianti Lestari	Judul: Pemetaan Tingkat Kerentanan Habitat Mangrove Pulau Bintan Tujuan: Mengetahui tingkat kerentanan habitat mangrove Pulau Bintan tehadap aktifitas pesisir sekaligus memetakan kawasan mangrove Pulau Bintan berdasarkan tingkat kerentanan Kesimpulan: 1. Tingkat kerentanan habitat mangrove yang terletak di Pulau Bintan terhadap aktivitas pesisir sangat dipengaruhi oleh kegiatan kegiatan reklamasi 2. Hasil untuk analisis spasial pada peta (overlay) yaitu kelas rentan mempunyai luas 6508.28 Ha, kelas sangat rentan mempunyai luas 18.1 Ha, kelas tidak rentan mempunyai luas 330.32 Ha 3. Hasil analisis keseluruhan, kondisi habitat mangrove pulau bintan masuk pada kondisi kelas rentan

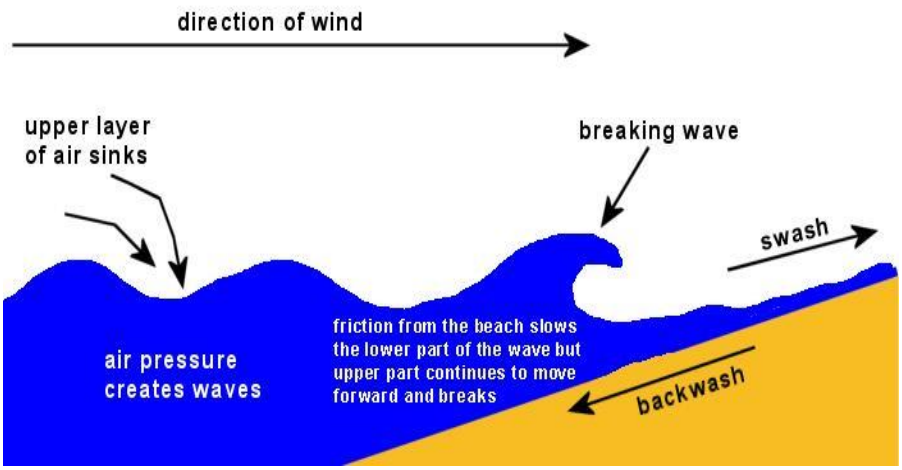
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.2 Tingkat Ancaman Gelombang Ekstrem Berdasarkan Peraturan KA BNPB No 02 Tahun 2012

Ancaman adalah suatu kejadian atau peristiwa yang bias menimbulkan bencana (UU No 24 Tahun 2007). Ancaman yang dimaksud adalah adanya gelombang ekstrem yang mengakibatkan ancaman rusaknya ekosistem mangrove di suatu lokasi. Potensi dampak negatif yang diakibatkan serta diperhitungkan melalui tingkat ancaman akan memperburuk vegetasi mangrove. Menurut Vitasari (2015), bahwa untuk menentukan ancaman lingkungan berdasarkan fenomena yang dikaji adalah kerentana lingkungan mangrove dengan ancaman gelombang ekstrim dan bisa juga memanfaatkan komponen tingkat ancaman lingkungan akibat adanya gelombang ekstrem.

2.2.1 Gelombang

Gelombang laut adalah sumber kekuatan yang bisa menghasilkan pesisir. Gelombang laut dapat diartikan proses naik-turunnya air laut yang dapat menghasilkan satu puncak serta satu lembah pada lapisan permukaan air laut. Hembusan angin dapat menjadi penyebab gelombang laut yang terdapat pada lapisan. Karena angin tersebut dapat menyebabkan gaya tekanan ke bawah sehingga permukaan air laut menjadi lebih rendah sehingga mengakibatkan dorongan yang kuat serta menempati tempat yang lebih rendah (Rego, 2018). Sketsa gelombang pada saat pasang surut ditampilakan pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 1 Sketsa Gelombang Saat Pasang Surut
(Sumber : Rego, 2018)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pond and pickard (1983) dalam (Wahyuning, 2018), menyatakan bahwa gelombang ialah proses naik-turunnya permukaan air laut, yang mana energi akan berpindah dari satu wilaya (pembentuk gelombang) menuju pantai (pembangkit gelombang) diakibatkan karena adanya berbagai aspek antara lain duras angin yang berhembus di satu arah, kecepatan angin serta *fetch* (jarak tanpa rntangan selama angin berhembus satu arah). Sehingga mengakibatkan perubahan pada bentuk gelombang dan akan pecah ketika berada di area pantai. Karena persegekan dari dasar laut di peairan dangkal mengakibatkan perubahan bentuk, yaitu naiknya tinggi gelombang dapat serta menurunnya panjang gelombang.

Gelombang yang dibarengi dengan angin cukup kencang di area perairan itu sendiri mengakibatkan gelombang menjadi lebih kencang sehingga bisa disebut gelombang ekstrem. Gelombang ekstrem ditentukan melalui seberapa besar dampak negatif atau kerusakan pada lingkungan, misalnya seperti kerusakan ekosistem hingga bagunan-bangunan yang ada di sekitar pantai serta pantai mengalami abrasi, terhambatnya kegiatan pelayaran dan perikanan yang seharusnya selalu terlaksana pada area tersebut. Sebuah gelombang yang ketinggiannya berada pada lebih dari satu meter menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana yang tertulis di Perka BNPB Nomor 2 terbitan tahun 2012 dapat diklasifikasikan sebagai gelombang dengan ancaman sedang sampai dengan tinggi. Macan-macam Jenis Gelombang yaitu :

1. Berdasarkan Sifatnya, ada dua macam Gelombang yaitu :
   a. Gelombang Laut Pembangunan/Pembentuk Pantai (*Constructive Wave*), tinggi gelombangnya kecil dan kecepatan gelombangnya rendah. Saat gelombang pecah di pantai maka akan menganggkut sedimen
   b. Gelombang Laut Perusak Pantai (*Dectructive Wave*), ketinggian dan kecepatan rambat gelombangnya yang besar. Saat gelombang menghantam pantai maka banyak volume air yang terkumpul dan akan mengangkut material ke tengah laut

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Berdasarkan Ukuran dan Penyebabnya yaitu :
   a. Gelombang kapiler (*Capillary Wave*) gelombang ini merupakan gelombang yang biasa disebut dengan gelombang riak. Gelombang kapiler mempunyai panjang gelombang sekitar 1,7 meter, periode kurang dari 0,2 detik
   b. Gelombang angin (*Seas/Wind Wave*), merupakan gelombang dengan panjang gelombang mencapai 130 meter, dengan periode 0,2 – 0,9 detik.

2.2.2 Arus

Arus adalah pindahnya massa air dari satu wilayah ke wilayah lain akibat berbagai aspek, misalnya: perbedaan densitas serta tiupan angin. Kedua faktor tersebut bisa mengakibatkan arus yang relatif kuat. Arus yang terbentuk karena angin bersifat musiman, di mana arus akan konsisten menuju suatu arah kemudian musim selanjutnya akan berubah sesuai dengan arah angin (Hasmawati, 2001). Tingginya arus dapat mempengaruhi substrat dasar perairan. Sesuai dengan kecepatannya, arus diklasifikasikan menjadi: 1. arus sangat cepat (>1 m/s) 2. arus cepat (o.5-1 m/s) 3. arus sedang (0.1-0.5 m/s) 4. arus lambat (<0.1 m/s). penyebaran mangrove diakibatkan karena kecepatan arus bisa mengalirkan bibit mangrove. Umumnya mangrove yang berdekatan dengan perairan bisa berkembang dalma keadaan arus lemah (Hasmawati, 2001).

Rehabilitasi mangrove bisa dilakukan dengan cara menerapkan jenis tanaman mangrove di wilayah tersebut berdasarkan elevasi wilayah. Hal ini diakibatkan tanaman mangrove hamya mampu beradaptasi pada ketinggian di atas pasang-surut rata-rata. Jika dalam satu wilayah ditemukan berbagai jenis mangrove, maka keadaan wilayah tersebut sangat mendukung keberlangsungan segala jenis mangrove yang ada serta lokasi tersebut dapat digunakan untuk rehabilitasi tanaman mangrove. Selain itu, juga terdapat dugaan bahwa wilayah tersebut dapat ditumbuhi jenis lain (yang belum ada) dengan mengkaji sejarah bibit mangrove di wilayah tersebut. Dalam ranka membangun sabuk hijau, sebelum penanaman mangrove perlu mengkaji berbagai aspek yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dapat berpengaruh pada kehidupan mangrove. Keberhasilan rehabilitasi mangrove ditentukan oleh siklus hidrologi serta elevasi wilayah penanaman (Brown, 2006)..

2.2.3 Bentuk Garis Pantai

Menurut Noor (2014), bentuk garis pantai adalah wujud bentang alam yang berasal dari aktivitas lautan serta daratan. Djauhari Noor juga menjelaskan bahwa bentuk bentang alam yang bisa timbul di kawasan pesisir pantai menjadi beberapa bagian:

1. Delta

   Delta ialah suatu wilayah yang konsepnya diatur oleh gaya dalam sistem yang kompleks. Delta terbentuk dari endapan sedimen sungai, namun mayoritas endapan menuju kea rah laut. Sesuai bentuknya, delta dibagi dalam 3 bagian yakni proses pembentukan diakibatkan oleh pasang surut, sungai, dan gelombang.

2. Tanjung

   Tanjung adalah bentang alam yang letak daratan menjorok kearah laut, sementara sisi kanan dan kirinya *relative* sejajar dengan garis pantai.

3. Teluk

   Teluk ialah bentang alam yang letak daratan lebih menjorok ke daratan, sementara sisi kanan kirinya relative sejajar dengan garis pantai.

4. *Stack* dan *Arches*

   Stack dan *Arches* ialah wujud bentang alam pantai yang terletak di antara garis pantai. *Stack* dan *Arches* adalah sisa daratan yang disebabkan adanya abrasi gelombang laut sehingga berakibat mundurnya garis pantai kearah daratan. *Arches* yaitu sisa daratan yang diakibatkan oleh abrasi, bentuknya tidak beraturan akibat bebatuan resisten terhadap hantaman gelombang.

5. *Wave-cut Platform*

   Wave-cut platform ialah pembentukan bentang alam pantai akibat hasil erosi gelombang air laut berupa lapisan bebatuan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

horizontal dan berada di zona muka air laut. Sementara garis pantai mengalami kemunduran kearah daratan yang disebabkan oleh tertinggalnya erosi, gelombang, serta *wave-cut platform* dibagian depan garis pantai.

6. *Barrier (tanggul)*

   Barrier ialah bentangan yang bentuknya memanjang sejajar dengan garis pantai serta pembentukannya wujud dari endapan partikel- pertikel pasir pada bagian muka pantai akibat abrasi gelombang air laut. *Barrier island* biasanya memiliki topografi yang lebih rendah dari pada topografi pantai.

7. *Lagoon*

   Lagoon ialah wujud bentang alam yang lokasinya di tengah daratan dan *barrier*. Memiliki kedalaman air dangkar serta dipengaruhi air laut serta air tawar yang asalnya dari laut.

8. Pantai *Submetgent*

   Pantai *submetgent* ialah bentang alam yang pembentukannya diakibatkan oleh percampuran antara naiknya muka air laut (trangresi) serta penurunan cekungan.

9. Pantai *Emergent*

   Pantai *emergent* ialah bentang alam yang pembentukannya akibat naiknya permukaan daratan. Bentuk pantai ini secara umum diketahui dari teras-teras pantai.

2.2.4 Terumbu Karang Penghalang

Sebagai ekosistem yang dinilai unik di wilayah perairan tropis, terumbu karang menarik perhatian melalui tingkat kesuburan, keberagaman bioda, serta memiliki nilai estetika tinggi. Dengan keunikan yang dimilikinya, sangat disayangkan karena terumbu karang memiliki kepekaan yang tinggi terhadap pergeseran kualitas alam. Terumbu karang dapat berperan sebagai 1) tempat perlindungan 2) tempat tinggal 3) tempat mencari makan 4) tempat perkembang biakan biota laut. Selain itu, juga dapat berfungsi untuk menahan gelombang serta ombak terhadap pengkikisan pantai. Keunikan terumbu karang juga

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dapat bernilai ekonomis. Kepekaan terumbu karang dapat dirasakan karena beberapa faktor, di antaranya 1) fisik (dinamika perairan pantai dan laut) 2) kerusakan (kimia ataupun bilologi 3) kerusakan yang diakibatkan oleh aktifitas manusia (Burke et al., 2002 dalam (Dahuri, 2003)).

Menurut Nybakken (1992), mengelompokkan terumbu karang menjadi tiga tipe umum, yaitu:

1. Terumbu karang tepi (*Fringing Reef*)

   Terumbu karang jenis ini biasanya tumbuh kea rah lautan. Pertumbuhannya terjadi di wilayah yang memiliki arus cukup. Sementara antara panta serta tepi luar, terumbu karang batu biasanya tumbuh dengan kurang baik hingg mati akibat kekeringan serta terlalu banyak endapan dari darat. Umumnya terumbu karang tepi banyak ditentukan di Indonesia..

2. Terumbu karang tipe penghalang (*Barrier Reef*)

   Terumbu karang ini berada di lempeng benua yang dibatasi oleh *lagoon* dengan jarak yang cukup jauh dari daratan. Secara umum, jenis ini dapat ditumbuhi ekosistem karang batu. Terumbu karang jenis penghalang biasanya tumbuh memanjang menyusuri pantai serta berputar-putar untuk menghalangi ancaman dari luar, misalnya *the great barrier reef* yang berderet 2000 km di wilayah Timur laut Australua. Di indonesi, terumbu karang jenis ini dimiliki Selat Makassar, yakni terumbu Sunda Besar dengan panjang sekitar 600 km.

3. Terumbu karang cincin (*Atol*)

   Terumbu karang cincin umumnya ditemukan di lepas pantai dengan bentuk melingkari *laboon* pada kedalaman 45-100 m. *Atol* diprediksi asalnya dari terumbu karang tepi gunung berapi yang perlahan tenggelam akibat perubahan tinggi permukaan laut sehingga menyebabkan penumpukan sedimrn karang yang semakin berat, misalnya *atol* dengan luas 2.960 km^2 yang berada di pulau Taka Bona, laut Flores, Sulawesi Selatan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Antisipasi dapat dilakukan dengan menerapkan persamaan 1. Persamaan tersebut adalah rumus ancaman gelombang ekstrim yang telah diatur dalam peraturan KA BNPB Nomor 02 Tahun 2012 (telah dimodifikasi). Proses modifikasi dilakukan akibat adanya salah satu parameter, yaitu tutupan lahan mangrove dengan bobot 15%, digantikan dengan karang penghalang. Kemudian tambahan bobot 10% untuk tinggi gelombang agar memperoleh bobot 100%. Rumus ancaman gelombang ekstrem adalah berikut ini:

$$(0{,}4 \times tinggi\ gelombang) + (0{,}3 \times arus) + (0{,}15\ \times bentuk\ garis\ pantai) + (0{,}15\ \times karang\ penghalang) \ldots\ldots\ldots (1)$$

(Peraturan KA BNPB No 02 Tahun 2012 yang dimodifikasi)

Guna mengetahui tingkat ancaman akibat gelombang ekstrem dapat menerapkan beberapa variable ancaman yang diakibatkan gelombang ekstrem. Variable ancaman akibat gelombang ekstrimdiketahui pada Tabel 2.3 tentang indeks ancaman gelombang. Setelah itu, melakukan pembobotan pada variable ancaman sesuai kelas rendah; sedang; dan tinggi. Tujuannya adalah guna menemukan nilai kelas ancaman akibat gelombang ekstrem.

Tabel 2. 2 Indeks Ancaman

Komponen/ indkator	Kelas Indeks			Bobot (%)
	Rendah	Sedang	Tinggi	
Tinggi gelombang	<1 m	1-2,5 m	>2,5 m	40%
Arus	<0,2	0,2-0,4	>0,4	30%
Bentuk garis pantai	Berteluk	Lurus	Bertanjung	15%
Karang Penghalang	Ada melindungi	Ada tidak melindungi	Tidak ada	15%

(Sumber: Perka BNPB No 02 Tahun 2012 yang dimodifikasi novitsari, 2015)

2.3 Habitat Mangrove

2.3.1 Mangrove

Mangrove merupakan sebuah populasi tumbuhan yang berada diantara darat dan laut, serta pola hidupnya terpengaruh dengan pasang-surut. Magrove ini juga dapat ditemukan ditempat bertemunya air laut

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dengan muara sungai, setelah itu menjelma sebagai suatu penyokong bagi darat dari terpaan dahsyatnya gelombang laut. Ketika gelombang naik, sungai akan menyalurkan air tawar pada mangrove, sehingga air masin mengitari di sekitar mangrove (Murdiyanto, 2003).

Selain itu terdapat pengertian lain mengenai mangrove, yakni populasi tanaman pantai sub-tropis serta tropis dengan didominasi tumbuhan bakau yang membiak ditempat pasang-surut air laut dan di rawa dengan air payau, letaknya digaris pantai serta dipengaruhii oleh pasang-surutnya air laut. Tumbuhan mangrove ini khususnya bisa hidup di lokasi terbentuknya pelumpuran serta penumpukan bahan organic, misalnya di teluk yang tidak terkena gelombang ataupun di area hilir sungai dengan kelambatan airnya serta endapan lumpur dari pangkal (Dekme, Lasut, Thomas, & Kainde, 2015).

Mangrove adalah kumpulan dari tumbuhan yang hidup didarat dan di laut yang digolongkan kedalam ekosistem peralihan, dimana tumbuhan yang hidup di lingkungan peleburan habibat pantai dengan habibat darat. Adapaun fungsi dari mangrove ini adalah sebagai penyeimbang kualitas lingkungan, menetralkan hal-hal yang dapat mencemarkan lingkungan. Mangrove ini memiliki skema akar yang timbul, bisa dinamakan dengan pneumatofor (akar nafas).

2.3.2 Zonasi Ekosistem Mangrove

Vegetasi mangrove ini menunjukkan suatu pola zonasi. Ada berbagai pendapat mengenai hal tersebut, seperti yang dikatakan oleh pakar (Chapman, 1977; Bunt dan Williams, 1981dalam (Noor, 2006) bahwasanya pernyataan di atas sangat berhubungan dengan jenis tanah, misalnya pasir, gambut, lumpur, yang transparansi atas hempasann ombak, pasang-surut air laut, serta salinitas. Mayoritas ragam mangrove ini bisa bertumbuh normal di tanah yang berlumpurr, terlebih ditempat yang memiliki endapan lumpur (Chapman, 1977 dalam Noor dkk, 2012).

Kondisi salinitas juga berpengaruh terhadap struktur mangrove, sedangkan jenis mangrove tersebut bisa menanggulangi salinitas dengan berbagai cara. Ada yang diskriminatif dapat mengindari peresapan garam

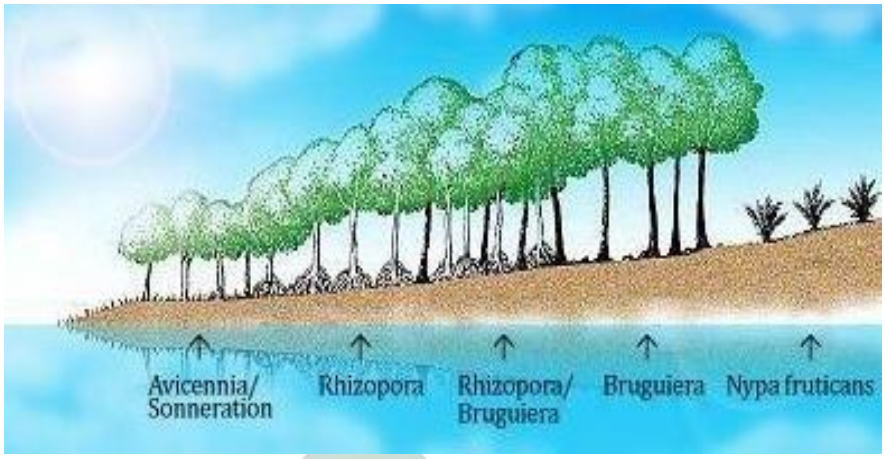
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dari saluran pertumbuhannya, ada juga yang dapat melepaskan garam melalui daun. Avicennia adalah salah satu jenis yang mempunyai tenaga keterbukaan pada luasnya area salinitas dibandingkan dengan jenis lainya. Sedangkan jenis *A. Marina* dapat bertumbuh normal dengan salinitas kisaran tawar hingga 90% (MacNae, 1966; 1968 dalam Noor dkk, 2012).

Jika ditingkat salinitas yang ekstrm, maka pepohonan akan tumbuh menjadi pendek (kerdil), tidak hanya itu kemampuannya dalam berbuah menjadi hilang. Jenis *Sonneratia* dapat kita jumpai di wilayah yang memiliki salinitas tanah hamper sama dengan salinitas air laut, namun berbeda dengan *S. Caseolaris* yang dapat hidup dalam salinitas <10%. Selain itu, ada jenis-jenis yang dapat tumbuh dengan salinitas tinggi sekitar 20 hingga 40 % (Aegiceras Corniculatum), dengan salinitas 55% (Rhizopora mucronata, R. Stylosa), dan dengan salinitas 60% (Ceriops tagal) namun jika berada pada kondisi yang ekstrim maka akan tumbuh pendek (kerdl), serta ada juga yang bisa tu,buh dengan salinitas mencapai 90% (Lumnitzera Racemosa) Chapman, 1976a dalam Noor dkk, 2012). Jenis Bruguiera pada umumnya tumbuh didaerah padasalinitas di bawah 25%.

Vegetasi mangrove lebih dapat bertumbuh dengan baik pada kondisi lingkungan tertentu, jenis tanah, kondisi pasang surut. Adapun salah satu kondisi di Indonesia menurut Irwan (2010), yaitu *Avicennia* sp tumbuh pada area yang terbilang dekat pada laut dengan substrat sedikit berpasir. Sedangkan area berlumpur yang kaya bahan organiknya tumbuh *Sonneratia* sp. *Rhyzophora* sp lebih dominan tumbuh dekat dengan area darat, akan tetapi diarea ini juga ditumbuhi oleh *Bruguiera* sp dan *Xylocapus* sp. Kawasan selanjutnya dikuasai oleh *Bruguiera* sp. Serta area peralihan antara hutan dataran rendah dengan hutan mangrove umumnya ditemukan jenis *Nypa Fruticans* serta berbagai spesies palem lain. Sketsa zonasi mangrove di Indonesia menurut Irwan (2010) disajikan pada Gambar 2.1.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2. 2 Zonasi Mangrove di Indonesia
(Sumber : Irawan, 2010)

Umumnya di Indonesia ekosistem mangrove terdapat diberbagai daerah, yakni mayoritas terdapat di Papua (Irian), Kalimantan, Jawa, Sulawesi, serta Sumatera. Akan tetapi, di Kalimantan dan Irian mengalami perubahan karena adanya suatu aktivitas manusia berupa pendirian industri, sementara di Nusa Tenggara serta Maluku masih asli. Di indonesia sendiri tumbuhan mangrove hidup diberbagai jenis area,yakni lumpur, pasir, terumbu karang, terkadang juga tumbuh di batuan. Akan tetapi area yang baik, yakni di pantai yang berkubang dan terhindar dari ombak laut serta air drai sungai (Setyawan, 2006).

Tingginya kandungan nutrient dan lingkungan dengan radiasi matahari maksimum juga dapat mempengaruhi pertumbuhan mangrove. Oleh karenanya dapat menghasilkan fase kesuburan primer kotor yang dominan. Pernapasan pada tanaman bermacam-macam bahkan kemungkinan berkaitan dengan efek stress akibat salinitas. Di dunia, populasi mangrove telah berkontribusi dalam produktivitas ke perairan pesisir.

Zona vegetasi mangrove ini tampak berhubungan kuat dengan pasang-surut. Sebagian peneliti menyimpulkan bahwa terdapat hubungan perzonaan antara mangrove terhadap frekuensi tinggi-rendah; pasang-surut; serta banjir (Van Steeins, 1958 dan Chapman, 1978 dalam Noor dkk, 2012).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Di Indonesia, area yang terus-menerus digenangi, meskipun pada saat pasang rendah biasanya lebih dominan ditumbuhi jenis *Sonneratia Alba* atau *Avicennia Alba*. Adapun area yang terendam pasang sedang lebih dominan ditumbuhi jenis *Rhizopora*. Area yang terendam ketika pasang tinggi saja, dimana area relative ke daratan, biasanya ditumbuhi jenis *Xylocarpus Granatum* serta *Bruguiera*, sementara area yang terendam ketika pasang tertinggi saja (biasanya dalah satu bulan terjadi hanya beberapa hari), biasanya dominan *Lumnitzera Littorea* serta *Bruguiera Sexangula*.

2.3.3 Struktur Vegetasi dan Daur Hidup Mangrove

Tanaman mangrove adalah populasi vegetasi di area pantai wilayah tropis yang dominan ditumbuhi berbagai jenis pohon yang khas dan dapat hidup diperairan payau. Sebagai bagian dari vegetasi pantai tropis serta sub tropis, mangrove lebih dominan ditumbuhi dengan jenis pepohonan yang dapat hidup didaerah pasang-surut pantai yang berkubang. Seperti tanaman pada umumnya, mangrove perantara proses fotosintesis mengubah sinar matahari serta zat hara sebagai bahan organik (jaringan tumbuhan).

Tumbuhan mangrove sebagai pusat energi untuk seluruh makhluk hidup di sekelilingnya. Demikian pula dengan ekosistem pesisir lain yang juga memanfaatkan komponenn dasar rantai makanan pada mangrove, seperti ranting, buah, batang, daun, dan lain-lain. Komposisi mangrove sebagian diurai oleh fungi serta bakteri sebagai zat hara yang terlarur, serta bisa digunakan langsung oleh fitoplankton, alga, maupun tanaman mangrove sendiri melalui proses fotosintesis. Sisanya digunakan sebagai jaringan rusak sebagai makanan udang, ikan, serta kepiting (Bengen, 2004).

Tanaman mangrove ini dapat hidup dengan normal di pantai yang berkubang serta teluk, biasanya batang pohonnya lurus mencapai ketinggian 3,5-4,5 m. Sedangkan di are pantai yang dipenuhi pasir serta terumbu karang, kehidupan tanaman mangrove lebih rendah serta memiliki batang berbengkok. Mengrove memiliki lingkungan bersifat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

segresi sesuai dengan ketinggian lokasi dari permukaan laut, salinitas, kondisi atau jenis tanah, dan lain sebagainya. Komponen mangrove terbagi menjadi tiga, yakni: (Panjaitan, 2002)

1. Komponen Mayor, merupakan jenis yang memngembangkan karakteristik bentuk berupa akar udara serta mekanisme fisiologi berbentuk kelenjar garam guna bertahan hidup pada lingkungannya. Spesies mangrove yang mempunyai kelenjar garam, yakni: *Rhizophora sp.*; *Ceriops sp.*; *Avicennia sp.*; *Sonnetaria sp.*; *Bruguire sp.*
2. Komponen Minor (tanaman pantai), merupakan jenis yang tidak dominan, bisa hidup di antara lingkungan. Spesies ini yakni *Ipomea-Pes Caprae* (ketang-ketang); *Spinifex Litoreus* (gulung-gulung).
3. Komponen Asosiasi, spesies ini bukan termasuk tumbuhan pada populasi tanaman mangrove, akan tetapi hidup di dataran. Adapun yang termasuk kedalam jenis ini yakni, *Cerbera Manghas* (bintaro); *Terminalia Cattapa* (ketapang).
4. Agar dapat lestari serta bertahan hidup pada keadaan alam yang ekstrem, jneis bakau sejati memiliki teknik sendiri, yakni sistem reproduksi dengan berbuah (vivipar), yakni berkembang biak dengan cara menyiapkan bakal pohon dari biji atau buahnya sebelum terlepas dari pohon induk.
5. Buah yang dihasilkan oleh mangrove ini adalah mengecambah, yakni mengeluarkan akar pada masa ketika menggantung pada ranting pohon, posisi maish jauh dari permukaan air laut. Sedangkan bijinya memproduksi tunas akar tunjang untuk kecambah sehingga saat matang dan terlepas dari tangkai sudah siap tumbuh. Kemudian buah tersebut akan berkembang biak hingga sempurna sampai siap dijatuhkann ke laut agar menjadi tanaman baru. Bakal yang terjatuh itu bisa langsung nancap di tanah serta terapung mengikuti arus sehingga terpisah dari pohon induknya dan mencari lokasi yang relative dangkal. Kemudian posisi bakal pohon tersebut menjadi tegak

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

vertikla, pada kirnya tumbuh akar, cabang, dan daun pertamanya (Bengen, 2004).

2.3.4 Fungsi dan Manfaat Mangrove

(Ningsih, 2008) mengklasifikasikan hutan mangrove mempunyai bebeapa kegunaan, yakni:

1. Fungsi Fisik

   Untuk mencegah proses perembesan air laut serta abrasi.

2. Fungsi Biologis

   Menjadi lokasi fertilisasi ikan, karang, udang, serta lokasi pemukiman burung dan biota lainnya. Menghasilkan sumber energy dari bahan pelapukan.

3. Fungsi Kimia

   Tempat penguraian bagan organik serta proses kimia lain yang berhubungan dengan hutan mangrove.

4. Fungsi Sosial-Ekonomi

   Digunakan untuk penghasil bahan bakar, bahan bangunan, lahan perikanan, lahan pertanian, bahan penyamak, serta obat-obatan. Pada masa ini, kayu mangrove dijadikan sebagai bahan bauk industri yang menghasilkan bubur kertas (pupl). Kemudian mangrove ini juga dijadikan objek wisata, objek pendidikan dan lain sebagainya.

Sementara (Davis et al., (1995) dalam (Ningsih,2008)), hutan mangrove berfungsi sebagai:

1. Habitat Satwa Langka

   Beberapa satwa yang tinggal di mangrove, antara lain 100 lebih jenis burung. Sedangkan di tanah berkubang yang berdekatan dengan hutan mangrove menjadi tenpat pendaratan ribuan burung.

2. Tempat Perlindungan dari Bencana

   Hutan mangrove dapat berfungsi sebagai pelindung bagi tumbuhan, bangunan, dan vegetasi alami akibat kerusakan yang disebabkan oleh badai muatan garam dengan proses penyeleksian.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Pengendapan Lumpur

Berkaitan dengan mengeliminasi racun serta zat hara air dikarenakan keduanya kerapkali berkaitan dengan partikel lumpur. Disini manfaat hutan mangrove adalah menjaga kapasitas air laut dari erosi.

4. Penambahan Zat Hara

Hutan mangrove akan mengarah melambatkan aliran air sehingga mengakibatkan endapan. Kemudian menyusul terbentuk zat hara.

5. Menghambat Racun

Kondisi perairan yang terikat lumpur mengaakibatkan banyaknya racun yang masuk. Beberapa jenis hutan bakau dapat menghambat racun-racun tersebut.

6. Transportasi

Bagi beberapa hutan mangrove, transportasi dengan air adalah suatu cara yang efektif serta efisien terhadap lingkungan.

7. Sumber Plasma Nutfah

Plasma nutfah bermanfaat untuk memperbaiki berbagai jenis fatwa komersial ataupun untuk menjaga komunitas ekosistem liar.

8. Sarana Rekreasi

Dilihat dari segi alam ataupun aktivitas di dalamnya, hutan mangrove memiliki nilai estetika. Selain itu mengrove sebagai objek wisata yang tentunya beda dengan yang lain. Ciri khasnya yakni hutan yang terdapat di tengah laut dan darat memiliki keunikan tersendiri. Para pewisata akan mendapatkan ilmu baru mengenai lingkungan langsung. Dengan adanya suatu aktivitas wisatawan, maka secara tidak langsung juga akan memberikan pemasukan (tiket dan parker) bagi yang mengelolanya. Munculnya lapangan kerja bagi masyarakat sekitarnya, mislanya dengan berjualan berbagai makanan, *Tour Guide*, dan lain sebagainya.

9. Sarana Penelitian dan Pendidikan
10. Mempertahankan Proses serta Sistem Alami

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sebagai upaya untuk menyokong keberlangsungan proses ekologi, geologi, serta geomorfologi hutan mangrove turut berperan aktif.

11. Penyerapan Karbon

    Ketika proses fotosintesis, terjadi perubahan CO_2 menjadi O_2 sebagai bahan vegetasi. Mayoritas ekosistem, bahan tersebut akan mengelami pembusukan dan kembali ke atmosfer sebagai CO_2. Namun, hutan mangrove memiliki kandungan bahan organik yang tidak akan membusuk. Sehingga lebih berfungsi sebagai penyerap karbon disbanding penghasil karbon.

12. Pemelihara Iklim Mikro

    Evapotranspirasi pada hutan magrove dapat mempertahankan kelembapan, dan curah hujan dikawasan tersebut sehingga keseimbangan dapat terjaga.

13. Alternatif Sumber Pangan

    Hutan mangrove juga bisa diproduksi dengan hasil kayu maupun non-kayu. Misalnya non-kayu untuk bahan penghasil pertanian, obat-obatan, serta sumber makanan. Sebagai sumber makanan, buah mangrove dapat dijadikan berbagai olahan makanan.

2.4 Tingkat Kerentanan Berdasarkan Peraturan KA BNPB No 02 Tahun 2012

Besaran potensi kerusakan atau kehilangan suatu elemen risiko terkena bahaya dengan frekuensi dan besaran tertentu dinyatakan sebagai tingkat kerentanan (Galli dan Guzzetti, 2007). Kerentanan atau *vulnerability* secara konseptual dinyatakan sebagai derajat kerusakan atau kehilangan yang terjadi pada elemen risiko bencana akibat suatu besaran ancaman dengan frekuensi tertentu. Hasil analisis dituangkan dalam bentuk indeks kerentanan, kurva kerentanan ataupun Tabel kerentanan (Westen, et al., 2010).

Tipe kerentanan dibagi menjadi dua, yaitu kerentanan fisik dan sosial. Kerentanan fisik menunjukkan potensi kerusakan pada elemen risiko seperti rumah/ bangunan, infrastruktur dan karakteristik fisik lainnya yang ada di permukaan bumi yang bermanfaat bagi manusia. Faktor yang mempengaruhi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kerentanan fisik antara lain struktur bangunan, tipe bangunan, lokasi dan kekuatan struktur bangunan. Kerentanan sosial menunjukkan potensi kehilangan pada elemen risiko khusus yang merujuk pada keadaan manusia, disertai kondisi yang menyertainya seperti usia, jenis kelamin, latar belakang pendidikan, latar belakang ekonomi atau faktor lain yang dapat menyebabkan mereka berada dalam kondisi rentan (Birkmann & Wisner, 2006; Ebert, et al., 2007).

Peta dapat diklasifikasikan berdasarkan kerentanan ekonomi, sosial, ekologi, serta fisik. Kerentanan adalah *eksposure* dikali *sensitivity*. Substansi yang terkategorikan ialah kerentanan sosial, struktur fisik, kawasan ekonomi, serta ekologi. Setiap "asset" mempunyai sensitivitas yang berbeda. Indicator yang dipakai untuk menganalisa kerentanan ialah informasi keterpaparan. Kemudian dikaitkan pula dengan komposisi paparan, contoh: perbandingan jenis kelamin; kepadatan penduduk; perbandingan kemiskinan; perbandingan kemlompok umur; serta perbandingan orang cacat. Secara tidak langsung, sensitivitas dapat diatasi dengan pemerataan faktor pembobotan.

Turner etc. (2003) menyatakan bahwa kerentanan adalah fungsi *overlay* dari sensitivitas; ketersingkapan; serta kapasitas adaptif. Kerentanan (vulnerability) bisa juga dikatakan sebagai sebuah kondisi atau perilaku masyarakat yang mengakibatkan ketidakmampuan untuk melawan bahaya. Kerentanan tersebut bisa berupa (Peraturan KA BNPB, 2012):

1. **Kerentanan Fisik**

   Berbentuk kekuatan untuk memberantas bahaya yang didapati.

2. **Kerentanann Ekonomi**

   Kerentanan ini juga sangat ditentukan oleh tingkat perekonomian manusia. Dimana di daerah yang tingkat kemiskinan tinggi lebih sensitif terkena bahaya disebabkan manusia kekurangan modal guna melakukan mitigasi bencana.

3. **Kerentanan Sosial**

   Tingkat kerentanan ancaman bahaya juga dipengaruhi oleh keadaan sosial-masyarakat. Utamanya dalam perspektif pendidikan, yang mana minimnya wawasan mengenai risiko bahaya serta ancaman ancaman dapat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

berdampak mempertajam kerentanan. Sedangkan dalam perspektif kesehatan, lemahnya kondisi kesehatan masyarakat juga rentan terkena bahaya.

4. Kerentanan Lingkungan

Kondisi alam juga sangat signifikan dalam menyumbang pengaruh terhadap kerentanan. Penduduk yang bermukim di wilayah tandus akan mengalami kesulitan serta kekeringan air. Sementara masyarakat pegunungan lebih dekat kepada bayata alam seperti tanah longsor.

Ekosistem mangrove yang mengalami kerentanan lingkungan telah diatur dalam peraturan KA BNPB Nomor 02 Tahun 2012. Peraturan tersebut telah mengalami proses modifikasi karenna adanya perubahan pada bobot salah satu parameter yaitu pada parameter hutan bakau/mangrove yang awalnya bobot dari parameter tersebut yaitu 40% dan setelah ada perubahan nilai tersebut menjadi 50% dan pada peraturan yang dimodifikasi ini juga ada perubahan pada parameter, bobot, dan kelasnya yaitu parameter zonasi mangrove dengan bobot 30% dan fungsi hutan mangrove dengan bobot 20% dan total keseluruhan bobot dari kerentanan lingkungan yaitu 100%. Perubahan tersebut dikarenakan pada peraturan KA BNPB Nomor 02 Tahun 2012 menggunakan parameter yang ada pada lingkungan seperti Hutan Alam, Semak Belukar, Hutan Lindung, serta Hutang Bakau/Mangrove karena penelitian ini berfokus pada kerentanan mangrove. Rumus kerentanan lingkungan ditunjukan pada persamaan 2 sebagai berikut:

$$(0{,}5 \times skor\ hutan\ mangrove) + (0{,}3 \times skor\ zonasi\ mangrove) + (0{,}2 \times skor\ fungsi\ mangrove) \ldots\ldots\ldots (2)$$

(sumber: Peraturan KA BNPB No 02 Tahun 2012 yang dimodifikasi Novitasi, 2015)

Guna mengetahui presentase kerentanan pada ekosistem mangrove telah disajikan pada Tabel 2.2 tentang indeks kerentanan lingkungan. Setelah itu, variable kerentanan diukur bobotnya berdasarkan kelas: sangat tidak rentan; tidak rentan; sedang; tinggi; dan sangat rentan. Pembobotann dilakukan untuk mencari nilai kelas kerentanan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 2. 3 Indeks Kerentanan Lingkungan

Parameter	Bobot (%)	Kelas		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Hutan Bakau/ mangrove	50%	>80%	40%-80%	<40%
Zonasi mangrove	30%	Sesuai zonasi dan teratur	Sesuai zonasi namun tidak teratur	Tidak sesuai zonasi
Fungsi hutan mangrove	20%	Hutan Lindung	Hutan Alam	Hutan Produksi/Ekonomi

(sumber: Peraturan KA BNPB No 02 Tahun 2012 yang dimodifiksi Novitasari, 2015)

2.5 Tingkat Kerusakan Mangrove Berdasarkan Tingkat Kerentanan dan Tingkat Ancaman

Ikatan antara kerentanan, ancaman bahaya, serta kemampuan bisa dirumuskan dengan persamaan 4 :

$$Resiko = Bahaya \times Kerentanan \ldots\ldots\ldots (3)$$

Tingginya ancaman bahaya pada di suatu wilayah berisiko mengundang bencana. Demikiann juga dengan tingginya tingkat kerentanan dan ancaman mangrove akan berisiko pada kerusakan mangrove. Lain halnya jika tingkat kerentanan dan ancaman mangrove rendah, maka semakin kecil risiko yang dihadapi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

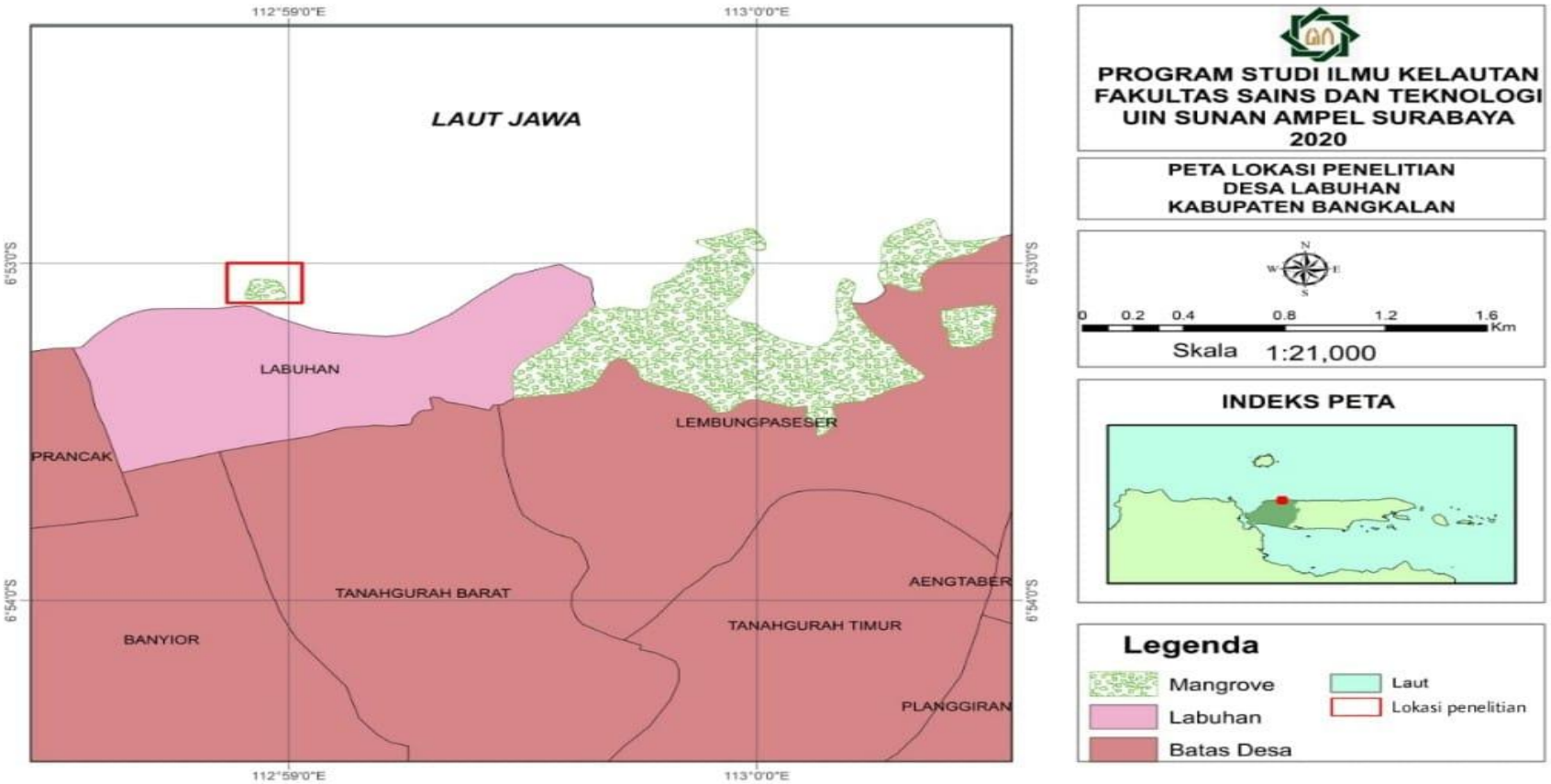
3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Labuhan, Kecamatan Sepuluh, Kabupaten Bangkalan. Secara geografis terletak pada titik koordinat 6° 53’10,91’’ LS - 7°13’3,30’’ LS dan 112°40’14,43’’ BT - 113° 8’ 20,43’’ BT. Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan berikut merupakan Batasan wilayah:

Batas sebelah Utara	: Laut Jawa
Batas sebelah Timur	: Desa Lembung Paseser
Batas sebelah Selatan	: Desa Banyior, Desa Tanagura Barat
Batas sebelah Barat	: Desa Prancak

Desa Labuhan ini terletak di suatu kawasan pesisir yang ada di salah satu Desa di Kecamatan Sepulu. Desa laabuhan merupakan kawasan pesisir yang digunakan sebagai kawasan penananman vegetasi mangrove kembali karena adanya pesisir yang rusak dan akan mengakibatkan adanya abrasi. Terdapat dua lokasi di Desa Labuhan yang termasuk wilayah konservasi mangrove yaitu berada di Desa Labuhan terletak sebelah Barat dan di pantai Timur Labuhan. Desa Labuhan mempunyai cakupan pasisir pantai dengan luasan hutan mangrove seluas 130.038,62 m^2

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian

(Sumber: Olah data, 2021)

Lokasi pengambilan sampel dilakukan di mangrove jung kuning yang berada di pantai bagian Barat Desa Labuhan Kecamatan Sepuluh Kabupaten Bangkalan.

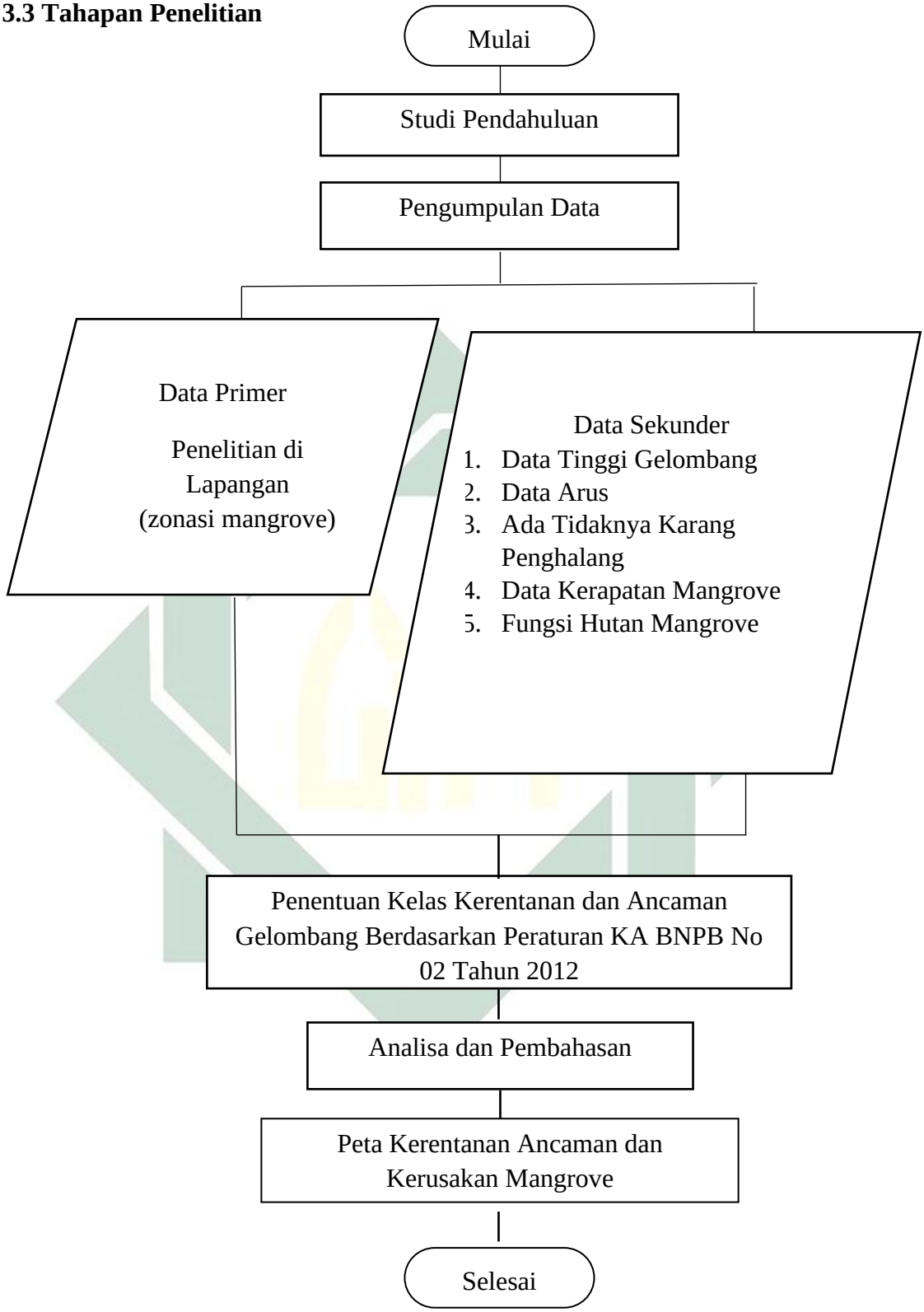
3.2 Alat dan Bahan

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan yang digunakan saat penelitian

No	Fungsi	Alat
1	Software 1. ArcGis 2. ODV (Ocean Data View) 3. Microsoft Word 4. Microsoft Excel	Laptop
2	Koordinat lokasi	GPS
3	Dokumentasi lapangan	Kamera

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.3 Tahapan Penelitian



Gambar 3. 2 Diagram Alir Prosedur Penelitian

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.4 Studi Literatur

Studi literatur yang diaplikasikan pada penelitian kerentanan mangrove ini yaitu dengan mengumpulkan informasi dari penelitian terdahulu baik itu jurnal, skripsi, tesis dan artikel. Studi literatur yang bersumber dalam penelitian ini yaitu dari Vitasai, 2015 dan Habib, 2019.

3.5 Pengumpulan Data

Penelitian ini mengaplikasikan data primer dan data sekunder yaitu berupa data primer dan data sekunder. Data primer dapat dilakukan sebagai tujuan mengetahui kondisi yang sebenarnya di lokasi penelitian dan melakukan pendokumentasian serta pengambilan titik koordinat data terkait dengan data zonasi mangrove serta ada tidaknya karang penghalang lokasi penelitian. Data sekunder didapatkan dengan cara pengunduhan data pada situs yang tersedia seperti pengunduhan data prediksi arus, data gelombang, bentuk garis pantai, luasan vegetasi mangrove/kerapatan, fungsi hutan bakau/mangrove

1. Data Gelombang

   Data gelombang yang terdapat di Desa Labuhan dapat diunduh di ECMWF (*European Center For Medium Range Weather Forecast*) pada data 3 tahun 2017-2019

2. Data Arus

   Data kecepatan arus pada tahun 2017-2019 di Desa Labuhan dapat diunduh di wabside *CMEMS*

3. Bentuk Garis Pantai

   Data bentuk garis pantai dapat diolah menggunakan citra satelit pada tahun 2017.

4. Data Kerapatan

   Data kerapatan mangrove ini menggunakan metode NDVI yang diunduh melalui citra setelit

5. Data Fungsi Hutan Bakau/Mangrove

   Data didapatkan dari adanya peraturan daerah yang menjelaskan bahwa lokasi penelitian merupakan kawasan konservasi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

6. Jenis Mangrove

Jenis mangrove pada lokasi penelitian dilakukan pengamatan secara langsung dan melalui morfologi mangrove serta mengacu pada buku Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia yang disusun oleh Yus Rusila Noor, M. Khazali, I N.N Suryadi Putra.

3.6 Pengolahan Data

Menentukan indeks ancaman dan kerentanan digunakan untuk mengolah data ancaman dan kerentanan. Pada saat dilakukannya penelitian data yang diperoleh di lokasi berupa data parameter seperti data tinggi gelombang, data kecepatan arus dan data kerapatan mangrove:

1. Data Gelombang

   Pengolahan data gelombang menggunakan perangkat lunak ODV *(Ocean Data View)*. Data yang sudah diperoleh dari ECMWF *(European Center For Medium Range Weather Forecast)* selanjutnya data di olah menggunakan *software* ODV

2. Data Arus

   Pengolahan data kecepatan arus yang telah didapatkan dari CMEMS selanjutnya dapat diolah menggunakan *software* ODV dan setelah di olah disimpan dalam format *.txt. setelah data tersimpan kemudian data di olah menggunakan microsoft excel dan dapat mengetahui kecepatan arus pada lokasi tersebut.

3. Data Kerapatan

   Pengolahan data kerapatan ini menggunakan metode NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*). Kerapatan vegetasi mangrove dapat menentukan nilai dengan metode rasio antara kanal infra merah dan kanal merah dalam penginderaan jauh untuk mengetahui indikator kehijauan dari satelit (Green et al, 2000 dalam Was & Nababan, 2010). Nilai NDVI dapat diperoleh menggunakan persamaan 5.

$$NDVI = \frac{(Kanal\ 4 - kanal\ 3)}{Kanal\ 4 + kanal\ 3)} \ldots\ldots\ldots (4)$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Keterangan:

NDVI : *Normalized Difference Vegetation Index*

Kanal 4 : *Infrared* (citra Landsat 7/ETM+)

Kanal 3 : *Red* (citra Landsat 7/ETM+)

Tingkat kerapatan mangrove dibagi menjadi tiga kelas ditampilkan dalam Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3. 2 Tingkat Kerapatan Mangrove

Kelas Mangrove	Nilai NDVI	Persentase
Tidak Bervegetasi	<0.0001	0 – 15 %
Vegetasi Sangat Jarang	0.0001 – 0.1	16 – 30 %
VegetasiJarang	0.1 – 0.2	31 – 45 %
Vegetasi Sedang	0.2 – 0.3	46 – 70 %
Vegetasi Lebat	0.3 – 0.4	71 – 85 %
Vegetasi Sangat Lebat	>0.4	86 – 100 %

(Sumber: Susilo (2000) dalam (Was & Nababan, 2010))

3.7 Analisis Data

Analisis data yang dilakukan untuk mendapatkan hasil adanya tingkat kerentanan ekosistem mangrove yang ditinjau dari ancaman gelombang ekstrim/abrasi terhadap kerentanan mangrove.

3.7.1 Analisis Tingkat Kerentanan dan Tingkat Ancaman Gelombang Ekstrim/Abrasi Berdasarkan Peraturan KA BNPB No 02 Tahun 2012

Berdasarkan peraturan yang dimodifikasi yaitu peraturan KA BNPB No 02 Tahun 2012 dapat menganalisis adanya tingkat kerentanan dengan mengaplikasikan klasifikasi kerentanan lingkungan. Kemudian dilakukan pengkelasan kerentanan dan ancaman gelombang ekstrim mengenai ekosistem mangrove merujuk kepada tiap kelas dengan rumus sturgess (Dajan, 1986).

Rumus sturgess dapat digunakan untuk menemukan nilai interval dari kelas kerentanan dan kelas ancaman sesuai nilai batas atas kemudian dkurang nilai batas bawah, selanjutnya dibagi dengan julmah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kelas yang ada. Jumlah kelas disesuaikan dengan tingkat kerentanan dan tingkat ancaman yang ingin didapatkan. Menurut Dajan (1986), berikut merupakan rumus sturgess:

$$P = \frac{rentang\ (batas\ atas - batas\ bawah)}{banyak\ kelas} \ldots\ldots\ldots (5)$$

Nilai skor pada setiap parameter yang telah didapatkan selanjutnya dapat dihitung melalui persamaan 1. Kemudian mendapatkan nilai tingkat ancaman total lalu dapat mengklasifikasi dengan kategori skor rendah, sedang, tinggi. Proses klasifikasi ini menggunakan rumus sturgess pada persamaan 5.

Analisis kerentanan mangrove dapat dianalisis dengan klasifikasi kerentanan yang telah dimodifikasi dari peraturan peraturan KA BNPB No 02 Tahun 2012. Kemudian mendapat skor ancaman di semua parameter selanjutnya dapat dihitung melalui persamaan 2. Kemudian mendapat nilai tingkat kerentanan total lalu mengklasifikasi menurut kategori skor rendah, sedang, tinggi. Rumus sturgess ini digunakan untuk pengklasifikasian tingkat ancaman dan tingkat kerentanan yang terletak pada persamaan 3 yang kemudian nilai batas atas dan batas bawah yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Nilai Batas Atas

   Skor tertinggi pada tingkat ancaman gelombang nilai batas atas didapatkan melalui skor tertinggi tingkat ancaman gelombang ekstrem terhadap mangrove pada Tabel 2.2. Nilai batas atas yang didapatkan yaitu 3. Skor tertinggi tingkat kerentanan lingkungan merupakan nilai batas atas dan didapatkan dari nilai batas atas dan nilai batas bawah yang disajikan pada Tabel 2.3.

2. Batas Bawah

   Skor terendah tingkat ancaman gelombang ekstrem terhadap mangrove pada Tabel 2.2 dan. kerentanan lingkungan merupakan nilai batas bawah yang disajikan pata Tabel 2.3 didapatkan dari nilai skor terendah Sehingga didapatkan nilai batas bawah yaitu 1.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Kelas Interval

Mengklasifikasi kelas tingkat ancaman dan kerentanan mangrove terhadap gelombang ekstrem dapat dihitung menggunakan persamaan 6. Nilai kelas interval diperoleh dengan cara sebagai berikut:

$$Kelas\ Interval = \frac{3-1}{3} = 0{,}6 \ldots\ldots\ldots (6)$$

Nilai batas atas dan nilai batas akhir setelah didapatkan hasilnya kemudian menentukan klasifikasi untuk tingkat kerentanan dan tingkat ancaman. Setelah mendapatkan kelas kerentanan lingkungan menggunakan rumus sturgess tersebut, kemudian menganalisa tingkat ancaman gelombang ekstrim/abrasi pada mangrove yang didapatkan dan memasukkan kedalam skor 1 – 3. Klasifikasi kelas kerentanan `mangrove dan ancaman gelombang ditampilkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Klasifikasi Kelas Kerentanan Mangrove dan Ancaman Gelombang

No	Skoring	Kelasifikasi
1	1 - 1,6	Rendah
2	1,6 - 2,2	Sedang
3	>2,2	Tinggi

3.7.2 Analisis Tingkat Kerusakan Mangrove Berdasarkan Tingkat Kerentanan dan Tingkat Ancaman

Warna yang ditampilkan pada tabel silang karentanan dan ancaman dapat diartikan sebagai klasifikasi tingkat risiko bencana pada lokasi penelitian. Warna merah menandakan tingkat risiko tinggi, warna orange menandakan tingkat risiko sedang serta pada tingkat risiko rendah ditunjukkan dengan warna hijau.

Tingkat kerusakan mangrove mengunakan persamaan 5 dan pemetaan mengikuti Tabel 3.4.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 3. 4 Tabel Silang Kerentanan dan Ancaman

Potensi Kerugian		Kerentanan		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Ancaman	Rendah			
	Sedang			
	Tinggi			

Sumber: Perka (BNPB No 02 Tahun 2012)

= Tingkat Potensi Kerugian Tinggi

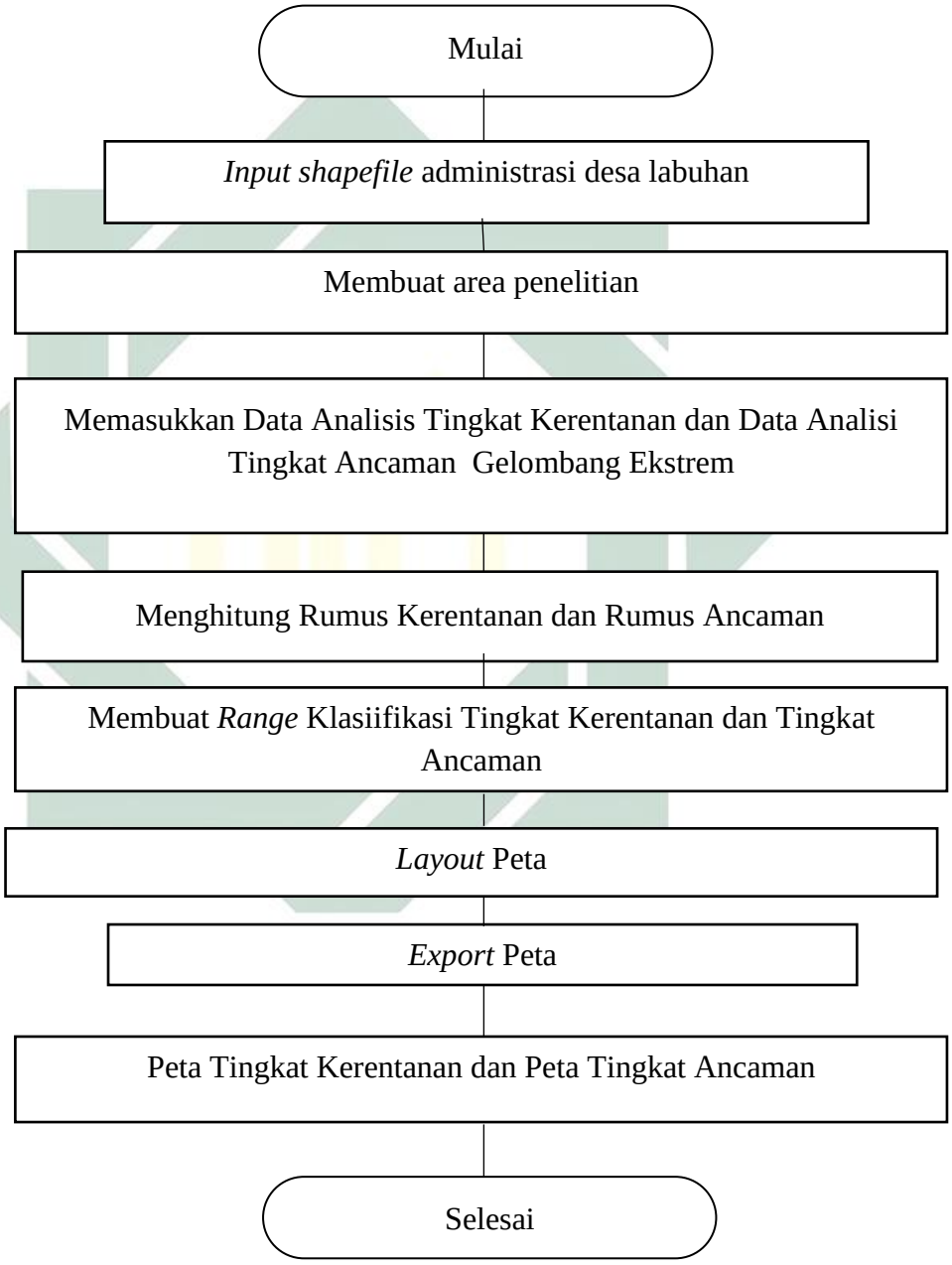
= Tingkat Potensi Kerugian Sedang

= Tingkat Potensi Kerugian Rendah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.7.3 Pemetaan Tingkat Kerentanan dan Tingkat Ancaman Gelombang Ekstrem

Setelah melakukan pengkelasan pada setiap parameter yang ada pada indeks kerentanan dan indeks ancaman selanjutnya perlu dilakukan pemetaan tingkat kerentanan dan tingkat ancaman gelombang ekstrem dengan cara sebagai berikut:



Gambar 3. 3 Diagram Alir Pemetaan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.7.4 Pemetaan Risiko Kerusakan

Metode pemetaan tingkat risiko ditunjukkan melalui diagram alir yang ditampilkan pada Gambar 3.4.

Gambar 3. 4 Diagram Alir Tingkat Risiko Kerusakan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Ancaman Gelombang Ekstrem Terhadap Ekosistem Mangrove

Pada peraturan KA BNPB No 2 Tahun 2012 penilaian ancaman gelombang ekstrem pada tingkat ekosistem mangrove dapat dinilai dengan beberapa parameter yang ada yaitu parameter tinggi gelombang, arus, adanya karang penghalang dan bentuk garis pantai.

4.1.1 Analisis Tinggi Gelombang di Perairan Labuhan

Semakin besar energi gelombang laut maka tingkat kerusakan yang dihasilkan akan semakin tinggi, sehingga sangat membahayakan vegetasi mangrove (Vitasari,2015). Data tinggi gelombang yang sudah diperoleh dengan mengunduh dari laman ECMWF kemudian di olah menggunakan perangkat lunak ODV.

Tinggi gelombang di perairan Labuhan pada Tabel 4.1 menunjukkan nilai anatara 0.9 – 0.50 m. Tinggi gelombang terendah berada pada bulan November dengan nilai 0.9 m. Gelombang tertinggi berada pada bulan Februari, Agustus dan Desember yaitu mendapatkan nilai 0.50 m. Tinggi Gelombang pada tahun 2017 di lokasi penelitian mendapatkan nilai rata-rata 0.31 m

Tabel 4. 1 Tinggi Gelombang Tahun 2017

No	Bulan	Tinggi Gelombang (m)
1	Januari 2017	0.33
2	Februari 2017	0.50
3	Maret 2017	0.14
4	April 2017	0.23
5	Mei 2017	0.11
6	Juni 2017	0.25
7	Juli 2017	0.26
8	Agustus 2017	0.50
9	September 2017	0.43
10	Oktober 2017	0.34
11	November 2017	0.09
12	Desember 2017	0.50

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Bulan	Tinggi Gelombang (m)
13	Rata-Rata	0.31

(Sumber: Olah data, 2021)

Tinggi gelombang di perairan labuhan pada Tabel 4.2 menunjukkan nilai anatara 0.12 – 0.80 m. Tinggi gelombang terendah berada pada bulan Juni dengan nilai 0.12 m. Tinggi gelombang tertinggi berada pada bulan Februari dengan nilai 0.80 m. Tinggi gelombang pada tahun 2018 di lokasi penelitian mendapatkan nilai rata-rata 0.36

Tabel 4. 2 Tinggi Gelombang Tahun 2018

No	Bulan	Tinggi Gelombang (m)
1	Januari 2018	0.27
2	Februari2018	0.80
3	Maret 2018	0.15
4	April 2018	0.42
5	Mei 2018	0.38
6	Juni 2018	0.12
7	Juli 2018	0.50
8	Agustus2018	0.38
9	September 2018	0.34
10	Oktober 2018	0.48
11	November 2018	0.38
12	Desember 2018	0.16
13	Rata-Rata	0.36

(Sumber: Olah data, 2021)

Tinggi gelombang di perairan labuhan pada Tabel 4.3 menunjukkan nilai anatara 0.11 – 0.88 m. Tinggi gelombang terendah berada pada bulan Mei dengan nilai 0.11 m. Tinggi gelombang tertinggi berada pada bulan Januari dengan nilai 0.88 m. Tinggi gelombang pada tahun 2019 di lokasi penelitian mendapatkan nilai rata-rata 0.37 m.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4. 3 Tinggi Gelombang Tahun 2019

No	Bulan	Tinggi Gelombang (m)
1	Januari 2019	0.88
2	Februari 2019	0.25
3	Maret 2019	0.15
4	April 2019	0.14
5	Mei 2019	0.11
6	Juni 2019	0.56
7	Juli 2019	0.37
8	Agustus 2019	0.56
9	September 2019	0.36
10	Oktober 2019	0.51
11	November 2019	0.38
12	Desember 2019	0.18
13	Rata-Rata	0.37

(Sumber: Olah data, 2021)

Tabel 4. 4 Rata-Rata Tinggi Gelombang

No	Tahun	Tinggi Gelombang
1	2017	0.31
2	2018	0.36
3	2019	0.37
4	Rata-Rata	0.35

(Sumber: Olah data, 2021)

Rata-rata tinggi gelombang pada tahun 2017, 2018, dan 2019 ditunjukan pada Tabel 4.4 mendapatkan nilai rata-rata 0.35 m. Tahun 2017 rata-rata tinggi gelombang mencapai 0.31 m, sedangkan rata-rata tinggi gelombang pada tahun 2018 mencapai 0.36 m serta rata-rata tinggi gelombang pada tahun 2019 mencapai 0.37 m. Hasil dari tinggi gelombang tersebut relatife lebih rendah dengan nilai rata-rata 0.35 m. Menurut Siswanto & Nugraha (2014) menyatakan bahwa tinggi gelombang di perairan Bangkalan menunjukkan hasil yang sangat relatife kecil yaitu 0.2-0.25 m. Berdasarkan nilai dari tinggi gelombang pada perairain pantai Labuhan maka mendapatkan hasil pembobotan variabel ancaman yang berdasarkan parameter tinggi gelombang di

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ekosistem mangrove Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan dengan bobot 1 dan pada kategori ancaman rendah.

4.1.2 Analisis Kecepatan Arus di Perairan Labuhan

Faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan suatu ekosistem mangrove salah satunya adalah arus. Arus perairan cukup berperan penting dalam penyebaran propagul mangrove khususnya pada saat arus pasang surut agar propagul mangrove terbawa arus dan tumbuh saat bibit mangrove menancap pada suatu substrat. Data arus didapatkan dari CMEMS selanjutnya diolah menggunakan *software* ODV dan setelah diolah disimpan dalam format *.txt. setelah data tersimpan kemudian data diolah menggunakan *microsoft Excel* dan dapat diketahui kecepatan arus pada wilayah tersebut.

Kecepatan arus di perairan labuhan pada Tabel 4.5 menunjukkan nilai anatara 0.01-0.19 m/s. Kecepatan arus terendah terjadi pada bulan April dan Oktober dengan nilai 0.01 m/s, sedangkan kecepatan arus tertinggi terjadi pada bulan Februari dengan nilai 0.19 m/s. Kecepatan arus pada tahun 2017 di lokasi penelitian mendapatkan nilai rata-rata 0.08 m/s.

Tabel 4. 5 Kecepatan Arus Tahun 2017

No	Bulan	Kecepatan Arus (m/s)
1	Januari 2017	0.17
2	Februari 2017	0.19
3	Maret 2017	0.11
4	April 2017	0.01
5	Mei 2017	0.07
6	Juni 2017	0.07
7	Juli 2017	0.05
8	Agustus 2017	0.06
9	September 2017	0.06
10	Oktober 2017	0.01
11	November 2017	0.03
12	Desember 2017	0.16
13	Rata-Rata	0.08

(Sumber: Olah data, 2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kecepatan arus di perairan labuhan pada Tabel 4.6 menunjukkan nilai anatara 0 – 0.18 m/s. Kecepatan arus terendah berada pada bulan Oktober dengan nilai 0 m/s. Kecepatan arus tertinggi berada pada bulan Februari dengan nilai 0.18 m/s. Kecepatan arus pada tahun 2018 di lokasi penelitian mendapatkan nilai rata-rata 0.07 m/s.

Tabel 4. 6 Kecepatan Arus Tahun 2018

No	Bulan	Kecepatan Arus (m/s)
1	Januari 2018	0.17
2	Februari 2018	0.18
3	Maret 2018	0.09
4	April 2018	0.05
5	Mei 2018	0.07
6	Juni 2018	0.07
7	Juli 2018	0.04
8	Agustus 2018	0.05
9	September 2018	0.05
10	Oktober 2018	0
11	November 2018	0.01
12	Desember 2018	0.06
13	Rata-Rata	0.07

(Sumber: Olah data, 2021)

Kecepatan arus di perairan Labuhan pada Tabel 4.7 menunjukkan nilai antara 0.01 – 0.19 m/s. Kecepatan arus terendah berada pada bulan November dengan nilai 0.01 m/s. Kecepatan arus tertinggi berada pada bulan Januari dengan nilai 0.19 m/s. Kecepatan arus pada tahun 2018 di lokasi penelitian mendapatkan nilai rata-rata 0.07 m/s.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4. 7 Kecepatan Arus Tahun 2019

No	Bulan	Kecepatan Arus (m/s)
1	Januari 2019	0.19
2	Februari 2019	0.05
3	Maret 2019	0.08
4	April 2019	0.04
5	Mei 2019	0.06
6	Juni 2019	0.06
7	Juli 2019	0.05
8	Agustus 2019	0.08
9	September 2019	0.08
10	Oktober 2019	0.04
11	November 2019	0.01
12	Desember 2019	0.06
13	Rata-Rata	0.07

(Sumber: Olah data, 2021)

Kecepatan rata-rata arus pada tahun 2017, 2018, dan 2019 ditunjukkan pada Tabel 4.8 Rata-rata kecepatan arus pada tahun 2017 sebesar 0.08 m/s. Rata-rata kecepatan arus pada tahun 2018 sebesar 0.07 m/s dan rata-rata kecepatan arus pada tahun 2019 sebesar 0,07 m/s. Menurut Siswanto & Nugraha (2014) kecepatan arus di perairan bangkalan relatife kecil kurang dari 0.1 m/s.

Tabel 4. 8 Rata-Rata Kecepatan Arus

No	Tahun	Kecepatan Arus (m/s)
1	2017	0.08
2	2018	0.07
3	2019	0.07
4	Rata-Rata	0.07

(Sumber: Olah data, 2021)

Arus pasang surut sangat berperan dalam pembentukan sedimen pada suau area. Partikel-partikel substrat yang sangat halus akan dibawa gelombang masuk kedalam vegetasi mangrove dan kemudian arus pasang surut yang membawa partikel halus akan mengendap pada suatu area sehingga dapat menyebabkan pendangkalan. Area tersebut yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

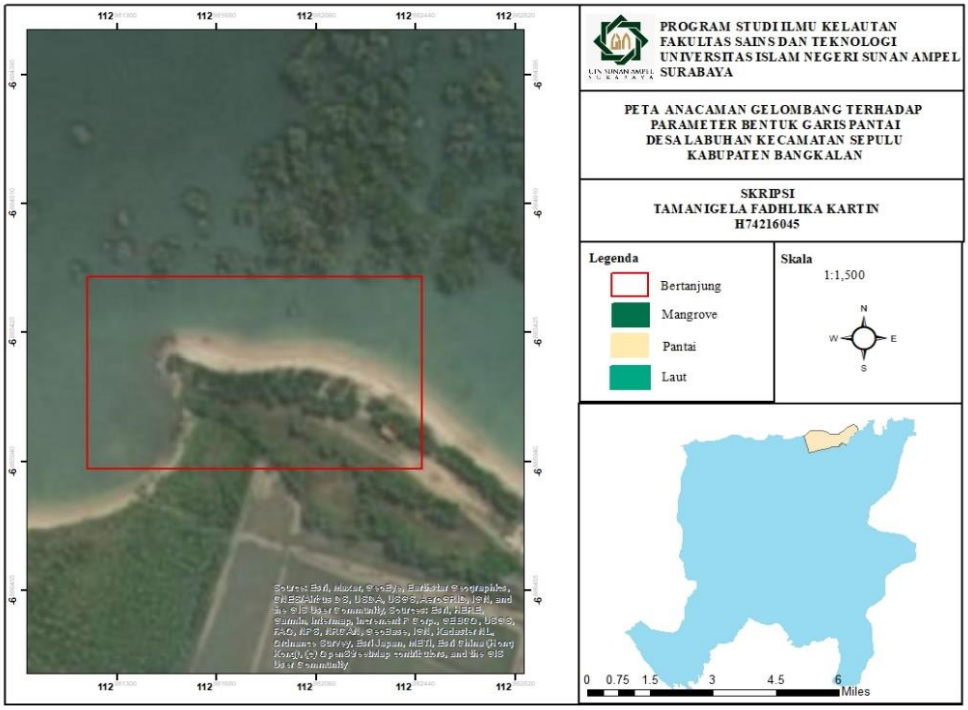
nantinya akan ditumbuhi oleh vegetasi mangrove (Rego,2018). Berdasarkan hasil olah data arus mendapatkan hasil sebesar 204 dan untuk arah arus mengarah ke Selatan Barat Daya.

Kecepatan arus di lokasi penelitian yang telah didapatkan menunjukkan nilai ancaman ekosistem mangrove oleh ancaman gelombang terhadap parameter arus. Parameter tersebut disajikan pada Tabel 2.3. Pada Tabel 2.3 menggambarkan kategori ancaman rendah dikarenakan nilai kecepatan arus pada lokasi penelitian kurang dari 0.2 m/s sehingga mendapatkan bobot 1 dan dikategorikan pada ancaman rendah.

4.1.3 Bentuk Garis Pantai Pesisir Labuhan

Faktor yang dapat mempengaruhi terbentuknya pantai ialah gelombang dan arus. Gelombang dan arus akan membawa partikel substrat yang kemudian partikel tersebut akan mengendap di suatu area (Handoyo, 2015). Salah satu komponen yang dapat digunakan sebagai penilaian tingkat ancaman gelombang adalah bentuk garis pantai. Melihat perubahan garis pantai Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan dapat menggunakan bantuan citra satelit. Bentuk garis pantai Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan dapat dilihat pada Gambar 4.1. Berdasarkan hasil pengolahan citra digital dapat diketahui bahwa Pantai Labuhan memiliki bentuk pantai bertanjung. Sehingga mendapatkan bobot 3 yang dapat dikategorikan sebagai tingkat ancaman tinggi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



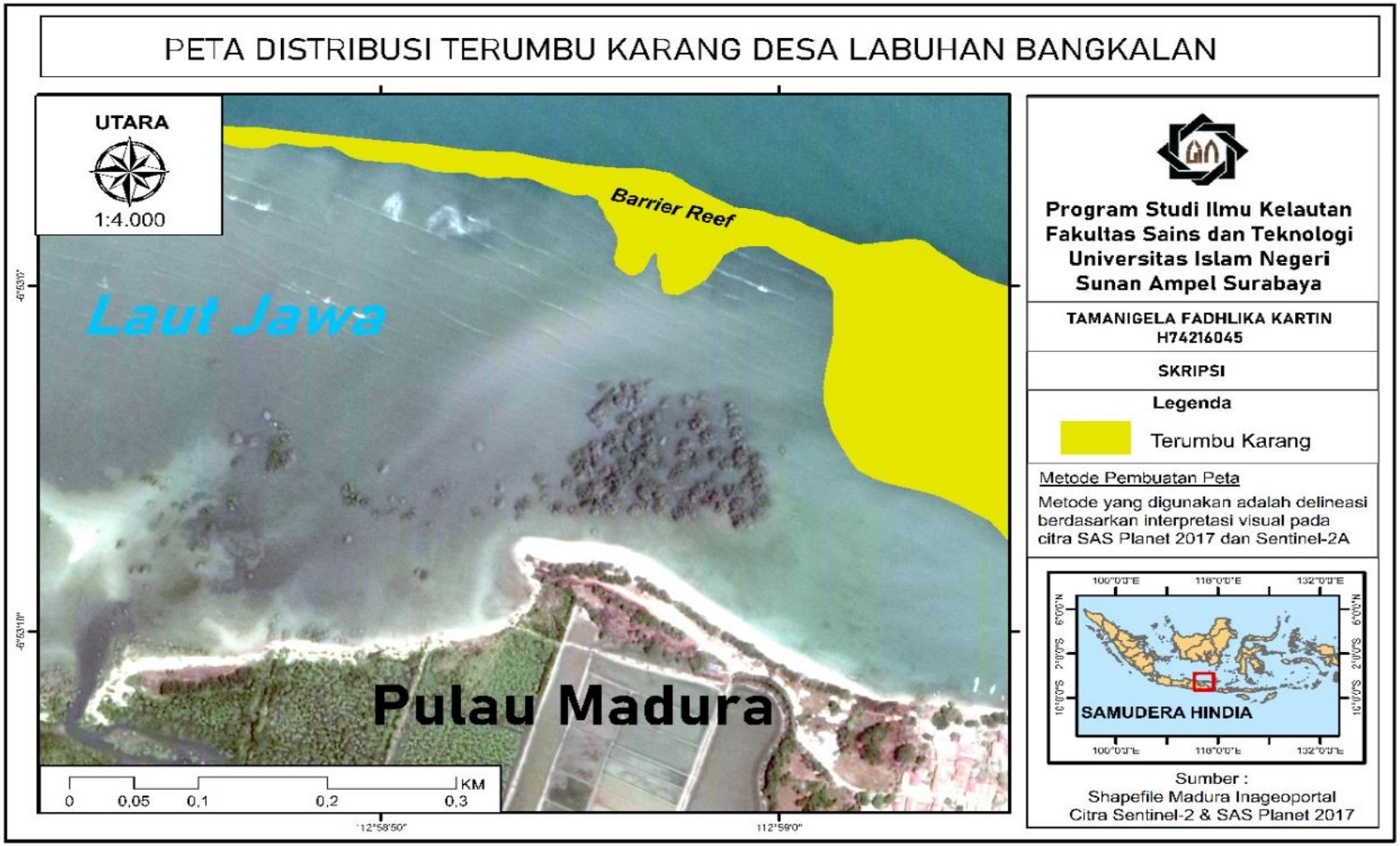
Gambar 4. 1 Bentuk Garis Pantai Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan

(Sumber: Olah data, 2021)

4.1.4 Karang Penghalang di Pesisir Labuhan

Karang penghalang pada suatu periaran dapat mengurangi energi gelombang yang sangat besar sebelum sampai ke kawasan pesisir. Ekosistem mangrove merupakan pelindung terakhir kawasan pesisir dari gelombang. Mengacu pada peraturan KA Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) No 2 Tahun 2012 menyatakan bahwa karang penghalang dapat digunakan sebagai parameter ancaman ekosistem mangrove terhadap ancaman gelombang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya karang penghalang pada suatu perairan dapat membantu dalam proses perlindungan kawasan vegetasi mangrove. Peta distribusi terumbu karang di lokasi penelitian ditampilkan pada Gambar 4.2

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 2 Peta Distribusi Terumbu Karang Desa Labuhan
(Sumber : Olah data, 2021)

Penelitian pada lokasi ini dapat ditemukan adanya karang penghalang pada perairan Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan. Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan oleh Elfahmi (2018) pada lokasi penelitian terdapat penutupan karang hidup kategori Acropora branching, Massive, Non Acropora branching. Terumbu karang pantai Barat Desa Labuhan masih dalam masa perbaikan maka perlu adanya transplantasi terumbu karang. Terumbu karang pantai Barat Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan masih dalam masa perbaikan maka dari itu perlu dilakukannya transplantasi terumbu karang. Pada kawasan pantai di Desa Labuhan perairannya masih memiliki substrat berpasir. Menurut Supriharyono (2000) menjelaskan bahwa karang hidup membutuhkan substrat keras untuk menempel.

Ditemukannya karang penghalang di lokasi penelitian maka penilaian tingkat ancaman gelombang dapat dilihat pada Tabel 2.2. Sehingga dapat diartikan bahwa adanya karang penghalang pada suatu perairan dapat dikategorikan sebagai ancaman rendah. Hal tersebut dapat melindungi vegetasi mangrove karena gelombang terlebih dahulu menerjang terumbu karang dan memecah gelombang dan selanjutnya akan menuju ke pantai, sehingga mendapatkan bobot 1 dan dikategorikan tingkat ancaman rendah.

4.1.5 Penilaian Tingkat Ancaman Gelombang Ekstrem Terhadap Ekosistem Mangrove

Tingkat ancaman gelombang ekstrem terhadap ekosistem mangrove dapat dikethaui dengan melakukan penilaian menggunakan beberapa parameter. Parameter tersebut seperti tinggi gelombang, kecepatan arus, bentuk garis pantai, dan karang penghalang. Dapat dilihat pada Tabel 2.3 kategori ancaman menggunakan persamaan sturgess pada Tabel 3. Hasil yang sudah didapatkan kemudian dapat digunakan sebagai nilai tingkat ancaman gelombang.

Nilai ancaman gelombang ekstrem terhadap ekosistem mangrove dapat diketahui menggunakan persamaan ancaman gelombang ekstrim

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

yang mengacu pada KA Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) No 2 Tahun 2012. Perhitungan nilai ancaman dapat dilihat pada perhitungan berikut:

Ancaman Gelombang = (0,4 X 1) + (0,3 X 1) + (0,15 X 3) + (0,15 X 1)
= 0,4 + 0,3 + 0,45 + 0,15
= 1,3

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa rata-rata tinggi gelombang selama 3 tahun di Pantai Labuhan mendapatkan nilai 0.35 m dengan kecepatan arus rata-rata selama 3 tahun yaitu 0.07 m/s. Bentuk pantai yang bertanjung serta dengan adanya karang penghalang di perairan pantai Barat Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan. Tinggi gelombang di lokasi penelitian dapat dikategorikan sebagai kelas ancaman rendah dikarenakan letak pantai Barat Desa Labuhan tidak berbatasan langsung dengan laut lepas. Berdasarkan data yang sudah didapatkan hasil tingkat ancaman gelombang ekstrem dapat disajikan melalui Tabel 4.9.

Tabel 4. 9Hasil Indeks Ancaman Gelombang Ekstrem
(Peraturan KA BNPB No 2 Tahun 2012 yang dimodifikasi Novitasari (2015))

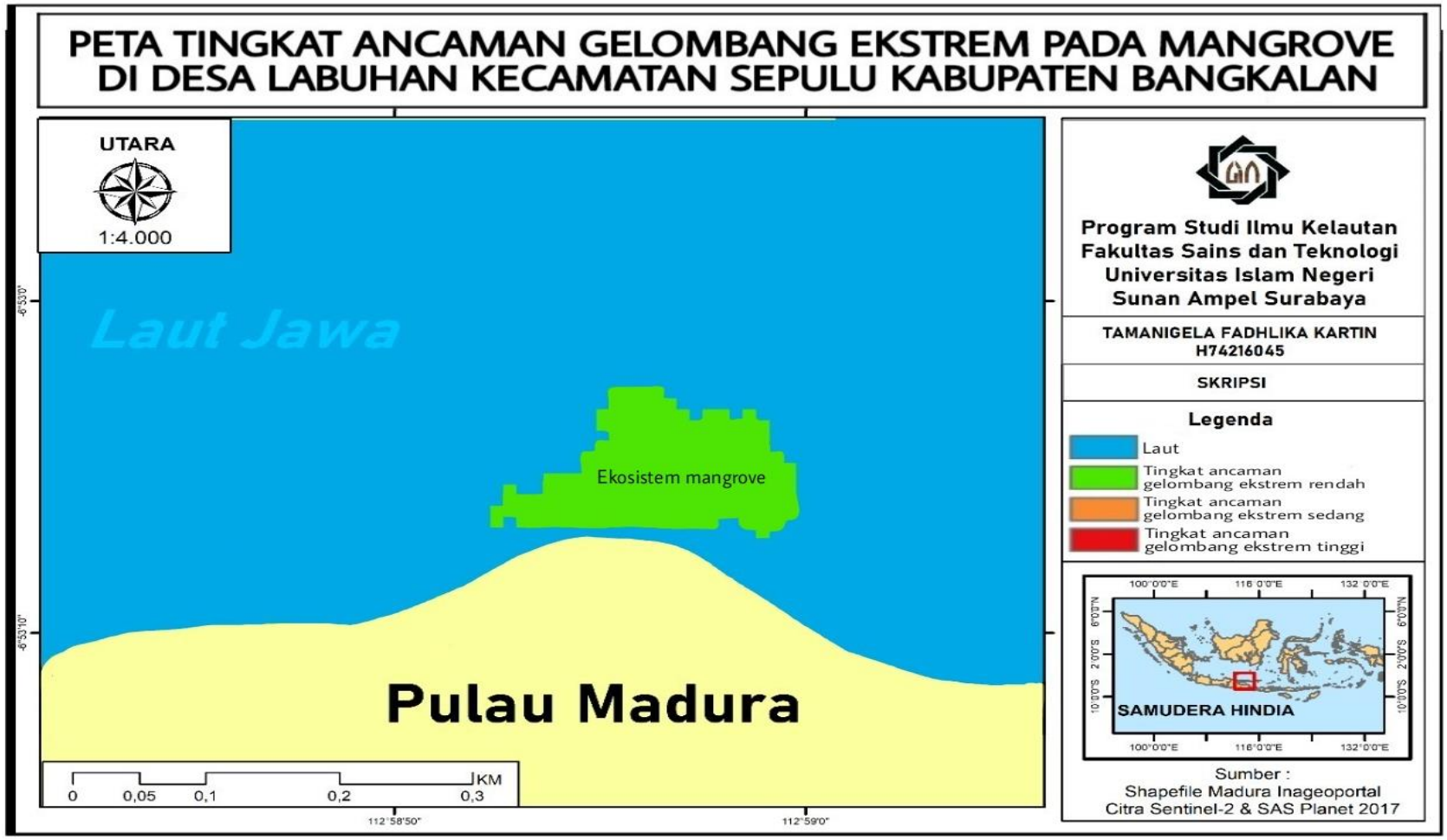
Komponen/ indikator	**Kelas Indeks**			**Keterangan**
	rendah (1)	sedang (2)	tinggi (3)	
tinggi gelombang	<1m	1-2,5m	>2,5m	Tinggi gelombang masuk dalam kelas rendah (1)
Arus	<0,2	0,2-0,4	>0,4	Arus masuk pada kelas rendah (1)
bentuk garis pantai	Berteluk	Lurus	Bertanjung	Bentuk garis pantai masuk pada kelas tinggi (3)
karang penghalang	Ada melindungi	Ada tidak melindungi	Tidak ada	Karang Penghalang masuk pada kelas rendah (1)

Tingkat ancaman gelombang ekstrem terhadap ekosistem mangrove pada lokasi penelitian di Pantai Barat Desa Labuhan mengacu pada klasifikasi sturgess pada Tabel 3.3 dapat dikategorikan kedalam kategori rendah. Tinggi gelombang yang terjadi di tengah perairan pantai Barat Desa Labuhan dapat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dihadang oleh adanya terumbu karang yang masih hidup sehingga gelombang tersebut akan berubah menjadi lebih rendah dan gelombang itu akan pecah. Peta tingkat ancaman mangrove di lokasi penelitian ditampilkan pada Gambar 4.3

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 3 Peta Tingkat Ancaman Gelombang Ekstrem Desa Labuhan

(Sumber : Olah data, 2021)

4.2 Kerentanan Ekosistem Mangrove Terhadap Gelombang Ekstrem Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan

Kawasan ekosistem mangrove yang dijadikan sebagai objek pada penelitian ini yaitu berada di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan. Kawasan penelitian ini merupakan kawasan yang sering terdampak abrasi secara terus menerus ketika air laut pasang yang mengakibatkan kerusakan garis pantai yang parah maka dari itu dilakukan penanaman mangrove disekitar pantai yang terkena abrasi. Kerentanan ekosistem mangrove di Labuhan di hitung berdasarkan adanya kerentanan ekonomi, kerentanan sosial, kerentanan fisik dan kerentanan lingkungan. Mangrove Desa Labuhan merupakan kawasan konservasi sehingga tidak dimungkinkan terdapat aktivitas masyarakat secara bebas sehingga yang menjadi parameter kerentanan hanya parameter lingkungan. Tingkat kerentanan ekosistem mangrove yang terlepat pada Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan dapat dianalisis menggunakan parameter kerentanan lingkungan. Parameter tersebut yaitu meliputi nilai hutan bakau, nilai zonasi mangrove, dan fungsi hutan mangrove yang berada di lokasi penelitian

4.2.1 Identifikasi Jenis Mangrove di Desa Labuhan

Jenis mangrove yang ada di lokasi penelitian di kawasan Pantai Barat Desa Labuhan terdapat mangrove sejati yang hidup, dimana ditemukan dengan jumlah 5 jenis mangrove sejati yaitu *Rhizophora apiculata, Rhyzophora mucronata, Rhyzophora stylosa, Sonneratia alba, Avicennia alba.* Mangrove yang paling dominan di Pantai Barat Desa Labuhan yaitu jenis mangrove Rhyzophora dan Sonneratia. Hasil pengamatan tersebut sesuai dengan penelitian menggunakan metode transek garis yang dilakukan oleh Elfahmi (2018), yang menyatakan jenis mangrove di lokasi penelitian yaitu *Rhizophora apiculata, Rhyzophora mucronata, Rhyzophora stylosa, Sonneratia alba, Avicennia alba*

1. ***Rhizophora apiculate***

   Klasifikasi *Rhizophora apiculate* menurut Khusni (2018), yaitu sebagai berikut:

   Kingdom : Plantae (Tumbuhan)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)

Kelas : Magnoliopsida (Berkeping dua/dikotil)

Sub Kelas : Rosidae

Ordo : Myrtales

Famili : *Rhizophoraceae*

Genus : *Rhizophora*

Spesies : *Rhizophora apiculate*

Hasil pengamatan morfologi jenis mangrove *Rhizophora apiculate* ditampilkan pada Tabel 4.10

Tabel 4. 10 Hasil pengamatan jenis mangrove *Rhizophora apiculate*

No	Bagian Mangrove	Hasil Pengamatan	Gambar
1.	Daun	Daun berbentuk elips meruncing, daun berwarna hijau tua dan ada juga daun yang berwarna hijau muda dan dibagian bawah terdapat warna kemerahan	Dokumentasi lapang (Noor, dkk., 2012)
2.	Bunga	Bunga berwarna kekuningan, terdapat 2 bunga per kelompok	Dokumentasi lapang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Bagian Mangrove	Hasil Pengamatan	Gambar
			(Noor, dkk., 2012)
3.	Batang	Kulit batang berwarna abu-abu tua.	Dokumentasi lapang (Noor, dkk., 2012)

(Sumber : Olah data, 2021)

2. ***Rhizophora mucronate***

Klasifikasi *Rhizophora mucronate* menurut Puspayanti, Tellu, & Suleman (2013), yaitu sebagai berikut:

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
Devisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas : Magnoliopsida (Berkeping dua/dikotil)
Ordo : Myrtales
Famili : *Rhizophoraceae*
Genus : *Rhizophora*
Spesies : *Rhizophora murconata*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hasil pengamatan morfologi jenis mangrove *Rhizophora mucronata* ditampilkan pada Tabel 4.11

Tabel 4. 11 Hasil pengamatan jenis mangrove *Rhizophora mucronata*

No	Bagian Mangrove	Hasil Pengamatan	Gambar
1.	Daun	Bentuk daun elips juga melebar dan memanjang berbentuk bulat dan ujung daun berbentuk runcing	Dokumentasi lapang (Noor, dkk., 2012)
2.	Bunga	Bunga terletak di bagian ketiak daun sebanyak empat sampai delapan bunga setiap kelompok. Mahkota daun bunga berjumlah empat berwarna putih	Dokumentasi lapang (Noor, dkk., 2012)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Bagian Mangrove	Hasil Pengamatan	Gambar
3.	Buah	Buah berbentuk lonjong. Buah bertekstur kasar dan berbintik.	Dokumentasi lapang (Noor, dkk., 2012)
4.	Batang/Akar	Kulit batang berwarna kehitaman. Merupakan jenis akar tunjang	Dokumentasi lapang (Noor, dkk., 2012)

(Sumber : Olah data, 2021)

3. *Rhizophora stylosa*

Klasifikasi *Rhizophora stylosa* menurut Nasution (2019) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan Berbunga)
Kelas : Magnoliopsida (Berkeping dua/dikotil)
Sub Kelas : Rosidae

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Ordo : Myrtales

Famili : *Rhizophoraceae*

Genus : *Rhizophora*

Spesies : *Rhizophora stylosa*

Hasil pengamatan morfologi jenis mangrove *Rhizophora stylosa* ditampilkan pada Tabel 4.12

Tabel 4. 12 Hasil pengamatan jenis mangrove *Rhizophora stylosa*

No	Bagian Mangrove	Hasil Pengamatan	Gambar
1.	Daun	Permukaan daun halus, ganging daun berwarna hijau. Daun berbentuk elips melebar, ujung sedikit meruncing	Dokumentasi lapang (Noor, dkk., 2012)
2	Bunga	Jumlah perkelompak enam sampai delapan bunga. Empat magkota daun pada bunga berwarna putih dan terdapat rambut. Kelopak bunga 4	Dokumentasi lapang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Bagian Mangrove	Hasil Pengamatan	Gambar
		berwarna kuning kehijauan	(Noor, dkk., 2012)
3	Pohon/Batang	Permukaan batang bertekstur halus, berwarna abu-abu kehitaman. Mempunyai akar tunjang	Dokumentasi lapang (Noor, dkk., 2012)

(Sumber : Olah data, 2021)

4. *Sonneratia alba*

Klasifikasi mangrove jenis *Sonneratia alba* menurut Puspayanti, Tellu, & Suleman (2013) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Myrtales
Familia : Sonneratiaceae
Genus : *Sonneratia*
Species : *Sonneratia alba*

Hasil pengamatan morfologi jenis mangrove *Sonneratia alba* ditampilkan pada Tabel 4.13

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4. 13 Hasil pengamatan jenis mangrove *Sonneratia alba*

No	Bagian Mangrove	Hasil Pengamatan	Gambar
1.	Daun	Daun berbentuk bulat, ujungnya membundar lebar dan sangat pendek	Dokumentasi lapang (Noor, dkk., 2012)
2.	Buah	Bentuk buah seperti bola dan ujungnya memiliki tangkai pada bagian dasarnya terbungkus kelopak bunga.	Dokumentasi lapang (Noor, dkk., 2012)
3.	Pohon/Batang	Permukaan batang berwarna abu-abu hingga kecoklatan. Mempunyai akar	

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Bagian Mangrove	Hasil Pengamatan	Gambar
		yang berbentuk seperti kabel dan muncul kepermukaan menjadi akar nafas	Dokumentasi lapang (Noor, dkk., 2012)

(Sumber : Olah data, 2021)

5. ***Avicennia alba***

Klasifikasi Avicennia alba sebagai berikut sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Scrophulariales
Famili : *Avicenniaceae*
Genus : *Avicennia*
Spesies : *Avicennia alba*

Hasil pengamatan morfologi jenis mangrove *Avicennia alba* ditampilkan pada Tabel 4.14

Tabel 4. 14 Hasil pengamatan jenis mangrove *Avicennia alba*

No	Bagian Mangrove	Hasil Pengamatan	Gambar
1.	Daun	Permukaan daun halus dan berwarna hijau mengkilat	Dokumentasi lapang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Bagian Mangrove	Hasil Pengamatan	Gambar
			(Noor, dkk., 2012)
2.	Bunga	Bunga seperti strisula dan dengan bunga bergerombol berwarna kuning	Dokumentasi lapang (Noor, dkk., 2012)
3.	Buah	Buah berbentuk seperti buah mente berwarna hijau muda dan kekuningan ketika sudah matang	Dokumentasi lapang (Noor, dkk., 2012)

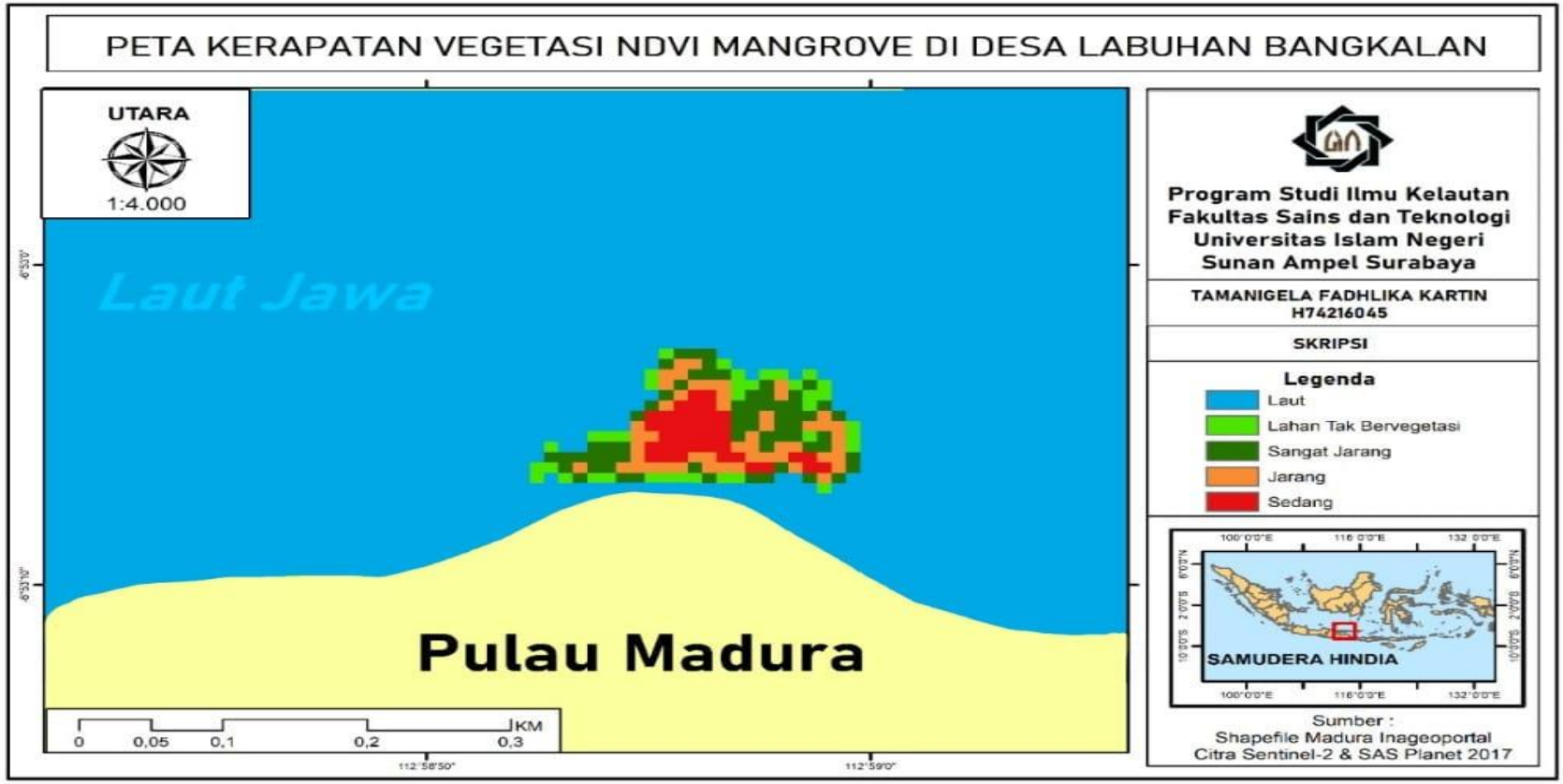
(Sumber : Olah data, 2021)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2.2 Kerapatan Mangrove di Desa Labuhan

Menurut Faris (2018) menyatakan bahwa distribusi dan kerapatan merupakan keberadaan individu dalam satuan luas tertentu yang alamnya terdapat jumlah total dari tegakan individu. Analisis data yang menggunakan SIG kemudian memperoleh hasil tingkat kerentanan mangrove di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu mendapatkan nilai tingkat kerapatan sedang. Tingkat kerapatan vegetasi mangrove dapat dilihat pada Gambar 4.4. Nilai NDVI terlihat dari peta distribusi yang terletak pada pesisir Desa Labuhan masuk dalam kategori pada kerapatan tidak bervegetasi hingga kerapatan sedang dengan nilai -0,233 hingga 0,302. Nilai kerapatan sedang lebih dominan dibandingkan dengan kategori yang lainnya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 4 Peta Hasil Nilai NDVI
(Sumber : Olah data, 2021)

Hasil perhitungan NDVI ditampilkan secara singkat pada Tabel 4.15.

Tabel 4. 15 Hasil Nilai NDVI

No	Hasil NDVI	Tingkat Kerapatan	Luasan (Ha)
1	- 0,233 – 0,001	Tidak Bervegetasi	0,24
2	0.001 – 0,1	Sangat Jarang	0,58
3	0,1 – 0,2	Vegetasi Jarang	0,52
4	0,2 – 0,302	Vegetasi Sedang	0,71

(Sumber : Olah data, 2021)

Berdasarkan hasil pengolahan data tingkat kerapatan vegetasi mangrove pada pesisir Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan didapatkan empat tingkat kerapatan vegetasi mangrove yakni pada tingkat kerapatan tidak bervegetasi, tingkat kerapatan sangat sedang, kerapatan jarang dan tingkat kerapatan sedang. Tingkat kerapatan pada wilayah mangrove tidak bervegetasi ditampilkan dengan warna hijau muda pada kategori ini tidak ditumbuhi mangrove dan mendapatkan nilai indeks sebesar -0,233– 0,001 dengan luas 0,24 ha, tingkat kerapatan mangrove sangat jarang ditunjukkan dengan warna hijau tua pada kategori ini menunjukkan bahwa sangat sedikit ditumbuhi vegetasi mangrove mendapatkan nilai indeks kerapatan 0.001-0.1 dengan luasan 0,58 ha, tingkat kerapatan mangrove jarang ditunjukkan dengan warna orange, warna tersebut menunjukkan bahwa daerah tersebut termasuk dalam kategori jarang atau sedikit ditumbuhi vegetasi dan mendapatkan nilai indeks kerapatan 0,1-0,2 dengan luas sebesar 0.52 ha. Wilayah yang mempunyai vegetasi mangrove sedang ditampilkan dengan warna merah dan mendapatkan indeks nilai kerapatan bekisar 0,2 – 0,302 dengan luas sebesar 0,71 ha.

Nilai NDVI yang secara teoritis dengan kisaran antara -1 sampai +1 sedangkan nilai indeks vegetasi mangrove pada umumnya ada di kisaran +0,1 sampai +0,7. Menurut Prahasta, (2008) *dalam* Was & Nababan (2010). Nilai NDVI yang lebih tinggi pada rentang tersebut dapat diartikan sebagai tingkat pertumbuha vegetasi yang lebih baik

Nilai dari perhitungan Ndvi pada lokasi penelitian ini mendapatkan kategori kerapatan sedang yang lebih dominan. Hasil

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

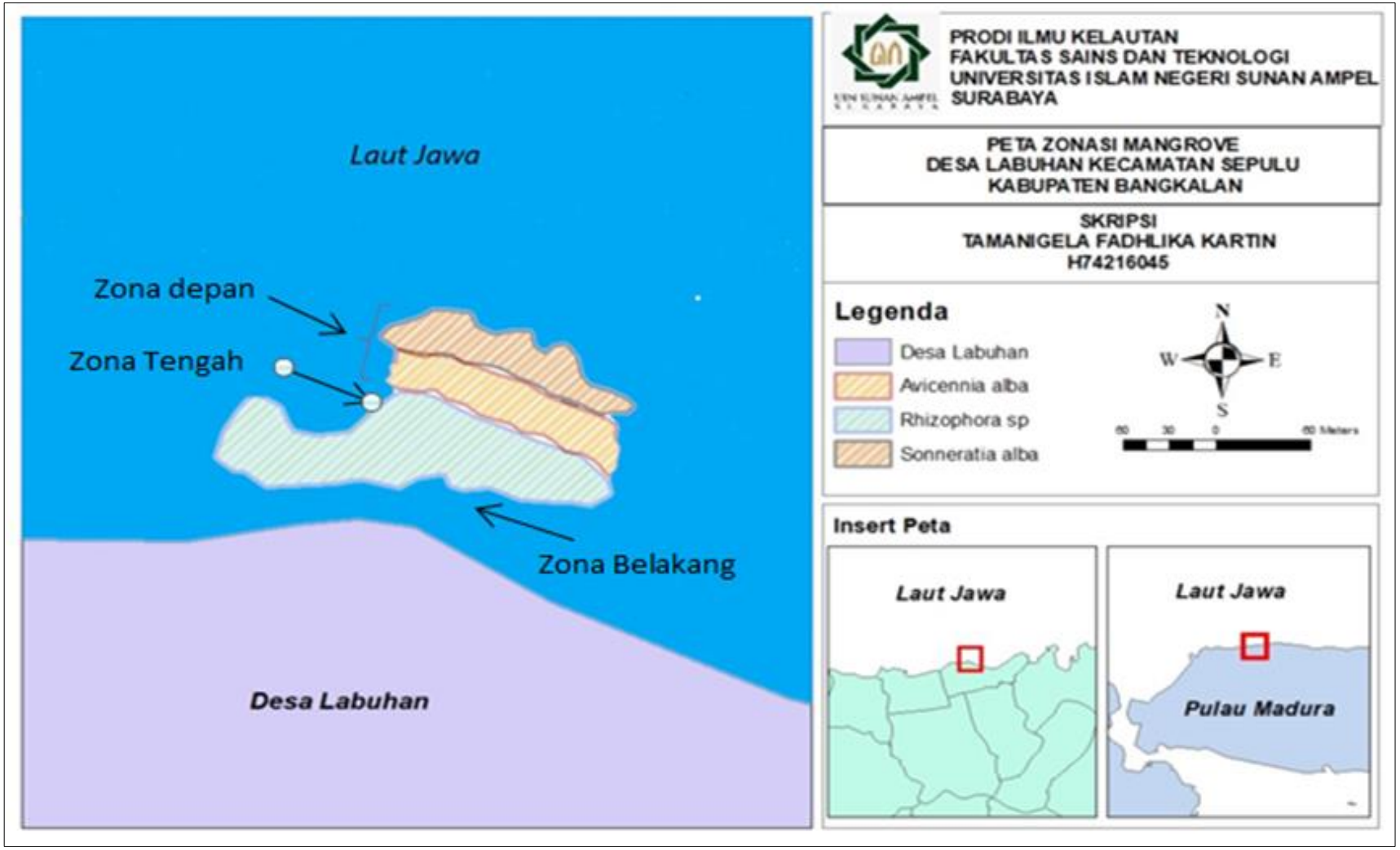
kerapatan metode NDVI pada Gambar 4.4 sesuai dengan pengukuran kerapatan metode transek garis yang dilakukan oleh Elfahmi (2018). Menurut Elfahmi (2018), kerapatan pada ekosistem mangrove di Desa Labuhan didominasi oleh kerapatan sedang dengan 5 jenis mangrove yaitu Sonneratia alba 1000 ind/ha, Avicennia alba 1200 ind/ha, Rhizophora mucronate 1100 ind/ha, Rhizophora stylosa 1200 ind/ha, Rhizophora apiculate 1400 ind/ha. Menentukan nilai dari vegetasi mangrove pada parameter kerentanan tersebut dilihat dari hasil perhitungan NDVI atau dari kategori yang lebih mendominasi pada hasil NDVI sehingga dengan nilai tersebut maka nilai vegetasi mangrove di lokasi penelitian mendapatkan bobot 2 dan masuk kedalam kategori kerentanan sedang dengan persentase sebesar 40 – 80 %.

4.2.3 Zonasi Mangrove di Desa Labuhan

Zonasi mangrove dapat terbentuk dengan adanya pengaruh dari faktor lingkungan, seperti substrat, pasang surut, salinitas dan pH. Berdasarkan analisis data diperoleh hasil bahwa luas sebaran mangrove 2,05 Ha.

Pola zonasi mangrove yang terbentuk di Pantai Barat Desa Labuhan untuk zona depan, tengah dan belakang, yakni zona depan didominasi oleh *Sonneratia alba* dan *Avicennia alba*, dan zona tengah dan zona belakang lebih banyak didominasi oleh mangrove *Rhizophora sp*. Hasil pola zonasi mangrove di lokasi penelitian ini menunjukkan bahwa di pantai Barat Desa Labuhan pola zonasi mangrove sesuai dan teratur mendapatkan bobot 1 dan termasuk kategori kerentanan rendah. Zonasi mangrove Desa Labuhan ditampilkan melalui peta pada Gambar 4.5

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 5 Zonasi Mangrove Desa Labuhan
(Sumber : Olah data, 2021)

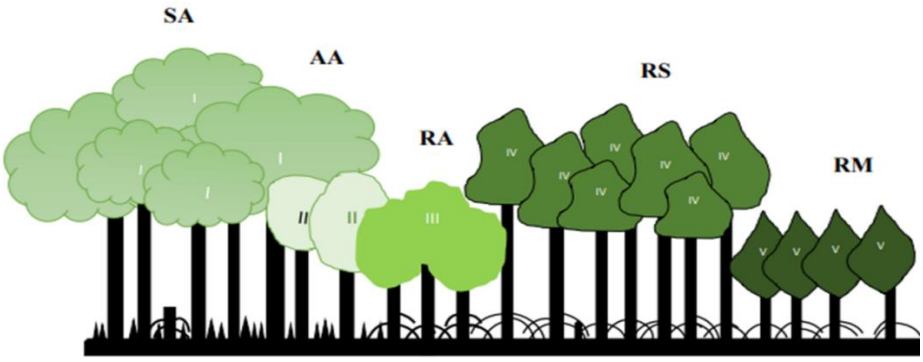
Pada zona depan didominasi dengan jenis mangrove Sonneratia alba dan Avicennia alba karena pada mangrove jenis ini dapat tumbuh di area yang dipengaruhi langsung dengan air laut. Menurut Van Steenis (1958) *dalam* Rusila, Khazali, & I N.N (2012), *Sonneratia alba* dan *Avicennia alba* merupakn jenis jenis kodominan pada area pantai yang tergenang dengan air laut. *Sonneratia alba* dan *Avicennia alba* cenderung mendominasi pada daerah yang berpasir. Zona tengah dan zona belakang lebih di dominsi dengan mangrove jenis *Rhizophora sp.* yang terdapat spesies mangrove *Rhizophora apiculate*, *Rhizophora mucronate*, dan *Rhizophora stylosa*. Mangrove jenis *Rhizophora sp*. dapat tumbuh pada zona ini lebih cenderung pada daderah yang lebih berlumpur. Hal tersebut sesuai dengan zonasi mangrove di lokasi penelitian yang ditampilkan pada Gambar 4.6

(a) (b) (c)

Gambar 4. 6 Zonasi mangrove di lokasi penelitian
(a) Zona Depan *Sonneratia alba,* (b) Zona Deapan *Avicennia alba,* (c) Zona Belakang *Rhizophora sp*
(Sumber : Olah data, 2021)

Berdasarkan zonasi mangrove di lokasi penelitian kemudian ditampilkan dalam bentuk sketsa yang dapat dilihat pada Gambar 4.7.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 7 Sketsa Zonasi Mangrove Desa Labuhan
(Olah data, 2021)

Keterangan:

SA : *Sonneratia alba*
AA : *Avicennia alba*
RA : *Rhizophora apiculate*
RS : *Rhizophora stylosa*

4.2.4 Fungsi Hutan Mangrove di Desa Labuhan

Mangrove di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan pernah terjadi abrasi yang disebabkan karena adanya ancaman dari beberapa faktor diantaranya dengan adanya ancamamn gelombang yang dapat memngakibatkan kerusakan dilokasi penelitian. Setelah mangrove labuhan mengalami adanya abrasi, masyarakat setempat melakukan penanaman mangrove kembali.

Hutan mangrove Desa Labuhan Kecamata Sepulu Kabupaten Bangkalan merupakan hutan konservasi. Dikatakan hutan konservasi karena dilihat dari Peraturan Desa Labuhan Nomor 66 Tahun 2019. Hutan konservasi termasuk juga ke hutan lindung. Menurut Pramudji (2001), hutan lindung yang dimaksud merupakan sebagai hutan yang keadaan sifat ancamannya digunakan untuk melindungi dan mengatur tata air, sebagai pencegahan banjir dan adanya terjadi erosi serta kesuburan tanah. Berdasarkan hasil dari fungsi hutan mangrove yang termasuk paada jenis hutan lindung maka mendapatkan bobot 1 dengan kategori kerentanan rendah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2.5 Penilaian Tingkat Kerentanan Ekosistem Mangrove di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan

Menurut UU No 24 Tahun 2004 Kerentanan dapat diartikan sebagai suatu kondisi ketidakmampuan suatu kelompok masyarakat atau komunitas dalam menghadapi ancaman bencana yang akan datang. Tingkat kerentanan ekosistem mangrove di kawasan lokasi penelitian terhadap gelombang dapat di hitung berdasarkan kerentanan ekonomi, sosial, fisik dan lingkungan.

Mangrove Desa Labuhan masuk kedalam wilayah konservasi maka dari itu area tersebut tidak diperbolehkan untuk kegiatan masyarakat secara umum sehingga segala aktivitas sosial, ekonomi dan keberadaan infrastruktur fisik dipastikan tidak ada dan mendapatkan nilai nol/0, maka data yang dihitung berdasarkan parameter seperti kerapatan hutan bakau/mangrove, zonasi mangrove, serta fungsi hutan mangrove sebagai kawasan hutan lindung. Berdasarkan data yang sudah didapatkan hasil tingkat kerentanan ekosistem mangrove terhadap gelombang dapat disajikan melalui Tabel 4.16.

Tabel 4. 16 Hasil Analisis Tingkat Kerentanan Ekosistem Mangrove

Parameter	Bobot (%)	Kelas			Keterangan
		Rendah (1)	Sedang (2)	Tinggi (3)	
Hutan Bakau/Mangrove	50%	>80%	40-80%	<40%	Hutan mangrove masuk dalam kelas sedang (2)
Zonasi Mangrove	30%	Sesuai zonasi dan teratur	Sesuai zonasi namun tidak teratur	Tidak sesuai zonasi	Zonasi mangrove masuk dalam kelas rendah (1)
Fungsi Hutan Mangrove	20%	Hutan Lindung	Hutan Alam	Hutan Produksi/ Ekonomi	Fungsi hutan mangrove masuk dalam kelas rendah (1)

(Peraturan KA BNPB No 2 Tahun 2012 yang dimodifikasi Novitasari (2015))

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

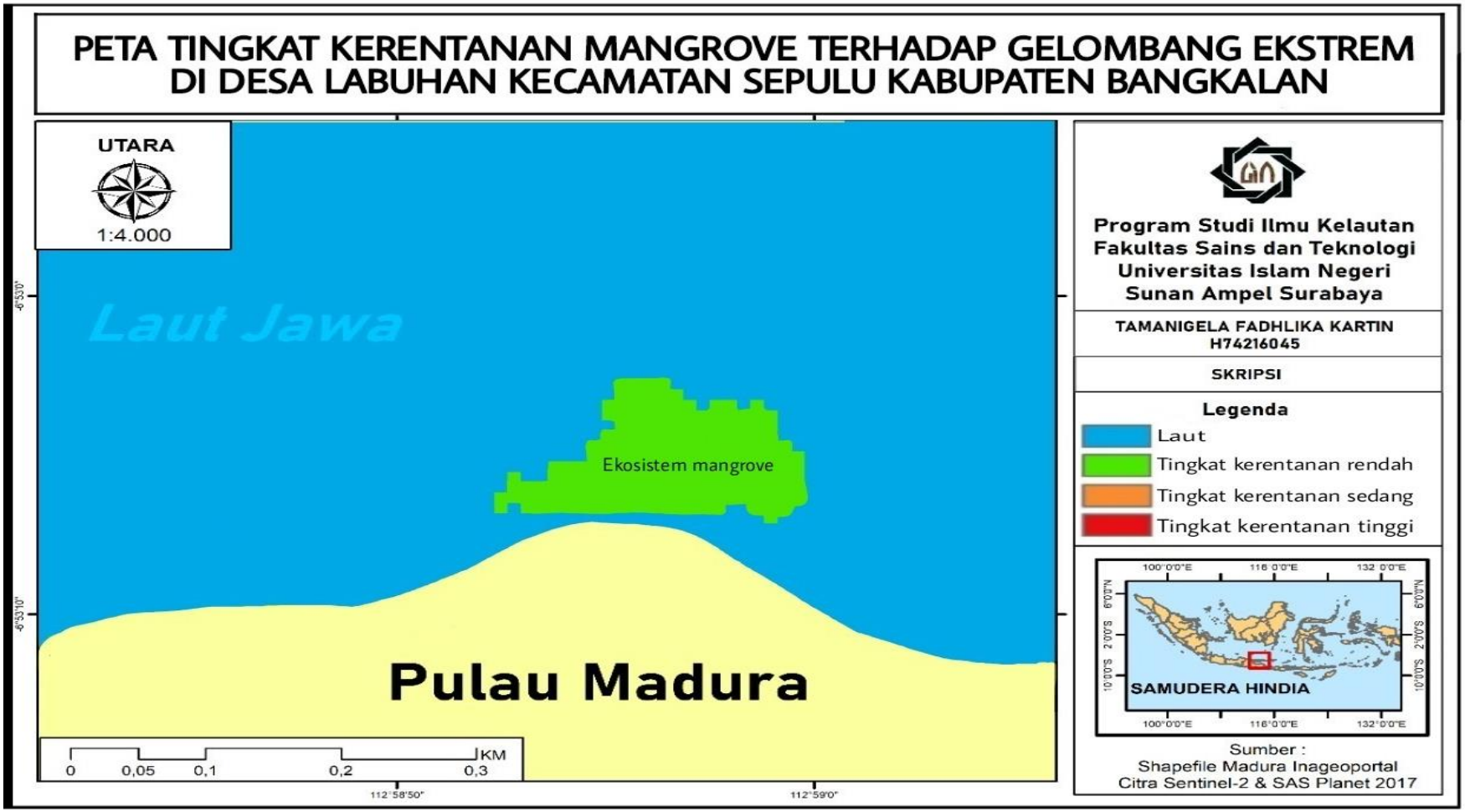
Perhitungan nilai kerentanan ekosistem mangrove terhadap gelombang menggunakan rumus kerentanan lingkungan sesuai dengan peraturan KA BNPB No 2 Tahun 2012. Nilai kerentanan dapat dihitung setelah mendapatkan nilai kerentanan dari ke tiga parameter kerentanan yang telah dilakukan pembobotan untuk setiap parameternya. Perhitungan nilai kerentanan dapat dilihat pada perhitungan berikut :

Kerentanan Lingkungan = (0,5 x 2) + (0,3 x 1) + (0,1 x 1)
= 1 + 0,3+ 0,1
= 1,4

Warna pada tabel tersebut menunjukkan hasil dari parameter yang telah dihitung bobot parameternya. Hasil yang didapatkan untuk parameter hutan bakau/mangrove dapat dilihat vegetasi mangrove 40-80% dengan zonasi mangrove yang sesuai dan teratur dan termasuk hutan lindung dan termasuk juga hutan konservasi. Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kerentanan mangrove terhadap gelombang di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan berdasarkan klasifikasi kelas kerentanan mangrove pada Tabel 3.3 mendapatkan nilai 1 dan dikategorikan pada tingkat kerentanan rendah.

Hasil tingkat kerentanan pada kategori rendah ini dapat dijelaskan bahwa Ekosistem Mangrove di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan ini dapat mengalami peningkatan pada kerusakan ekosistem mangrove jika keberadaan ekosistem mangrove semakin berkurang. Peta kerentanan mangrove dapat ditampilkan pada Gambar 4.8.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 8 Peta Kerentanan Mangrove
(Sumber : Olah data, 2021)

4.3 Analisis Tingkat Kerusakan Mangrove Berdasarkan Tingkat Kerentanan dan Tingkat Ancaman Gelombang Ekstrem

Tingkat kerusakan dapat dipengaruhi dengan adanya tingkat ancaman dan tingkat kerentanan. Nilai tingkat kerusakan mangrove diperoleh dari rata-rata perhitungan tingkat kerentanan dengan tingkat ancaman. Nilai tingkat kerentanan ekosistem mangrove sebesar 1.4 dan nilai tingkat ancaman gelombang sebesar 1.3, maka nilai tingkat kerusakan mangrove di Desa Labuhan sebesar 1.35. Nilai tingkat kerusakan tersebut termasuk kedalam kategori rendah. Hal ini sesuai dengan PerKA BNPB 2012 yang mengatakan bahwa nilai tingkat kerusakan mangrove berkisar 1 - 1.6 termasuk kedalam kategori rendah. Nilai tingkat kerusakan mangrove dapat dilihat juga pada tabel silang. Tabel silang ini berguna untuk melihat tingkat kerusakan mangrove berdasarkan kategorinya.

Berdasarkan hasil dari tabel silang dengan menyilangkan hasil tingkat kerentanan rendah dan hasil tingkat ancaman gelombang rendah. Maka diperoleh hasil tingkat potensi kerugian rendah. Tingkat kerusakan rendah ini memungkingkan mengalami kerugian tetapi dengan skala rendah. Berdasarkan data yang sudah didapatkan hasil tingkat kerusakan ekosistem mangrove dapat disajikan melalui Tabel 4.17

Tabel 4. 17 Hasil Tingkat Kerusakan Mangrove

Potensi Kerugian		Kerentanan		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Ancaman	Rendah	✓		
	Sedang			
	Tinggi			

(Sumber: Perka BNPB No 02 Tahun 2012)

= Tingkat Potensi Kerugian Tinggi

= Tingkat Potensi Kerugian Sedang

= Tingkat Potensi Kerugian Rendah

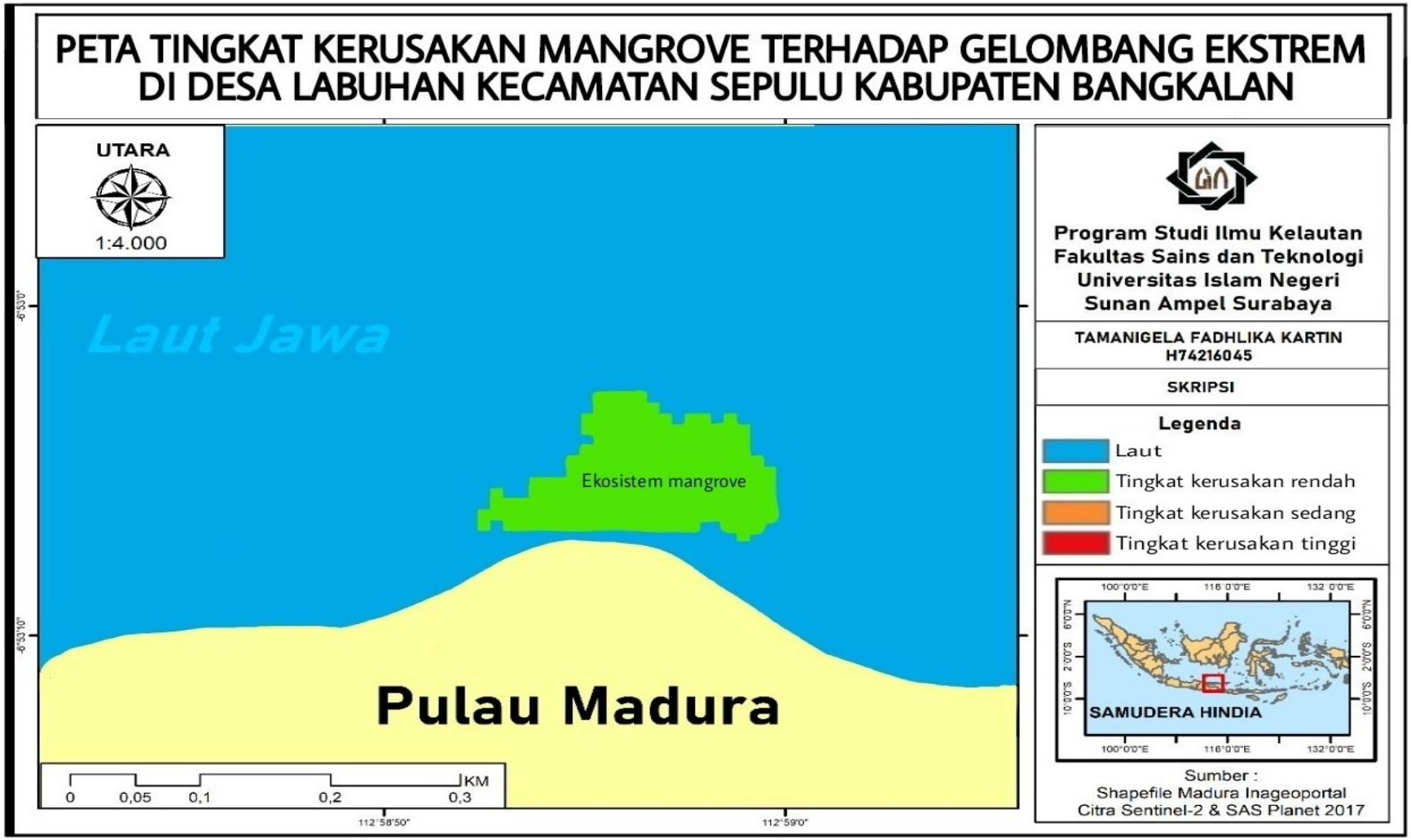
= Tingkat Potensi Kerugian pada Lokasi Penelitian

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Mangrove di Desa Labuhan ini merupakan kawasan konervasi maka dari itu kerugian yang dialami oleh pemerintah daerah masih dalam skala kecil. Namun tidak menutup kemungkinan ketika ancaman dan kerentanan semakin besar maka bencana dan keerugian juga semakin besar.

Tidak hanya kawasan mangrove atau kawasan konservasi yang akan terdampak masyarakat juga akan mengalami kerugian karena lahan akan menjadi rusak. Maka dari itu harus meningkatkan kemampuan kawasan dengan cara menanami mangrove paada lahan yang rusak dan meningkatkan kemampuan kawasan sebagai faktor pengurang terjadinya ancaman dan keentanann yang semakin besar. Peta tingkat keruskan mangrove di lokasi penelitian ditampilkan pada Gambar 4.9.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4. 9 Peta Tingkat Kerusakan Mangrove
(Sumber : Olah data, 2021)

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian pada tingkat kerentanan dan tingkat ancaman gelombang ekstrem terhadap ekosistem mangrove di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Tingkat ancaman gelombang ekstrem terhadap ekosistem mangrove di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan mendapatkan nilai 1.3 dan masuk ke dalam tingkat ancaman rendah.
2. Tingkat kerentanan terhadap ekosistem mangrove di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan mendapatkan nilai sebesar 1,4 dan masuk ke dalam kategori tingkat kerentanan rendah.
3. Tingkat kerusakan dapat dipengaruhi adanya tingkat ancaman gelombang ekstrem dan tingkat kerentanan. Berdasarkan hasil dari nilai tingkat ancaman gelombang ekstrem dan nilai tingkat kerentanan maka dapat dilihat untuk hasil dari tingkat kerusakan termasuk kategori tingkat kerusakan rendah. Pada tingkat kerusakan rendah maka tingkat potensi kerugian rendah.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penanaman mangrove secara berkelanjutan pada lokasi penelitian supaya dapat meningkatkan kerapatan mangrove dilokasi penelitian. Perlu penelitian lebih lanjut dengan melakukan penelitian kerentanan pada setiap zonasi mangrove serta melakukan pengukuran parameter perairan secara langsung.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Amri, S. N., & Ramdhan, M. (2019). KERENTANAN EKOSISTEM MANGROVE DI CILETUH KABUPATEN SUKABUMI.

Anggoro, S. (2010). Analisis Spasial Potensi Kuantitas Relatif Air Tanah di DAS Galeh dengan Sistem Informasi Geografi. Surakarta.

Bencana, P. K. (Nomor 02 Tahun 2012). Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana.

Bengen, D. G. (2004). Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove . Bogor.

Brown, B. (2006). 5 Tahap Rehabilitasi Mangrove, Mangrove Action Project dan Yayasan Akar Rumput Laut Indonesia. Yogyakarta.

Dahuri, R. (2003). Keanekaragaman Hayati Laut.

Dekme, Z. F., Lasut, M. T., Thomas, A., & Kainde, R. P. (2015). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan di Hutan Mangrove Kacamatan Tombariri Kabupaten Minahasa. Manado.

Dewantara, R., & Jaelani, L. M. (2016). STUDI KESESUAIAN HIDUP MANGROVE MENGGUNAKAN CITRA SATELIT LANDSAT 8 BERDASARKAN SALINITAS SUHU DAN JENIS SUBSTRAT TANAH (Stusi Kasus : Kecamtan Sepulu, Kabupaten Bangkalan). JURNAL TEKNIK ITS.

Harahab, N. (2010). Penilaian Ekonomi Ekosistem Hutan Mangrove Dan Aplikasinya Dalam Perencanaan Wilayah Pesisir. Yogyakarta.

Hasmawati, M. (2001). Studi Vegetasi Hutan Bakau di Pantai Kuri Desa Nisombali, Kecamatan Marusu, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Makassar.

Irwan, Z. D. (2010). Prinsip-Prinsip Ekologi Ekosistem, Lingkungan dan Pelestariannya. Jakarta.

Kusmana, C. (2007). Konsep Penggolahan Mangrove Yang Rasional.

Lasibani, S., & Eni, K. (2009). POLA PENYEBARAN PERTUMBUHAN "PROPAGUL" MANGROVE RHIZOPHORACEAE DI KAWASAN PESISIR SUMATERA BARAT.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Mubarrok, M. M., & Ambarwati, R. (2019). KEANEKARAGAMAN BURUNG DI KAWASAN HUTAN MANGROVE BANYUURIP KECAMATAN UJUNGPANGKAH KABUPATEN GRESIK.

Muhammad, H. M. (2019). PENILAIANN TINGKAT KERENTANAN DAN ANCAMAN VEGETASI MANGROVE DI DESA CURAH DRINGU KABUPATEN PROBOLINGGO. SURABAYA.

Mukarim. (2012). Paparan Pada Seminar dan Lokakarya Nasional Perairan. Universitas Brawijaya.

Murdiyanto, B. (2003). Mengenal, Memelihara, dan Melestarikan Ekosistem Bakau. Jakarta.

Nasution, Y. (2019). Laju Pertumbuhan Bibit Rhizophora stylosa Pada Dua Lahan Tambah Silvofishery Di Desa Tanjung Rejo, Kecamatan Percut Sei Tuan.

Ningsih, S. (2008). Inventarisasi Hutan Mangrove Sebagai Bagian dari Upaya Pengelolaan Wilayah Pesisir Dili Serdang. Medan.

Noor, D. (2014). Geomorfologi. Yogyakarta.

Nybakken, J. (1992). Biologi Laut.

Panjaitan, T. W. (2002). Perencanaan Lingkungan Binaan di Kawasan Pesisir, Studi Kasus Unit Masyarakat di Kelurahan Wonorejo, Surabaya. Bandung.

Prahasta, E. (2002). Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis.

Pramudji. (2001). UPAYA PENGELOLAAN REHABILITASI DAN KONSERVASI PADA LAHAN MANGROVE YANG KRITIS KONDISINYA.

Puspayanti, N. M., Tellu, H. A., & Suleman, S. M. (2013). Jenis-Jenis Tumbuhan Mangrove di Desa Lebo Kecamatan Parigi Kabupaten Prigi Moutong dan Pengembagannya sebagai Media Pembelajaran. 1-9.

Rego, E. (2018). Peredaman Gelombang Oleh Mangrove Avicennia Marina Ditinjau Dari Pengarus Sarasa (Studi Kasus Di Pantai Indah Kapuk, Jakarta).

Rusila, N. Y., Khazali, M., & I N.N, S. (2012). Panduan Pengenalan MANGROVE di Indonesia. Bogor.

Saputra, R., Jaya, Y. V., & Lestari, F. (n.d.). PEMETAAN TINGKAT KERENTANAN HABITAT MANGROVE PULAU BINTAN.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Schadow, J. N. (2013). Small island mitigation based on mangrove ecosystem management in Bunaken National Park.

Siswanto, A. D., & Nugraha, W. A. (2014). STUDI PARAMETER OSEANOGRAFI DI PERAIRAN SELAT MADURA KABUPATEN BANGKALAN. Jurnal Kelautan.

Sofian, A., Harahab, N., & Marsoedi. (2012). KONDISI DAN MANFAAT LANGSUNG EKOSISTEM HUTAN MANGROVE DESA PENUNGGUL KECAMATAN NGULING KABUPATEN PASURUAN.

Vitasari, M. (2015). Kerentanan Ekosistem Mangrove Terhadap Ancaman Gelombang Ekstrim/Abrasi Di Kawasan Konservasi Pulau Dua Banten.

Waas, H. J. (n.d.).

Waas, H. J., & Bisman, N. (n.d.). PEMETAAN DAN AB.

Wahyudi, A., Hendrarto, B., & Hartoko, A. (2014). PENILAIAN KERENTANAN HABITAT MANGROVE di KELURAHAN MANGUNHARJO, KECAMATAN TUGU, KOTA SEMARANG TERHADAP VARIABEL OSEANOGRAFI BERDASARKAN METODE CVI (COASTAL VULNERABILITY INDEX).

Wahyuning, A. H. (2018). Analisis Kerentanan Pesisir Terhadap Ancaman Kenaikan Muka Air Laut Diselatan Yogyakarta. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Was, H. J., & Nababan, B. (2010). PEMETAAN DAN ANALISIS INDEX VEGETASI MANGROVE DI PULAU SAPARUA ISLAND, CENTRAL MOLUCCAS. E-Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, 50-58.

Wibowo, K. M., Kanedi, I., & Jumadi, J. (2015). Sistem Informasi Geografi (SIG) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara Di Provinsi Bengkulu Berbasis Website. Jurnal Media Infotama, 51-60.

Yona, D., Hidayati, N., Sari, S. H., Amar, I. N., & Sesanty Kharisma, W. (2018). TEKNIK PEMBIBITAN DAN PENANAMAN MANGROVE DI BANYUURIP MANGROVE CENTER, DESA BANYUURIP, KECAMATAN UJUNGPANGKAH, KABUPATEN GRESIK. Jurnal Pengabdian Masyarakat.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id