

**MITIGASI BENCANA BANJIR ROB MELALUI PENANAMAN
MANGROVE BERBASIS MASYARAKAT DI DESA GEBANG
KECAMATAN TELUK PANDAN KABUPATEN PESAWARAN**

(Skripsi)

**Oleh :
SUCI ANDRIYANI
(1913034035)**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GEOGRAFI
JURUSAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

Oleh

Suci Andriyani

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan mitigasi banjir rob melalui penanaman mangrove berbasis masyarakat di Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran. Subjek atau informan dalam penelitian ini adalah 6 orang masyarakat, 1 orang pengelola kawasan konservasi dan 3 orang aparatur Desa Gebang. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif. Pengambilan data menggunakan teknik observasi, wawancara dan dokumentasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah Desa Gebang memiliki tingkat kerawanan banjir rob yang berbeda-beda. Wilayah yang masuk kategori sangat rawan seluas 147,53 hektar atau sekitar 10,69% dari luas keseluruhan. Sementara untuk kategori rawan, luas wilayah terdampak seluas 422,27 hektar atau sekitar 30,60% dari luas wilayah. Kemudian kategori wilayah cukup rawan dengan luas wilayah terdampak sebesar 516,66 hektar atau sekitar 37,44% dari luas wilayah. Untuk kategori kurang rawan, luas wilayah sebesar 255,96 hektar atau sekitar 18,55% dari luas wilayah. Selanjutnya untuk kategori wilayah tidak rawan dengan luas wilayah sebesar 37,24 hektar atau sekitar 2,69% dari jumlah keseluruhan luas wilayah. Upaya mitigasi terhadap banjir rob sangat perlu dilakukan sebab banjir rob ini terjadi setiap tahun. Beberapa upaya mitigasi yang dilakukan oleh masyarakat Desa Gebang untuk menanggulangi banjir rob diantaranya membangun tanggul pembatas antara sungai dan permukiman, membangun talut, meninggikan pondasi rumah dan menanam mangrove di wilayah-wilayah yang rentan terhadap banjir rob. Hutan bakau dapat menurunkan gelombang badai hingga setengah meter per kilometer dari hutan bakau yang dilalui. Tinggi angin dan gelombang menurun 13-16 persen dalam 100 meter hutan mangrove. Mangrove mampu menstabilkan endapan sedimen lumpur baik melalui pertumbuhan aktif dan pengendapan bahan organik maupun dengan menjebak sedimen.

Kata kunci : banjir rob, mitigasi dan penanaman mangrove

ABSTRACT

By

Suci Andriyani

This research aims to describe tidal flood mitigation through community-based mangrove planting in Gebang Village, Teluk Pandan District, Pesawaran Regency. The subjects or informants in this research were 6 community members, 1 conservation area manager and 3 Gebang Village officials. The research method used in this research is a qualitative method. Data collection uses observation, interview and documentation techniques.

The research results show that the Gebang Village area has different levels of tidal flood vulnerability. The area categorized as very vulnerable covers an area of 147.53 hectares or around 10.69% of the total area. Meanwhile, for the vulnerable category, the affected area is 422.27 hectares or around 30.60% of the area. Then the area category is quite vulnerable with an affected area of 516.66 hectares or around 37.44% of the area. For the less vulnerable category, the area is 255.96 hectares or around 18.55% of the area. Furthermore, the non-vulnerable area category has an area of 37.24 hectares or around 2.69% of the total area. Efforts to mitigate tidal floods are very necessary because tidal floods occur every year. Some of the mitigation efforts carried out by the people of Gebang Village to deal with tidal floods include building embankments between rivers and settlements, building ditches, raising house foundations and planting mangroves in areas that are vulnerable to tidal floods. Mangrove forests can reduce storm waves by up to half a meter per kilometer of mangrove forest traversed. Wind and wave heights decrease by 13-16 percent within 100 meters of mangrove forest. Mangroves are able to stabilize mud sediment deposits both through active growth and deposition of organic material and by trapping sediment.

Keywords: *tidal floods, mitigation and mangrove planting*

**MITIGASI BENCANA BANJIR ROB MELALUI PENANAMAN
MANGROVE BERBASIS MASYARAKAT DI DESA GEBANG
KECAMATAN TELUK PANDAN KABUPATEN PESAWARAN**

Oleh

SUCI ANDRIYANI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Geografi
Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : MITIGASI BENCANA BANJIR ROB
MELALUI PENANAMAN MANGROVE
BERBASIS MASYARAKAT DI DESA
GEBANG KECAMATAN TELUK PANDAN
KABUPATEN PESAWARAN

Nama Mahasiswa : Suci Andriyani

Nomor Pokok Mahasiswa : 1913034035

Program Studi : Pendidikan Geografi

Jurusan : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



1. MENYETUJUI

Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Irma Lus Nugraheni, S.Pd., M.Si.

NIP 19800727 200604 2 001

Dr. Novia Fitri Istiawati, M.Pd.

NIP 19891106 201903 2 013

2. MENGETAHUI

Komisi Pembimbingan

Ketua Jurusan

Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial

Dr. Dedy Miswar, S.Si., M.Pd.

NIP 19741108 200501 1003

Ketua Program Studi

Pendidikan Geografi

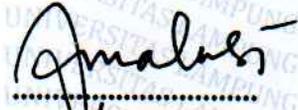
Dr. Sugeng Widodo, M.Pd.

NIP 19750517 200501 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

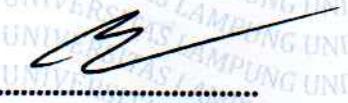
Ketua : **Irma Lusi Nugraheni, S.Pd.,M.Si.**



Sekretaris : **Dr. Novia Fitri Istiawati, M.Pd.**



Penguji : **Dr. Sugeng Widodo, M.Pd.**



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M.Si.

NIP 19651230 199111 1 001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 08 Agustus 2023

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Suci Andriyani
NPM : 1913034035
Program Studi : Pendidikan Geografi
Jurusan/Fakultas : Pendidikan IPS/KIP
Alamat : Pekon Way Gelang, Kec. Kota Agung Barat,
Kab. Tanggamus, Prov. Lampung

Dengan ini Saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Mitigasi Bencana Banjir Rob Melalui Penanaman Mangrove Berbasis Masyarakat di Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran**". Dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 25 Januari 2024

Pemberi Pernyataan



Suci Andriyani

NPM 1913034035

RIWAYAT HIDUP



Suci Andriyani lahir di Kabupaten Tanggamus tepatnya di Desa Negara Batin, Kotaagung Barat pada 02 Januari 2000. Anak pertama dari 5 bersaudara yang merupakan anak dari pasangan Bapak Wilson dan Ibu Setiyani.

Menempuh pendidikan awal di Sekolah Dasar (SD) Negeri 1 Kanyangan, Kecamatan Kotaagung Barat, Kabupaten Tanggamus dan lulus pada Tahun 2013. Selanjutnya melanjutkan pendidikan ke (MTs) Negeri 1 Tanggamus Kabupaten Tanggamus dan lulus pada Tahun 2016, Sekolah Menengah Atas (MA) Negeri 1 Tanggamus Kabupaten Tanggamus pada Tahun 2019. Pada Tahun 2019 masuk dan terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Pendidikan Geografi Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses Pendidikan (PMPAP).

Sebagai Mahasiswa tercatat pernah aktif dalam beberapa organisasi kampus, yaitu:

1. Anggota Himpunan Mahasiswa Ilmu Pengetahuan Sosial (Himapis) tahun kepengurusan 2019/2020
2. Anggota Lembaga Kemahasiswaan FPPI tahun kepengurusan 2019/2020
3. Sekretaris Umum Ikatan Mahasiswa Geografi (IMAGE) Universitas Lampung tahun kepengurusan tahun kepengurusan 2020/2021

MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap”.

(Q.S. Al-Insyirah : 6-8)

“Engkau takkan mampu menyenangkan semua orang. Karena itu, cukup bagimu memperbaiki hubungan mu dengan Allah dan jangan terlalu peduli dengan penilaian manusia”.

(Imam Syafi’i)

Sesulit apapun perjalanan hidup, teruslah melangkah. Yakinlah bahwa diujung jalan sana kebahagiaan tengah menanti.

(Suci Andriyani)

PERSEMBAHAN

Ayah dan Ibuku tersayang,
Yang telah mendidik dan menyayangi dengan sepenuh hati, serta selalu
mendoakan dan memberikan yang terbaik untuk masa depanku.

Almamater tercinta, Universitas Lampung.

SANWACANA

Bismillahirrohmanirohim.

Puji syukur dihanturkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala Tuhan Semesta Alam Yang maha Kuasa atas segala sesuatu di dunia ini termasuk selesainya skripsi yang berjudul “Mitigasi Bencana Banjir Rob Melalui Penanaman Mangrove Berbasis Masyarakat di Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran”. Sholawat dan salam semoga sampai kepada Nabi Muhammad SAW kepada keluarga, sahabat, dan tentunya kepada kita semua selaku umatnya sampai akhir zaman nanti. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan sarjana pada Program Studi Pendidikan Geografi Universitas Lampung.

Pada penulisan skripsi ini penulis menyadari sepenuhnya skripsi ini masih banyak kekurangan dengan keterbatasan kemampuan penulis serta jauh dari kesempurnaan. Namun karena saran, kritik, dan bimbingan dari Dosen Pembimbing Utama, Ibu Irma Lusi Nugraheni, S.Pd., M.Si. sekaligus Pembimbing Akademik selama menempuh pendidikan di Universitas Lampung, dan Ibu Dr. Novia Fitri Istiawati, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II serta Bapak Dr. Sugeng Widodo, M.Pd. selaku Pembahas sehingga skripsi ini dapat selesai. Dengan kerendahan hati pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung,
2. Bapak Dr. Riswandi, M.Pd., selaku Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung,
3. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Wakil Dekan Bidang Keuangan, Umum dan Kepegawaian Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung,

4. Bapak Dr. Hermi Yanzi, M.Pd., selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung,
5. Bapak Dr. Dedy Miswar, S.Si.,M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Universitas Lampung,
6. Bapak Dr. Sugeng Widodo, M.Pd. selaku Ketua Prodi Pendidikan Geografi Universitas Lampung,
7. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung, khususnya Program Studi Pendidikan Geografi Universitas Lampung terimakasih telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat yang dapat menjadi bekal penulis kedepannya.
8. Kedua orang tuaku Bapak Wilson dan Ibu Setiyani, terimakasih atas doa, pengorbanan dan perjuangannya selama ini.
9. Bestie ku tercinta, Roma dan Hana yang banyak membantu dan memberikan support serta selalu kebersamai dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Geografi angkatan 2019 atas kebersamaan, bantuan dan kerjasamanya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagaimana mestinya.

Terima kasih kepada seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-satu atas segala bentuk bantuan yang berikan kepada penulis selama menjadi mahasiswa. Akhirnya, harapan besar dari penulis skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya bagi pembaca.

Bandar Lampung,

2024

Penulis

Suci Andriyani

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
HALAMAN JUDUL	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
SURAT PERNYATAAN	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN	ix
SANWACANA.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	7
1.3 Batasan Masalah	8
1.4 Rumusan Masalah.....	8
1.5 Tujuan Penelitian	8
1.6 Manfaat Penelitian	8
1.7 Ruang Lingkup Penelitian	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Konsep Geografi.....	10
2.1.1 Pengertian Geografi.....	10

2.1.2	Konsep Essensial Geografi	11
2.1.3	Pendekatan Geografi	18
2.2	Pengertian Hutan Mangrove.....	19
2.2.1	Tipe Akar Pohon Mangrove.....	28
2.2.2	Karakteristik Habitat Hutan Mangrove.....	30
2.2.3	Distribusi dan Zonasi.....	31
2.2.4	Struktur Vegetasi dan Daur Hidup Mangrove	32
2.2.5	Karakteristik Abiotik dan Lingkungan Mangrove	33
2.2.6	Dampak Kerusakan Ekosistem Mangrove.....	35
2.3	Definisi Mitigasi Bencana	36
2.3.1	Bencana Banjir Rob.....	37
2.3.2	Penyebab Banjir Rob	38
2.4	Kontribusi Masyarakat Dalam Pelestarian Mangrove dan Pencegahan Banjir Rob	38
2.5	Manfaat Penanaman Mangrove Secara Berkelanjutan Untuk Mencegah Banjir Rob	40
2.6	Penelitian yang Relevan.....	43
2.7	Kerangka Pikir	52
III.	METODE PENELITIAN	55
3.1	Metode Penelitian	55
3.2	Jenis Penelitian	55
3.3	Pendekatan Penelitian	56
3.4	Waktu dan Lokasi Penelitian.....	56
3.4.1	Waktu Penelitian	56
3.4.2	Lokasi Penelitian	57
3.5	Alat dan Bahan	59
3.5.1	Alat	59
3.5.2	Bahan	59
3.6	Subjek Penelitian	60
3.7	Fokus Penelitian.....	60
3.8	Teknik Pengumpulan Data	60

3.9	Analisis Data	61
3.9.1	Teknik Pengolahan Data	62
3.9.2	Teknik Analisis Data	62
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	65
4.1	Gambaran Umum Daerah Penelitian	65
4.1.1	Sejarah Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran	65
4.1.2	Potensi Wisata Desa Gebang Kecamatan Teluk- Pandan Kabupaten Pesawaran	66
4.1.3	Letak Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran.....	68
4.1.4	Kondisi Fisik Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran.....	71
4.1.5	Kondisi Penduduk Desa Gebang Kecamatan Teluk- Pandan Kabupaten Pesawaran	86
4.2	Hasil Penelitian.....	89
4.2.1	Banjir Rob di Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan.....	89
4.2.2	Dampak Banjir Rob di Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan	90
4.2.3	Tanggapan Masyarakat Desa Gebang Terkait Banjir Rob ...	96
4.2.4	Upaya Mitigasi Banjir Rob di Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan	99
4.2.5	Kerapatan Vegetasi Mangrove Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran	102
4.2.6	Kerawanan Banjir Rob Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan	104
4.2.7	Sebaran Banjir Rob Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan	112

4.3	Pembahasan	114
4.3.1	Gambaran Umum Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan	114
4.3.2	Banjir Rob di Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan	114
4.3.3	Dampak Banjir Rob di Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan	115
4.3.4	Tanggapan Masyarakat Desa Gebang Terhadap Banjir Rob	116
4.3.5	Upaya Mitigasi Banjir Rob di Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan	117
4.3.6	Kerapatan vegetasi mangrove Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan	118
4.3.7	Kerawanan Banjir Rob Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan	119
4.3.8	Sebaran banjir rob Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan	122
V.	PENUTUP	124
5.1	Kesimpulan	124
5.2	Saran	125
	DAFTAR PUSTAKA	126
	LAMPIRAN	134

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data Kejadian Banjir Rob di Kabupaten Pesawaran.....	6
2. Data Kejadian Banjir Rob di Dusun Tanjung Jaya Desa Gebang.....	6
3. Data Luasan Hutan Mangrove di Indonesia Periode 1950-2017	21
4. Data Luas Hutan Mangrove di Beberapa Pulau di Indonesia Tahun 2021 ...	27
5. Data Luas dan Kondisi Hutan Mangrove di Provinsi Lampung	28
6. Kriteria Baku Kerusakan Mangrove	36
7. Penentuan Jenis Tanaman.....	42
8. Kriteria wilayah yang dapat ditanami mangrove	43
9. Penelitian Terdahulu Yang Relevan.....	43
10. Jadwal Penelitian.....	56
11. Jenis-Jenis Mangrove di Desa Gebang	66
12. Klasifikasi iklim menurut Schmidt-Ferguson.....	72
13. Data Curah Hujan Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran Tahun 2018-2022	73
14. Klasifikasi Kemiringan Lereng Menurut Sitanala Arsyad	76
15. Klasifikasi kemiringan lereng berdasarkan klasifikasi USSSM dan USLE ..	76
16. Nilai Pembobotan.....	105
17. Kelas dan Skor Kemiringan Lereng	105
18. Kelas dan Skor Jenis Tanah	106
19. Kelas dan Skor Curah Hujan	107
20. Kelas dan skor Tutupan Lahan	107
21. Kelas dan Skor Topografi	108
22. Perjumlahan Skor Tertinggi dan Terendah.....	109
23. Kelas Kerawanan Banjir Rob Desa Gebang	109
24. Tingkat Kerusakan Banjir Rob Dusun Tanjung Jaya.....	122

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Kerangka Pikir.....	54
2. Peta Lokasi Penelitian	58
3. Peta Administrasi Desa Gebang.....	70
4. Peta Curah Hujan Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan	75
5. Peta Kemiringan Lereng Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan.....	78
6. Peta Jenis Tanah Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan.....	81
7. Peta Topografi Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan.....	83
8. Peta Penggunaan Lahan Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan.....	85
9. Peta Kerapatan Vegetasi Mangrove Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan	103
10. Peta Kerawanan Banjir Rob Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan.....	111
11. Peta Sebaran Banjir Rob Desa Gebang	113

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Izin Penelitian Pendahuluan di Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Pesawaran	135
2. Surat Izin Rekomendasi Penelitian dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Pesawaran	136
3. Surat Izin Penelitian Pendahuluan BPBD Kabupaten Pesawaran	137
4. Surat izin penelitian BMKG Stasiun Klimatologi Lampung Kabupaten Pesawaran	138
5. Surat Permohonan Data BMKG Stasiun Klimatologi Lampung Kabupaten Pesawaran	139
6. Data Curah Hujan Kecamatan Teluk Pandan	140
7. Surat Izin Penelitian DPM-PTSP Kota Bandar Lampung	141
8. Surat Keterangan Penelitian dari DPM-PTSP Kota Bandar Lampung	142
9. Surat Izin Penelitian Dinas Kehutanan Provinsi Lampung	143
10. Surat Pemberian Izin Tempat Penelitian dari Dinas Kehutanan Provinsi Lampung	144
11. Surat izin penanaman mangrove	145
12. Pedoman Wawancara	146
13. Dokumentasi Pra Penelitian	149
14. Dokumentasi Penelitian Hasil	151

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Mata pelajaran geografi merupakan mata pelajaran yang sangat kompleks. Dalam geografi dipelajari semua aspek baik kelingkungan, keruangan maupun kewilayahan. Salah satunya adalah mempelajari tentang mitigasi bencana dan konservasi mangrove. Mitigasi bencana masuk ke dalam KD 3.7 tentang menganalisis mitigasi dan adaptasi bencana alam dengan kajian geografi serta KD 4.7 tentang menyajikan contoh penerapan mitigasi dan cara beradaptasi terhadap bencana alam di lingkungan sekitar. Sementara untuk bahasan mengenai hutan mangrove masuk pada KD 3.1 tentang memahami konsep ruang (lokasi, distribusi, potensi, iklim, bentuk muka bumi, geologis flora dan fauna) dan interaksi antar ruang di Indonesia serta pengaruhnya terhadap kehidupan manusia dalam aspek ekonomi, sosial, budaya dan pendidikan. Pokok bahasan KD 3.1 diantaranya yaitu 3.1.3 menjelaskan potensi hutan mangrove di Indonesia, 3.1.4 menyebutkan persebaran hutan mangrove di Indonesia dan 3.1.5 menjelaskan fungsi hutan mangrove.

Ekosistem mangrove adalah salah satu sumberdaya potensial di wilayah pesisir yang mendapatkan atensi besar dari pemerintah. Berdasarkan Undang-Undang No 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil serta Sumber Daya Pesisir, wilayah pesisir yang dilindungi meliputi sumber daya hayati (ikan, terumbu karang, padang lamun, mangrove, dan lain-lain), sumber daya non-hayati (pasir, air laut, mineral, dasar laut), sumber daya buatan (infrastruktur kelautan yang berhubungan dengan kelautan dan perikanan) dan jasa lingkungan berupa keindahan alam, permukaan dasar laut dengan instalasi

bawah laut yang terkait dengan kelautan dan perikanan, dan energi gelombang laut di wilayah pesisir (jogloabang.com).

Secara umum hutan mangrove atau bakau sangat potensial sebab hutan mangrove merupakan tempat hidup bagi berbagai biota laut dan mereka sangat menggantungkan hidupnya dengan hutan mangrove tersebut (Donato et al. 2012). Ekosistem mangrove berperan penting dalam pengembangan perikanan pesisir karena merupakan tempat berkembang biak, bertelur, dan bertahan hidup bagi beberapa spesies ikan, krustasea, kepiting, dan udang (Kariada dan Andean, 2014; Johan 2007). Manfaat ekosistem mangrove secara fisik yakni sebagai salah satu upaya mitigasi bencana seperti peredam gelombang dan angin, pelindung pantai dari fenomena abrasi, mencegah banjir rob, tsunami, penahan lumpur dan perangkap sedimen yang dibawa oleh aliran air permukaan, mencegah masuknya air laut ke daratan, serta dapat menetralkan pencemaran air laut akibat ulah manusia dalam batas tertentu (Lasibani dan Eni, 2009 dalam Karminarsih 2007). Manfaat lain dari ekosistem mangrove ini adalah sebagai obyek daya tarik wisata alam dan atraksi ekowisata (Sudiarta, 2006 dalam Wiharyanto dan Laga, 2010) dan sebagai sumber tanaman obat (Supriyanto dkk, 2014). Hutan mangrove juga berkontribusi memberikan sumbangan yang penting terhadap ekosistem perairan pantai melalui luruhan daunnya. Puing-puing daun mangrove merupakan sumber bahan organik penting dalam rantai makanan perairan dan dapat mencapai 7-8 ton ha/tahun (Dahuri, 2001).

Kawasan pesisir yang dijadikan tempat untuk penanaman mangrove haruslah wilayah yang secara ekologis sangat rentan terhadap perubahan lingkungan, baik yang disebabkan oleh kegiatan manusia serta kerusakan wilayah pesisir yang disebabkan oleh fenomena alam. Ada 3 aspek utama yang menjadi penyebab kerusakan ekosistem mangrove yakni pencemaran, konversi hutan mangrove, dan penebangan liar. Pencemaran yang dimaksud seperti pencemaran minyak serta logam berat, konversi lahan yang diperuntukkan untuk budidaya perikanan, pertanian, jalan, industri, tambak garam, permukiman, dan pertambangan pasir (Kusmana *et.al*, 2003).

Indonesia memiliki luas hutan mangrove terluas di dunia dengan persentase sekitar 27% dari total luas mangrove dunia dengan tingkat keanekaragaman hayati yang sangat tinggi (Hamid, 2013). Luas potensial hutan mangrove Indonesia yakni 8,6 juta hektar yang terdiri dari 3,8 juta hektar berada di kawasan hutan dan 4,8 juta berada diluar kawasan hutan (Utomo, Budiastuty, and Muryani 2018). Sementara itu, tercatat pada tahun 2015 hutan mangrove di Indonesia sebesar 3.489.140 Ha. Namun berdasarkan hasil pengamatan, diperkirakan 1,7 juta ha (44,73%) hutan bakau di dalam kawasan hutan dan 4,2 juta ha (87,50%) hutan bakau di luar kawasan hutan telah mengalami penurunan (Direktur Pertanahan, Restorasi, Perhutanan Sosial, 2002). Hutan mangrove di Indonesia terdapat pada kawasan Estuari pulau-pulau besar, seperti Pantai Timur Pulau Sumatera, Kalimantan, beberapa Pantai Pulau Sulawesi dan Jawa, serta Sepanjang Pantai Irian Jaya.

Lampung merupakan salah satu provinsi paling selatan di Sumatera, Indonesia. Provinsi Lampung berbatasan dengan Bengkulu dan Sumatera Selatan di sebelah utara dengan ibukota di Bandar Lampung. Secara Geografis, Provinsi Lampung berada pada garis lintang 103° 40' - 105° 50' Bujur Timur dan berada antara 6° 45' - 3° 45' Lintang Selatan. Lampung merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki ekosistem hutan mangrove dengan luas 10.533,676 ha (Ghufran dan Kordi, 2012 dalam Selvi Amelia *et.al*, 2020). Kawasan Hutan Mangrove di Lampung berada di sepanjang 896 km, dari total panjang pantai 1.105 km. Wilayah Pesisir terbagi atas 4 wilayah, yakni Pantai Barat sepanjang 210 km, Teluk Semangka sepanjang 200 km, Teluk Lampung dan Selat Sunda sepanjang 160 km, dan Pantai Timur sepanjang 270 km².

Kabupaten Pesawaran merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Lampung yang memiliki kekayaan alam berupa hutan mangrove yang berbatasan langsung dengan Teluk Lampung. Keberadaan Hutan Mangrove tersebut memberikan keuntungan bagi masyarakat kawasan pesisir tersebut, karena dapat menjadi perlindungan pertama dari bencana yang disebabkan oleh gelombang air laut seperti abrasi pantai dan banjir rob. Akhir-akhir ini kegiatan pelestarian hutan mangrove terus meningkat di kalangan masyarakat dengan dibukanya beberapa

kawasan objek wisata alam seperti Kawasan Ekowisata Mangrove Petengoran yang terletak di Desa Gebang. Kegiatan pelestarian hutan mangrove bukan semata-mata untuk meraup keuntungan atau menambah PAD saja namun juga sebagai bentuk upaya masyarakat untuk melindungi kawasan tersebut dari peristiwa banjir rob yang kerap kali terjadi setiap tahun (Tarbiyah et al. 2020).

Desa Gebang merupakan salah satu desa di Kecamatan Teluk Pandan yang memiliki jumlah penduduk cukup banyak yakni sekitar 7.084 jiwa pada tahun 2020 (BPS Kabupaten Pesawaran, 2020). Desa Gebang masuk kedalam wilayah administratif Kecamatan Teluk Pandan yang merupakan hasil pemekaran dari Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran. Kecamatan ini diresmikan pada tanggal 18 November 2014 di Balai Desa Hanura. Desa Gebang, Pesawaran ini memiliki hutan mangrove yang cukup luas dan telah dikembangkan sebagai tempat ekowisata unggulan yang mulai dikenal masyarakat luas. Salah satu ekowisata mangrove yang terkenal adalah Pusat Restorasi Pembelajaran Mangrove atau yang saat ini lebih kenal dengan sebutan Ekowisata Hutan Mangrove Petengoran. Ekowisata mangrove petengoran ini memiliki pesona alam yang indah dengan deburan ombak pantai serta bentang alamnya yang menawan. Dibentuknya ekowisata hutan mangrove ini merupakan hasil kerjasama antara masyarakat dengan PT. Jaffa Comfeed Indonesia Tbk.

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak pengelola kawasan konservasi mangrove petengoran, disebutkan bahwa data awal luas hutan mangrove di Kecamatan Teluk Pandan pada tahun 2013 adalah sebesar 18 hektar. Namun, setelah adanya pemekaran wilayah pada tahun 2014, kawasan Ekowisata Hutan Mangrove Petengoran yang telah dikelola dengan baik dan masih dalam proses pembaharuan adalah sekitar 5 hektare, sementara luas Ekowisata Mangrove sekitar 200-500 meter bahkan lebih dari itu. Saat ini luas kawasan mangrove hanya seluas 13 Hektare dengan tingkat pertumbuhan mangrove seluas 8 hektare dan sisanya sedang dalam proses penanaman. Pembentukan ekowisata hutan mangrove ini merupakan salah satu upaya untuk melindungi ekosistem pesisir yang sudah mulai menurun dari berbagai gangguan baik ekologis maupun abiotik serta perairan pesisir sekitar kawasan ekowisata (Aswenty Musbihatin, 2020).

Beberapa tahun yang lalu, kondisi hutan mangrove di Kecamatan Teluk Pandan mengalami degradasi akibat erosi air laut dan banjir rob, dan akhirnya dilakukan upaya untuk melindungi kawasan wisata tersebut melalui penanaman mangrove (Aswenty Musbihatin, 2020). Berdasarkan informasi dari masyarakat sekitar bahwa pada sekitar tahun 1980-an, kondisi mangrove di Desa Gebang telah mengalami penurunan dan menyebabkan kerusakan. Hal ini dikarenakan pada saat itu banyak masyarakat yang menebang pohon mangrove untuk dijadikan kayu bakar. Namun setelah dikeluarkannya Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan Pasal 78 ayat (7) Sanksi pelaku penebangan hutan mangrove, kini kondisi mangrove di Desa Gebang jauh lebih baik. Namun meski kondisi mangrove jauh lebih dan masuk kategori lebat namun air rob tetap dapat masuk ke daratan melalui celah-celah akar pohon mangrove tersebut.

Terjadinya perubahan lingkungan yang secara teoritis diakibatkan oleh naiknya permukaan air laut, akan menimbulkan pengaruh yang besar terhadap masyarakat, terutama yang bertempat tinggal di sekitar pantai. Pada kondisi ini, apa yang dapat dilakukan oleh atau bagaimana masyarakat (khususnya yang tinggal di kawasan pantai) akan menyesuaikan atau mengadaptasikan diri terhadap perubahan dan kondisi lingkungan yang baru, Meluapnya air dari laut (air pasang) yang menggenangi permukiman penduduk disebut dengan istilah rob. Peristiwa yang disebut rob ini sebenarnya sudah dikenal oleh penduduk yang permukimannya dekat kawasan pantai (Sumintarsih, 2008:315).

Fenomena kenaikan muka air laut merupakan *issue* yang mengemuka seiring dengan terjadinya persoalan pemanasan global (Soemarwoto, 2000, dalam Gunawan, 2001:10) mengemukakan bahwa dampak yang diakibatkannya akan sangat besar. Dalam 2 tahun terakhir, telah terjadi sebanyak 5 kali banjir rob yakni 3 kali pada tahun 2020 dan 2 kali pada tahun 2021. Menyikapi hal ini, tentunya masyarakat yang tinggal sekitar kawasan pesisir telah melakukan beberapa upaya mitigasi yang dijelaskan pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Data Kejadian Banjir Rob di Kabupaten Pesawaran

No.	Tahun	Wilayah Yang Terdampak	Upaya Mitigasi
1.	2020	Desa Hurun, Kecamatan Teluk Pandan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan bantuan logistik berupa makanan siap saji kepada warga yang terdampak banjir rob oleh BPBD Kabupaten Pesawaran. ▪ Melakukan kegiatan penanaman mangrove untuk menambah luasan hutan mangrove terutama di Desa Padang Cermin
		Desa Durian Kecamatan Padang Cermin	
		Desa Hanura, Kecamatan Padang Cermin	
2.	2021	Dusun Tanjung Jaya Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan kegiatan penyuluhan upaya pencegahan banjir rob oleh BPBD Kabupaten Pesawaran. ▪ Menambah tinggi pondasi rumah yang rentan tergenang banjir rob. ▪ Melakukan kegiatan penanaman mangrove. ▪ Memberikan larangan membuang sampah ke laut ▪ Memberikan bantuan logistik kepada warga yang terdampak banjir rob.
		Desa Sidodadi, Kecamatan Teluk Pandan	

Sumber : BPBD Kabupaten Pesawaran

Tabel 2. Data Kejadian Banjir Rob di Dusun Tanjung Jaya Desa Gebang

No.	Tahun	Wilayah Terdampak	Upaya Mitigasi
1.	2018	RT 1 dan RT 5	Meninggikan pondasi rumah dan mengamankan barang-barang ketempat yang lebih tinggi.
2.	2019	RT 5	Menanam pohon mangrove, membuat talut dan menambah tinggi pondasi rumah
3.	2020	RT 1, RT 5 dan RT 6	Membangun daerah resapan dan memperbaiki talut yang rusak

4.	2021	RT 5	Melakukan kegiatan penanaman mangrove
5.	2022	RT 1, RT 4, dan RT 5.	Menambah kerapatan vegetasi mangrove dan bergotong-royong membersihkan lingkungan.

Sumber : Data hasil wawancara dengan masyarakat

Berdasarkan kondisi tersebut, maka diperlukan upaya mitigasi bencana banjir rob oleh pemerintah daerah yang didukung oleh kontribusi masyarakat. Tentunya kepedulian terhadap lingkungan harus menjadi komitmen seluruh lapisan masyarakat, termasuk akademisi, khususnya mahasiswa dan dosen. Sebagai generasi penerus yang mewarisi lingkungan, kita harus memperkenalkan mahasiswa dan masyarakat pada upaya perlindungan ekologis. Oleh sebab itu, dalam penelitian ini akan dilakukan kegiatan penanaman mangrove berbasis masyarakat di sebuah kawasan suaka mangrove yaitu Cagar Alam Mangrove Petengoran di Desa Gebang, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran. Kegiatan ini dilaksanakan sebagai bentuk kontribusi dunia pendidikan dalam menanggulangi bencana banjir rob yang kerap kali terjadi di Desa Gebang tersebut.

1.2 Identifikasi Masalah

Beberapa identifikasi masalah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Beberapa masyarakat menganggap tidak penting mengenai perlunya konservasi mangrove
- b. Kawasan konservasi mangrove hanya dikelola oleh pihak pengelola saja
- c. Beberapa oknum masyarakat hanya mementingkan uang apabila diajak untuk berkontribusi dalam pengelolaan mangrove
- d. Banjir rob kerap kali terjadi disekitar kawasan konservasi
- e. Belum adanya kegiatan penanaman mangrove yang berbasis masyarakat untuk mencegah bajir rob.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi masalah tersebut, maka penulis membatasi penelitian ini pada:

- a. Bentuk morfologi Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan?
- b. Penyebab banjir rob di Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan.
- c. Pencegahan banjir rob di Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan.

1.4 Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Bagaimana morfologi Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan?
- b. Bagaimana banjir rob di Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan dapat terjadi?
- c. Bagaimana upaya masyarakat dalam pencegahan banjir rob di Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi bentuk morfologi Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan.
- b. Mengidentifikasi penyebab bencana banjir rob di kawasan konservasi mangrove petengoran yang terletak di Desa Gebang.
- c. Melakukan upaya pencegahan banjir rob melalui penanaman mangrove yang melibatkan masyarakat.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain:

- a. Bagi penulis, penelitian ini dilakukan sebagai bentuk keprihatinan penulis terhadap wilayah disekitar kawasan konservasi yang sering dilanda banjir rob serta sebagai syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan.

- b. Bagi masyarakat, penelitian ini diharapkan mampu memberikan edukasi mengenai pentingnya menjaga ekosistem mangrove untuk mencegah terjadinya banjir rob.
- c. Bagi pengelola, penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan semangat para pengelola untuk terus mengajak masyarakat agar bersinergis dalam menjaga ekosistem mangrove.
- d. Bagi pemerintah, hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan saran dan masukan agar pemerintah setempat dapat memberikan bantuan penyediaan bibit mangrove kepada pengelola kawasan konservasi supaya kegiatan penanaman semakin digencarkan sehingga dapat meminimalisir kejadian banjir rob.

1.7 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Ruang lingkup subjek penelitian ini adalah masyarakat disekitar kawasan konservasi mangrove.
- b. Ruang lingkup objek penelitian ini adalah kawasan konservasi mangrove petengoran .
- c. Ruang lingkup tempat penelitian ini adalah Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran.
- d. Ruang lingkup waktu penelitian ini adalah pada bulan Desember 2022 hingga Bulan Maret 2023.
- e. Ruang lingkup ilmu penelitian ini adalah studi kawasan konservasi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Geografi

2.1.1 Pengertian Geografi

Kata geografi berasal dari *geo* yang berarti bumi, dan *graphein* yang berarti mencitra. Ungkapan itu pertama kali disitir oleh Eratosthenes yang mengemukakan kata *geografikal*. Kata itu berakar dari *geo* “bumi” dan *graphika* “lukisan atau tulisan”. Jadi kata *geographika* dalam bahasa Yunani, berarti lukisan tentang bumi atau tulisan tentang bumi. Istilah geografi juga dikenal dalam berbagai bahasa, seperti *geography* (Inggris), *geographie* (Prancis), *die geographie/die erdkunde* (Jerman), *geografie / aardrijkskunde* (Belanda) dan *geographike* (Yunani). Pengertian bumi dalam geografi tersebut, tidak hanya berkenaan dengan fisik alamiah bumi saja, melainkan juga meliputi segala gejala dan prosesnya. Oleh karena itu, dalam hal gejala dan proses kehidupan melibatkan kehidupan tumbuh-tumbuhan, binatang, dan manusia sebagai penghuni bumi tersebut.

Bintarto (1977) mengemukakan, bahwa geografi adalah ilmu pengetahuan yang mencitra, menerangkan sifat bumi, menganalisis gejala alam dan penduduk serta mempelajari corak khas mengenai kehidupan dan berusaha mencari fungsi dari unsur bumi dalam ruang dan waktu. Hasil semlok peningkatan kualitas pengajaran geografi di Semarang (1988) merumuskan, bahwa geografi adalah ilmu yang mempelajari persamaan dan perbedaan fenomena geosfer dengan sudut pandang kewilayahan atau kelingkungan dalam konteks keruangan.

Berdasarkan telaah terhadap konsep tersebut maka dapat disimpulkan bahwa geografi merupakan studi yang mempelajari fenomena alam dan manusia dan keterkaitan keduanya di permukaan bumi dengan menggunakan pendekatan keruangan, kelingkungan, dan kompleks wilayah. Dalam pengertian itu beberapa aspek yang esensial, yaitu:

1. Adanya hubungan timbal balik antara unsur alam dan manusia (*reciprocal*)
2. Hubungan itu dapat bersifat interrelatif, interaktif, dan intergratif sesuai dengan konteksnya.
3. Cara memandang hubungan itu bersifat keruangan.

Berdasarkan konsep tersebut, studi Geografi berkaitan dengan pertanyaan-pertanyaan berikut ini.

- *Where is it?*
- *Why is it there?*
- *So what?*

Dalam kata yang lain, Geografi mempelajari penyebaran keruangan dari sesuatu (bahasa, kegiatan ekonomi, pencemaran, rute transportasi, tanah, iklim, dan dan fenomena lainnya) untuk menemukan mengapa fenomena itu menyebar sebagaimana adanya. Geografi selanjutnya mencoba untuk menggambarkan terjadinya distribusi itu, dan dengan pemahaman itu dapat mengusulkan pemecahan masalah yang terjadi.

2.1.2 Konsep Essensial Geografi

Dalam geografi, terdapat sepuluh konsep geografi untuk membantu mengkaji fenomena geografi sebagai berikut:

1. Konsep Lokasi

Ada dua macam lokasi yaitu lokasi absolut dan lokasi relatif. Lokasi absolut adalah posisi sesuatu berdasarkan koordinat garis lintang dan garis bujur. Misalnya, Indonesia terletak di antara 6° LU–11° LS dan antara 95° BT–141° BT. Contohnya, Kota Pontianak terletak pada garis lintang 0° dan 109,3° BT.

Lokasi absolut mutlak adanya dan dapat dipercaya karena massa daratan relatif tetap, aspek perubahannya kecil sekali, dan berlaku umum di seluruh dunia. Melalui lokasi absolut, seseorang dapat mengetahui jarak dan arah suatu tempat ke tempat lain di permukaan bumi. Dengan bantuan garis lintang seseorang dapat menggambarkan kondisi iklim suatu daerah, berarti dapat diperkirakan kehidupan tumbuhan, hewan, dan penduduknya secara lebih rinci. Misalnya Indonesia terletak di daerah iklim tropis, berarti vegetasinya bersifat heterogen, selalu menghijau, kehidupan hewannya beragam, penduduknya termasuk ras mongoloid, sebagian besar penduduknya hidup dalam bidang pertanian, dan ciri-ciri lainnya.

Lokasi relatif adalah posisi sesuatu berdasarkan kondisi dan situasi daerah di sekitarnya. Kondisi dan situasi di sini dapat berupa kondisi fisik, sosial, ekonomi, budaya, dan keberadaan sarana transportasi dengan daerah sekitarnya. Misalnya, Indonesia terletak di antara dua samudra dan dua benua, serta dilalui oleh dua jalur pegunungan dunia.

2. Konsep Jarak dan Keterjangkauan

Jika jarak dihubungkan dengan keuntungan yang diperoleh, manusia cenderung akan memperhitungkan jarak. Misalnya, antara Bandung dengan Jakarta jaraknya 140 km, dahulu jarak tempuh Bandung-Jakarta naik bus mencapai 5 jam. Sekarang dengan adanya jalan tol Cipularang dapat dijangkau hanya sekitar 3 jam saja dengan jenis kendaraan yang sama. Waktu tempuh tersebut akan berbeda jika orang tersebut mempergunakan jalan Sukabumi, atau Cianjur. Waktu tempuh Bandung-Jakarta akan berbeda pula jika menggunakan kereta api atau pesawat terbang. Bahkan jika seseorang mempergunakan telepon untuk berhubungan dengan orang di Jakarta, rasanya sudah tidak punya waktu tempuh lagi.

3. Konsep Morfologi

Konsep morfologi menggambarkan daratan muka bumi sebagai hasil penurunan atau pengangkatan wilayah melalui proses geologi yang biasanya

disertai erosi dan sedimentasi sehingga ada yang berbentuk pulau-pulau, daratan luas yang berpegunungan dengan lereng tererosi, lembah, dan daratan aluvial. Konsep morfologi ini juga berkaitan dengan bentuk lahan yang terkena erosi, pengendapan, penggunaan lahan, ketebalan tanah, dan ketersediaan air. Bentuk dataran dengan kemiringan tidak lebih dari 5 derajat adalah wilayah yang cocok digunakan untuk pemukiman dan usaha pertanian maupun usaha-usaha yang lain.

Jadi, konsep morfologi berhubungan dengan bentuk permukaan bumi sebagai hasil proses alam dan hubungannya dengan aktivitas manusia. Bentuk lahan akan terkait dengan erosi dan pengendapan, penggunaan lahan, ketebalan lapisan tanah, ketersediaan air, dan lain-lain. Dari peta persebaran penduduk di Asia, penduduk yang padat terpusat di dataran aluvial lembah-lembah sungai besar dan tanah yang subur. Sedangkan wilayah pegunungan tinggi, daerah gurun, daerah rawa merupakan daerah sulit dijangkau dan pada umumnya jarang penduduknya.

4. Konsep Keterjangkauan

Konsep keterjangkauan merupakan dapat tidaknya atau mudah tidaknya suatu lokasi dijangkau dari lokasi lain. Keterjangkauan tergantung dari jarak yang ditempuh dan yang diukur dengan jarak fisik, biaya, waktu, serta berbagai hambatan medan yang dialami. Dengan konsep ini, seseorang akan mengetahui waktu yang dibutuhkan serta biaya yang harus dikeluarkan saat ingin pergi ke suatu daerah. Seiring majunya teknologi, transportasi, dan ekonomi membuat keterjangkauan semakin tinggi sehingga jarak menjadi sangat singkat dan dunia menjadi global yang lebih mudah dijangkau. Oleh karena itu, konsep geografi keterjangkauan ini dapat memberikan kemudahan bagi manusia untuk menuju ke suatu tempat.

Keterjangkauan yang rendah tentu akan berpengaruh terhadap sulitnya pencapaian kemajuan dan mengembangkan suatu wilayah. Konsep keterjangkauan ini merupakan interaksi antar tempat, sehingga dapat dicapai baik dengan sarana transportasi umum, tradisional, atau jalan kaki.

Contoh konsep keterjangkauan:

- Keterjangkauan Jakarta-Semarang bisa menggunakan pesawat, sedangkan Jakarta-Bandung dengan kereta api.
- Daerah Pati penghasil beras dan daerah Brebes penghasil Bawang Merah. Kedua daerah ini tidak akan berinteraksi apabila tidak ada transportasi yang mendukung. Suatu daerah tidak akan maju apabila tidak dapat dijangkau oleh sarana transportasi. Pasti akan lambat untuk menjadi daerah yang maju dari berbagai sektor.

5. Konsep Pola

Konsep pola artinya berkaitan dengan persebaran fenomena di permukaan bumi, baik fenomena yang bersifat alami seperti aliran sungai, persebaran vegetasi, jenis tanah, dan curah hujan maupun fenomena sosial budaya seperti pemukiman, persebaran penduduk, mata pencaharian, dan jenis perumahan tempat tinggal penduduk. Dengan adanya konsep pola ini, maka persebaran yang terjadi di muka bumi ini akan lebih mudah diketahui oleh banyak orang.

Pada konsep geografi, kita akan mempelajari pola-pola dan persebaran fenomena, memahami arti serta berusaha untuk memanfaatkannya. Konsep pola merupakan bentuk interaksi manusia dengan lingkungan atau interaksi alam dengan alam maupun sosial budaya. Oleh karena itu, apabila kita ingin melihat suatu fenomena yang terjadi pada suatu wilayah, maka bisa menggunakan konsep geografi pola.

Contoh konsep pola:

- Pola aliran sungai terkait dengan struktur geologi dan jenis batuan. Pola pemukiman penduduk terkait dengan sungai, jalan, bentuk lahan dan lain sebagainya.
- Mencari alamat rumah Resti yang berada di real estate lebih mudah dibandingkan mencari alamat Husein yang tinggal di perkampungan. Hal ini disebabkan oleh susunan perumahan Resti berada di *real estate* lebih teratur dibandingkan dengan susunan keruangan Husein yang tidak terencana baik di perkampungan.

6. Konsep Aglomerasi

Konsep aglomerasi artinya suatu pengelompokan berbagai aktivitas manusia dalam beradaptasi dengan lingkungannya seperti pemukiman, aktivitas pertanian, perdagangan, dan lain-lain. Beberapa kenyataan geografi yang dapat dikaji dengan konsep aglomerasi terutama menyangkut aspek manusia. Konsep aglomerasi ini merupakan kecenderungan persebaran yang bersifat mengelompok pada suatu wilayah yang relatif sempit dan menguntungkan baik mengingat kesejensan gejala maupun adanya faktor-faktor umum yang menguntungkan. Pola aglomerasi penduduk ini dibedakan menjadi tiga yaitu pola mengelompok, pola tersebar secara acak dan pola tersebar teratur.

Contoh konsep aglomerasi:

Ada kecenderungan pengelompokan tempat tinggal di kota pada mereka yang berasal dari daerah yang sama, pengelompokan pemukiman pada kawasan pertanian, mendekati wilayah perairan dan lain-lain. Orang-orang kaya tinggal di kawasan elit sedangkan orang miskin tinggal di daerah kumuh.

7. Konsep Nilai Kegunaan

Konsep nilai kegunaan berarti interaksi manusia dengan lingkungannya diberikan suatu nilai penting pada aspek-aspek tertentu. Hal ini ada kaitannya dengan fungsi fisis seperti resapan air, tempat satwa, dan iklim mikro. Fungsi sosial seperti estetika, dan tempat bermain dari ruang tersebut. Untuk jenis fauna tertentu, perlu diberikan nilai kegunaan karena fungsinya dalam ekosistem.

Kegunaan suatu wilayah memiliki nilai tersendiri bagi orang yang mendiaminya. Daerah sejuk di pegunungan yang jauh dari kebisingan seperti Dieng, Bogor banyak dijadikan tempat rekreasi dan peristirahatan. Lahan pertanian yang subur sangat bernilai bagi petani dibandingkan bagi nelayan atau karyawan kantor. Secara sederhana, konsep nilai kegunaan ini membuat kita mengetahui tentang fungsi dari suatu letak geografi dengan maksimal.

Contoh konsep nilai kegunaan:

- Seorang Profesor memandang mata air yang mengandung mineral seperti di Ciater Jawa Barat sebagai objek penelitian sedangkan bagi seorang remaja atau anak-anak memandang tempat tersebut sebagai objek wisata atau rekreasi bahkan sebagai oleh sebagian penduduk dijadikan sebagai tempat untuk mengobati penyakit kulit.
- Suatu ruang terbuka hijau suatu kota atau kawasan pemukiman mempunyai nilai kegunaan dalam geografi.

8. Konsep Interaksi dan Interdependensi

Konsep interaksi adalah bentuk hubungan timbal balik antara dua daerah atau lebih yang dapat menghasilkan kenyataan baru, penampilan, dan masalah. Dalam konsep interaksi satu fenomena tergantung pada yang lain. Contoh, interaksi kota dan desa terjadi karena adanya perbedaan potensi alam. Desa memproduksi bahan baku sedangkan kota menghasilkan produk industri. Kedua daerah ini saling berhubungan sehingga terjadi interaksi.

Konsep interaksi dan interdependensi ini setiap wilayah tidak dapat memenuhi kebutuhannya sendiri tetapi memerlukan hubungan dengan daerah lain, sehingga memunculkan hubungan interaksi (timbal balik) dalam bentuk arus barang, jasa, komunikasi, persebaran ide, dan lain sebagainya.

Contoh konsep interaksi dan interdependensi:

Wilayah pedesaan lebih banyak menghasilkan bahan baku untuk membuat suatu produk yang memiliki nilai lebih. Sementara itu, wilayah perkotaan lebih sering dijadikan sebagai tempat menghasilkan suatu produk industri. Oleh sebab itu, baik desa ataupun kota saling berhubungan dan saling membutuhkan satu sama lain, sehingga terjadilah interaksi.

9. Konsep Diferensiasi Area

Konsep geografi yang kesembilan adalah diferensiasi area. Daerah atau wilayah di permukaan bumi mempunyai kondisi fisik, sumber daya dan manusia yang

berbeda satu sama lain. Berbagai gejala dan problem geografis yang tersebar dalam ruang mempunyai karakteristik yang berbeda.

Contoh diferensiasi area:

Permasalahan perkotaan yang sejenis pada kota yang berbeda memerlukan alternatif pemecahan masalah yang berbeda pula sesuai dengan karakteristik keruangannya. Inilah yang menjadi fokus ilmu geografi yang membutuhkan adaptasi dalam pengkajian ilmunya di lapangan sehingga bisa menghasilkan pemecahan masalah yang maksimal.

Struktur ruang atau distribusi keruangan suatu wilayah berkaitan dengan wilayah lain. Wilayah di permukaan bumi memiliki perbedaan nilai yang terdapat di dalamnya. Misalnya, pertanian sayuran dihasilkan di daerah pegunungan, perikanan laut atau tambak di kawasan pantai. Wilayah perkotaan yang didominasi bentang budaya memiliki tata ruang yang berbeda dengan wilayah desa yang didominasi bentang alam.

10. Konsep Geografi Pada Keterkaitan Ruangan

Geografi adalah ilmu sintesis artinya saling berkaitan antara fenomena fisik dan manusia yang mencirikan suatu wilayah dengan corak keterpaduan atau sintesis tampak jelas pada kajian wilayah. Luasnya cakupan objek kajian geografi membawa akibat pada pokok dan subpokok bahasan yang disajikan dalam pelajaran geografi di bangku sekolah. Untuk menunjukkan jati diri geografi, konsep esensial ini harus ada pada masing-masing pokok maupun subpokok bahasan. Tidak semua konsep dipaksakan kehadirannya dalam pokok atau subpokok bahasan. Kemunculannya disesuaikan dengan relevansinya dan urgensinya. Suatu wilayah dapat berkembang karena adanya hubungan dengan wilayah lain atau adanya saling keterkaitan antar wilayah dalam memenuhi kebutuhan dan sosial penduduknya.

Contoh konsep geografi pada keterkaitan ruangan:

Apabila dikaji melalui peta maka terdapat konservasi spasial atau keterkaitan wilayah antara wilayah A, B, C dan D. Kekeringan dan banjir di Jakarta

juga tidak lepas kaitannya dengan terjadinya pengalihan fungsi lahan di daerah hulu sekitar kawasan Puncak-Cianjur.

2.1.3 Pendekatan Geografi

Pendekatan ini berkaitan erat dengan kuantifikasi dan keyakinan pada keteraturan statistik merupakan bukti adanya hubungan sebab akibat empiris, seperti yang disyaratkan oleh teorinya. R. Bintarto dan Surastopo Hadisumarno dalam Metode Analisis Geografi (1979: 12). Mengemukakan tiga pendekatan (*Approach*), yaitu:

a. Pendekatan Analisis Keruangan

Dalam kajian ini, mempelajari perbedaan lokasi mengenai sifat-sifat penting. Disini para ahli akan bertanya, faktor-faktor apakah yang menguasai pola penyebaran dan bagaimanakah pola tersebut dapat diubah agar penyebarannya menjadi lebih efisien dan lebih wajar. Dengan kata lain, dapat dikemukakan bahwa dalam analisis keruangan yang harus diperhatikan adalah penyebaran penggunaan ruang yang telah ada dan penyebaran ruang yang akan digunakan untuk berbagai kegunaan yang dicanangkan. Selain itu, dalam analisis pendekatan keruangan tersebut pun dapat di kumpulkan data lokasi yang terdiri dari titik (*point data*) dan data bidang (*areal data*). Adapun yang termasuk dalam data titik adalah data ketinggian yang tempat, data sampel bantuan, data sampel tanah, dan sebagainya. Sedangkan yang termasuk dalam data bidang adalah data luas hutan, data luas padang-padang, dan sebagainya. (Bintarto dan Hadisumarno, 1979: 13).

b. Pendekatan Ekologi

Dalam pendekatan ini, dikaji tentang interaksi antara organism hidup dengan lingkungannya, seperti manusia, hewan, tumbuhan, dan lingkungan. Dalam hal ini, dikaji tentang masyarakat kelompok organism beserta lingkungan hidupnya sebagai suatu kesatuan ekosistem. *Study* ini menitikberatkan kepada kehidupan dan non kehidupan. Semua komponen tersebut (air, litosfer, atmosfer, dan organisme hidup) berintegrasi. Selain

itu, organisme dapat pula mengadakan integrasi dengan organisme hidup lainnya. (Bintarto dan Hadisumarno, 1979: 19).

c. Pendekatan Kompleks Wilayah

Merupakan kombinasi antara pendekatan keruangan dan analisis ekologi. Dalam kajian pendekatan wilayah ini terdapat dua aktifitas yang perlu dilakukan, yakni analisis kompleks wilayah, perwilayahan (*regionalization*), dan klasifikasi (*classification*). Dalam hubungan dengan analisis kompleks wilayah tersebut ramalan wilayah (*regional forecasting*) dan perencanaan wilayah (*regional planning*) merupakan aspek-aspek dalam analisis tersebut (Haggett, 1970: 453). Sedangkan dalam perwilayahan dan klasifikasi, suatu sifat-sifat yang dimiliki oleh semua individu di gunakan dalam proses penggolongan yang membedakan satu sama lain dalam beberapa kelas, kemudian meningkat dalam himpunan kelas (Bintarto dan Hadisumarno, 1979: 29).

2.2. Pengertian Hutan Mangrove

Para peneliti menduga bahwa mangrove berasal dari kawasan Indo-Malaysia, karena kawasan ini merupakan pusat keanekaragaman hayati mangrove dunia. Benih mangrove tersebar di seluruh dunia karena terapung dan terbawa arus laut. Menurut Tomlison (2010), Spesies mangrove menyebar ke arah barat dari India-Malaysia ke India dan Afrika Timur dan ke arah timur ke Amerika Utara dan Selatan dan Afrika Barat. Antara 66 juta dan 23 juta tahun yang lalu, hutan bakau membentang dari Pantai Barat Amerika Serikat ke Laut Karibia melalui Selat yang sekarang disebut Panama, dan selat itu masih berupa lautan (Aldy et al. 2014). Selain itu, material perkembangbiakan mangrove terbawa ke pantai barat Afrika oleh arus laut. Mangrove di Afrika Barat dan Amerika memiliki spesies yang sama, dan keanekaragamannya rendah karena harus melintasi Samudra Pasifik yang luas. Disisi lain, mangrove di Asia, India dan Afrika Timur memiliki lebih banyak spesies karena kedekatannya dengan kepulauan (Tomlison, 2010, 1986 dalam Aldy et al. 2014).

Kata mangrove menurut Odum (1983) dalam Sukirman Rahim Dewi Wahyuni K. Baderan (2017), berasal dari kata `mangal` yang berarti komunitas suatu tumbuhan. Supriharyono (2000), mengatakan bahwa kata mangrove memiliki dua arti. Pertama, sebagai komunitas tumbuhan atau hutan yang toleran salinitas (pasang surut dan pasang surut), dan kedua, sebagai spesies individu. Sedangkan menurut Saporinto (2007), arti kata mangrove adalah vegetasi hutan yang tumbuh diantara garis pasang surut, namun juga bisa tumbuh pada pantai karang, juga koral mati yang di atasnya ditimbuni sebuah lapis tipis pasir, lumpur, maupun pantai berlumpur. Mangrove sering disebut sebagai hutan pantai, hutan pasang surut, hutan payau, atau mangrove yang biasanya tumbuh di daerah tropis dan dipengaruhi oleh kondisi pasang surut (Hogarth, 2007 dalam Dahuri et al., 2008). Hutan mangrove adalah bagian dari mata rantai alam yang sangat penting dalam menjaga keseimbangan siklus biologis di badan air (Arief, 2003). Ekosistem mangrove dapat didefinisikan sebagai hutan intertidal yang sangat produktif yang terdistribusi sepanjang pantai tropis dan mampu menstabilkan zona pantai dari erosi serta bertindak sebagai zona penyangga antara darat dan laut (Prasad dan Ramanathan, 2008).

Menurut Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, ekosistem mangrove meliputi kawasan pesisir hutan mangrove berupa kawasan lindung lainnya yaitu wilayah pesisir laut yang merupakan habitat alami hutan mangrove dan lautan. Lebar wilayah mangrove adalah selisih rata-rata antara pasang naik dan pasang surut tahunan adalah 130, diukur dari garis surut terendah menuju daratan. Batas pantai diklasifikasikan ke dalam Kawasan Konservasi Daerah meliputi batas pantai, batas sungai, daerah danau/waduk, daerah mata air dan kawasan hijau. Ekosistem mangrove terletak di wilayah pesisir, dan merupakan sistem di alam sebagai habitat yang mencerminkan hubungan timbal balik antara organisme, ekologis, serta organisme lain yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Hutan mangrove didominasi oleh jenis pohon dan perdu yang khas dan dapat tumbuh di air payau/ asin (Santoso, 2000). Bengen (2002) juga mendefinisikan hutan mangrove sebagai komunitas vegetasi pantai tropis yang didominasi oleh berbagai jenis pohon mangrove yang dapat tumbuh dan berkembang di zona intertidal pantai berlumpur.

Berdasarkan uraian di atas, hutan mangrove merupakan vegetasi pantai tropis dan subtropis yang didominasi oleh berbagai jenis mangrove yang tumbuh dan berkembang di dataran pasang surut, rawa-rawa dan daerah berpasir. Namun, karena rumitnya pertumbuhan mangrove, tidak semua pantai tertutup mangrove, termasuk kondisi pantai yang terlindung dan relatif ringan dari sedimen muara.

Tabel 3. Data Luasan Hutan Mangrove di Indonesia Periode 1950-2017

No.	Tahun Analisis	Luas (Ha)	Sumber publikasi	Data dasar/metode	Cakupan wilayah di Indonesia
1.	1950	2.501.825	Martosubro to dan Naamin (1977)	Data sekunder dari Direktorat Perencanaan, Direktorat Jendral Kehutanan, Departemen Pertanian; Metode penggambaran manual	Bukan termasuk Sumatera Barat, Bengkulu, Bali Nusa Tenggara, Kalimantan Barat, Sulawesi Tengah dan Tenggara
2.	1960	4.429.500	Silvius et al. (1987)	Data sekunder dari <i>National Conservation Plan for Indonesia</i> ; FAO (1981a); Metode kompilasi data	Bukan termasuk Sumatera Barat, Jambi, Bengkulu, Sulawesi Tengah
3.	1973	3.807.100	Direktorat Perencanaan Hutan (1981)	<i>Report on the Forest of Indonesia</i> ; Data sekunder dari Direktorat Perencanaan Hutan, Direktorat Jendral Kehutanan, Departemen Pertanian; Metode kompilasi data	Bukan termasuk Nusa Tenggara
4.	1972	1.000.000	Kartawinata et al. (1978) dalam FAO (2005)	Tidak diketahui	Seluruh Indonesia
5.	1978	1.000.000	Direktorat Perencanaan Hutan, Departemen	Tidak diketahui	Seluruh Indonesia

			Pertanian (1979) dalam FAO (2005)		
6.	1978	3.600.000	Soemodihar djo (1978) dalam FAO (2005)	Tidak diketahui	Seluruh Indonesia
7.	1978	3.627.119	Wiroatmodj o dan Judi (1978) dalam FAO (2005)	Tidak diketahui	Bukan termasuk Sumatera Barat, Jambi, Lampung, Bali, Sulawesi Tengah, Sulawesi Utara
8.	1980	3.806.119	Burbridge dan Koesoebion o (1980)	Data sekunder : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wiroatmodjo dan Judi (1978), ▪ Direktorat Bina Program, Departemen Pertanian RI (1978) ▪ Personal Interview Metode kompilasi data 	Bukan termasuk Sumatera Barat, Jambi, Lampung, Bali, Sulawesi Tengah, Sulawesi Utara
9.	1980	3.707.119	Knox dan Miyabara 1984	Data sekunder : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Burbridge P dan Koesoebiono (1980) ▪ Wiroatmodjo dan Judi (1978) Metode kompilasi data	Bukan termasuk Sumatera Barat, Jambi, Lampung, DKI Jakarta, Jawa Timur, Bali, Sulawesi Tengah
10.	1980	2.171.300	Sutter (1989)	Data sekunder : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Peta vegetasi skala 1: 2.750.000 tahun 1972 ▪ Jawa dan Bali skala 1: 1.000.000 	Seluruh Indonesia

				Metode data	kompilasi data	
11.	1982	4.251.011	Direktorat Bina Program Kehutanan, Departemen Pertanian (1982) dalam FAO (1985)	Data citra Landsat; Analisis data citra dengan penggambaran manual		Bukan termasuk Sumatera Barat, Bengkulu, Sulawesi Tengah
12.	1982	3.177.200	Sutter (1989)	Data sekunder : ▪ Direktorat Bina Program (1982) ▪ FAO (1981b) and 1982 ▪ Data pembaharuan dari Asian Wetland Bureau (AWB)		Seluruh Indonesia
				Metode data	kompilasi data	
13.	1983	2.176.271	Saenger et al. (1983); IUCN	Data sekunder; Metode data	kompilasi	Hanya di Pulau Sumatera, Jawa, dan Kalimantan
14.	1984	4.250.000	Darsidi (1984)	Data sekunder dari Direktorat Bina Program Kehutanan, Departemen Pertanian (1982); Metode data	kompilasi	Bukan termasuk Sumatera Barat, Bengkulu, Sulawesi Tengah
15.	1984	3.627.100	Soegiarto (1984)	Data sekunder dari Wiroatmodjo dan Judi (1978) yang diperbaharui; Metode data	kompilasi	Bukan termasuk Sumatera Barat, Jambi, Bengkulu, Jawa Timur, Sulawesi Tengah, Sulawesi Utara
16.	1985	3.737.340	Direktorat Jendral Inventarisasi dan Tata	Remote dengan manual	sensing digitasi	Seluruh Indonesia

			Guna kehutanan (Ditjen INTAG 1993), Departemen Kehutanan National Forest Inventory (NFI) tahun 1993		
17.	1986	4.250.226	Naamin (1986)	Data sekunder dari Direktorat Bina Program Kehutanan, Departemen Pertanian (1982); Metode kompilasi data	Bukan termasuk Sumatera Barat, Bengkulu, Sulawesi Tengah
18.	1987	3.235.700	Silvius et al. (1987)	-	Bukan termasuk Sumatera Barat, NTB, Sulawesi Tengah
19.	1988	4.542.100	Spalding et al. (1997)	Analisis peta skala 1:2.500.000 dikombinasikan dengan data nasional berbasis penginderaan jauh. Sumatera (1988); Jawa dan Bali (1989); Nusa Tenggara (1989); Kalimantan: Kalteng (1985), Kalsel, Kalbar, dan Kaltim (1987); Sulawesi (1988); Maluku (1989); Irian jaya (1986). Diperbarui lebih lanjut dari serangkaian peta yang disediakan oleh Wim Giesen. terutama di Sumatera dan Irian Jaya.	Seluruh Indonesia
20.	1989	3.743.500	FAO dan Ditjen	Data sekunder Ditjen INTAG (1993),	Seluruh Indonesia

			INTAG (1995)	kecuali Sulawesi; sensing dengan digitasi manual	untuk Remote dengan	
21.	1990	4.249.000	Choong et al. (1990)	Data Sekunder dari Darsidi Metode data	(1984); kompilasi data	Bukan termasuk Sumatera Barat, Bengkulu, Sulawesi
22.	1992	3.515.471	Departemen Kehutanan Republik Indonesia	Peta Kawasan (Peta Tata Guna Hutan Kesepakatan); Citra Landsat; Remote sensing dengan metode interpretasi manual	Fungsi Hutan	Seluruh Indonesia
23.	1993	4.255.000	Sumodihardjo (1993) dalam Spalding et al. (1997)	Data sekunder dari Direktorat Program Kehutanan, Departemen Pertanian tahun 1982; Metode kompilasi data	Bina	Seluruh Indonesia
24.	1993	2.490.185	Giesen (1993)	Kuantifikasi mangrove tersisa dari RePPPProT' data tahun 1985-1989, ditambah dengan informasi dari pendekatan pengideraan jauh untuk beberapa pulau	dari yang dari (1990)	Bukan termasuk Jawa Timur
25.	1993	3.765.250	National Forest Inventory (NFI 1993) Ditjen INTAG, Departemen Kehutanan	Citra Satelit Landsat dengan metode interpretasi manual	metode	Bukan termasuk NTB
26.	1996	3.533.600	Kitamura et al. (1997)	Kompilasi data sekunder	data	Seluruh Indonesia
27.	2000	4.000.000	Aizpuru et al. (2000)	Data sekunder dan literatur Metode estimasi dan	review;	Seluruh Indonesia

ekstrapolasi						
28.	2000	2.423.700	World Resources Institute (2000)	Data sekunder; Metode data	sekunder; kompilasi	Seluruh Indonesia
29.	2000	3.112.989	Giri et al. (2011)	Citra satelit Landsat dengan metode Klasifikasi Hibrida (<i>Supervised</i> dan <i>Unsupervised</i>)		Seluruh Dunia
30.	2000	2.407.300	Hamilton dan Casey (2016)	Citra satelit Landsat dengan metode Klasifikasi Hibrida (<i>Supervised</i> dan <i>Unsupervised</i>)		Seluruh Dunia
31.	2000	2.642.200	Tang et al. (2010)	Data Sekunder yang dianalisis lanjut	Giri et al. (2011) yang lanjut	Seluruh Dunia
32.	2005	9.361.957	BPDAS-PS (2005)	Citra Satelit Landsat dengan metode interpretasi manua		Seluruh Indonesia
33.	2007	7.758.410	Direktorat Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial (RPLS 2007)	Citra Satelit Landsat dengan metode interpretasi manual		Seluruh Indonesia
34.	2009	3.244.018	Saputro et al. (2012); Badan Informasi Geospasial	Citra Satelit Landsat (2006-2009) dengan metode interpretasi manual		Seluruh Indonesia
35.	2010	2.986.496	Spalding et al. (2010)	Kompilasi data		Seluruh Dunia
36.	2010	3.190.000	Spalding et al. (2010)	Kompilasi data		Seluruh Dunia
37.	2010	3.687.578	BPDAS-PS (2010)	Citra Satelit Landsat dengan metode interpretasi manual		Bukan termasuk Banten dan Sulawesi Barat
38.	2012	2.332.429	Hamilton dan Friess (2018)	Citra satelit Landsat dengan metode Klasifikasi Hibrida (<i>Supervised</i> dan		Seluruh Dunia

<i>Unsupervised</i>						
39.	2014	2.314.300	Hamilton dan Casey (2016)	Citra satelit Landsat dengan metode Klasifikasi Hibrida (<i>Supervised</i> dan <i>Unsupervised</i>)	Seluruh Dunia	
40.	2017	3.361.216	Satu Peta Mangrove Nasional	Citra Satelit Landsat, ALOS AVNIR, SPOT dan Data sekunder: Saputro et al. (2012); Badan Informasi Geospasial dengan metode interpretasi manual, update sampai 2017	Seluruh Indonesia	

Sumber : Direktorat Perencanaan Hutan 1979 dalam FAO 2015 dan BPDAS-PS 2005)

Menurut data Badan Pusat Statistik, luas ekosistem mangrove di Indonesia mencapai 3,63 juta hektare (ha) atau 20,37% dari total luas dunia. Berdasarkan pulau, Papua memiliki ekosistem mangrove terluas di Indonesia dengan luas 1,63 juta ha. Sumatra berada di peringkat kedua dengan luas 892.835 ha. Lalu, Kalimantan berada di peringkat ketiga dengan luas ekosistem 630.913 ha. Bali menjadi pulau dengan luas ekosistem mangrove terkecil, yaitu seluas 1.894 ha. 67,69% atau 1.282 ha di antaranya merupakan kawasan konservasi. Untuk lebih jelasnya disajikan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 4. Data Luas Hutan Mangrove di Beberapa Pulau di Indonesia Tahun 2021

No.	Provinsi	Luas (Ha)
1.	Papua	1,6 juta
2.	Sumatera	892.835
3.	Kalimantan	630.913
4.	Maluku	208.239
5.	Jawa	119.327
6.	Sulawesi	115.560
7.	Nusa Tenggara	30.260
8.	Bali	1.894

Sumber : Databoks.id

Lampung merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki ekosistem hutan mangrove dengan luas 10.533,676 ha (Ghufran dan Kordi 2012). Berikut disajikan data luas dan kondisi hutan mangrove di Provinsi Lampung selama 5 tahun terakhir.

Tabel 5. Data Luas dan Kondisi Hutan Mangrove di Provinsi Lampung

Luas dan Kondisi Hutan Mangrove Provinsi Lampung					
Tahun	2011	2012	2013	2014	2015
Luas (Ha)	22.724	21.644	2.537	2.537	17.110
Kondisi Baik	21%	53%	66%	66%	29%
Kondisi Sedang	13%	11%	19%	19%	18%
Kondisi Rusak	66%	36%	15%	12%	54%
Tidak Teridentifikasi	0	0	0	0	-

Sumber : BPS Provinsi Lampung

2.2.1 Tipe Akar Pohon Mangrove

Aksornkoe (1993) mengemukakan bahwa mangrove dapat tumbuh subur didaerah substrat berlumpur serta perairan pasang yang menyebabkan timbulnya kondisi anaerob. Hal ini disebabkan karena mangrove memiliki akar khusus yang berperan sebagai penyangga dan menyerap oksigen dari udara tepat di atas permukaan air. Jenis perakaran mangrove dibagi menjadi lima, yakni:

1. Akar tongkat (akar tunjang), akar ini adalah modifikasi dari cabang batang yang menancap pada *substrat*.
2. Akar lutut (*knee root*), akar ini merupakan modifikasi dari akar tunjang yang tumbuh kearah *substrat* dan melengkung sehingga menancap pada substrat.
3. Akar cakar ayam (akar tunggang, akar respirasi, *alveolus*), bentuknya sesuai dengan akar yang muncul dari dasar akar kabel dan menonjol 10-30 cm di atas permukaan substrat.
4. Akar papan (*buttress root*), jenis akar ini hampir serupa dengan akar tunjang, namun bentuknya lebar.

5. Akar gantung (*aerial root*), yakni akar yang tidak bercabang dan pertumbuhannya berasal dari batang atau cabang bawah serta tidak mencapai tanah. Akar jenis ini banyak ditemukan pada mangrove jenis *Rhizophora*, *Avicennia* dan *Acanthus*.

Menurut Kitamura, *et al.*,(1997), vegetasi mangrove dibagi menjadi tiga bagian, yaitu vegetasi utama, vegetasi pendukung serta vegetasi asosiasi. Berdasarkan klasifikasi fisiognomi dan tingkatan perkembangannya, vegetasi mangrove dibagi menjadi lima yaitu :

- a. Vegetasi Semak (*Mangrove Scrub*)

Vegetasi jenis ini umumnya berasal dari spesies pionir dan banyak ditemukan di tepi laut dan pantai berlumpur. Vegetasi semak memiliki ciri khas, seperti mempunyai banyak cabang, memiliki akar yang kuat membentuk rumpun, memiliki tunas anakan, berdaun rimbun, dan pendek. Jenis flora yang tumbuh didominasi oleh *Avicennia marina* dan *Sonneratia caseolaris* (Irwanto, 2006 dalam Dewi K. Baderan, 2017).

- b. Vegetasi Mangrove Muda

Meskipun ada spesies pionir lain, tetapi mangrove jenis ini dicirikan oleh vegetasi dengan tajuk monolayer yang seragam, seperti *Rhizophora sp.* Kemunculan vegetasi ini setelah perkembangan *Avicennia sp.* dan *Sonneratia sp.*, kemudian *Rhizophora sp.* dan genus *Brugiella* serta spesies mangrove lainnya seperti *Exoecaria agallocha* dan *Xylocarpus sp* (Irwanto, 2006 dalam Dewi K. Baderan, 2017).

- c. Vegetasi Mangrove Dewasa

Vegetasi jenis ini dicirikan dengan pohon *Rhizophora sp.* dan *Bruguiera sp.* yang tinggi dan besar, terdapat semai di bawah tajuk, serta dijumpai *Acrosticum aureum*, *Acanthus sp.* dan *Nypa frutican*. Dalam kondisi lingkungan yang sesuai, dua spesies mangrove utama (*Rhizophora sp.* dan *Bruguiera sp.*) membentuk zona spesifik setinggi 50-60 m (Irwanto, 2006 dalam Dewi K. Baderan, 2017).

d. Nipah (*Nypa Swamp Community*)

Vegetasi jenis ini dicirikan dengan adanya spesies nipah (*Nypa fruticans*) sebagai spesies utama yang tumbuh dan berkembang di dekat muara serta tempat pertemuan antara air tawar dan air asin, tidak terdapat vegetasi bawah, namun pada beberapa bagian peralihan terdapat spesies *Crinum sp.* dan Hanfana Marayuna (Irwanto, 2006 dalam Dewi K. Baderan, 2017).

Mangrove mencakup pohon-pohonan beserta semak yang terdiri atas 12 genera tumbuhan berbunga dalam 8 (delapan) family yang berbeda dari genera paling dominan ialah genera *Rhizophora*, *Avicennia*, *Bruguiera*, serta *Sonneratia* (Nibakken, 1992). Ekosistem mangrove memiliki peran baik secara fisik, kimia, ataupun biologi yang benar-benar menunjang bagi pemenuhan kebutuhan hidup manusia yaitu sebagai pelindung dan penahan pantai, sebagai penghasil bahan organik, Sebagai habitat satwa mangrove, sebagai sumber bahan industri dan obat-obatan, serta sebagai tempat wisata dan suaka margasatwa.

2.2.2 Karakteristik Habitat Hutan Mangrove

Karakteristik habitat yang sangat menonjol di kawasan hutan mangrove diantaranya ialah tumbuh pada daerah *intertidal* yang memiliki jenis tanah berlumpur, berlempung, atau berpasir, daerah atau lahannya tergenang air laut (Dewi K. Baderan *et.al*, 2017). Menurut Sukirman Rahim dan Dewi K. Baderan (2017), ciri-ciri lain dari hutan mangrove selain habitatnya yang unik adalah :

- Memiliki jenis pohon yang relatif sedikit.
- Mempunyai akar yang tidak beraturan (*pneumatofora*), misalnya jangkar melengkung serta menjulang pada bakau *Rhizophora sp*, dan akar yang mencuat vertikal semacam pensil pada pidada *Sonneratia sp* dan pada api-api *Avicennia sp*.
- Memiliki biji (propagul) yang bersifat vivipar (mampu berkecambah dipohonnya) terutama pada *Rhizophora sp*.
- Memiliki banyak lentisel pada bagian kulit pohon. Menurut Soerianegara, (1988) mengatakan bahwa hutan mangrove terdiri atas jenis-jenis pohon

Avicennia, Sonneratia, Bruguiera, Rhizophora, , Ceriops, Lumnitzera, Excoecaria, Scyphyphora, Xylocarpus, Aegiceros, dan Nypah.

Jenis-jenis tumbuhan mangrove yang terdapat di hutan mangrove Indonesia ialah sekitar 89 jenis yang terdiri dari 35 jenis pohon, 9 jenis perdu, 5 jenis terna, 9 jenis liana, 29 jenis epifit, serta 2 jenis parasit (Ningsih, 2008). Dari sekian banyak jnis yang ditemukan, hanya mangrove jenis Api-api (*Avicennia sp.*), Tancang (*Bruguira sp.*), dan pedada (*Sonneratia sp.*) yang paling sering dijumpai. Jenis-jenis mangrove tersebut merupakan kelompok mangrove yang menangkap, menahan endapan, serta menstabilkan tanah habitatnya. Spesies Api-api (*Avicennia sp.*) dikenal sebagai *black mangrove* di dunia yang merupakan jenis terbaik dalam proses penstabilan tanah habitatnya karena penyebaran benihnya yang relative mudah, tahan terhadap suhu tinggi, cepat menumbuhkan akar pasak (akar pernapasan) serta sistem perakaran di bawahnya bisa menahan endapan dengan baik dan mampu mengurangi dampak kerusakan bagi arus, gelombang besar, serta angin (Keliat, 2012).

2.2.3 Distribusi dan Zonasi

Dibeberapa pantai tropis, mangrove memiliki kemampuan untuk tumbuh dengan lebat dan memiliki lebar mencapai 5 km yang dimulai dari tepi pantai menuju ke wilayah laut dan dapat tumbuh mencapai ribuan hektar pada darah estuaria ata padang lamun (Knox, 2000). Berdasarkan pendapat Spalding et al., (1997) dalam Hogarth (2007) luas mangrove yang terdapat di seluruh dunia mencapai 18 juta ha, serta menurut Wilkie and Fortuna (2003) dalam Mc Leod dan Salm (2006) pada tahun 2003, luas mangrove dunia mengalami penurunan menjadi 14.653.000 ha dari total yang hidup di daerah tropis dan sub tropis. Indonesia dikenal memiliki spesies mangrove paling beragam di dunia (Nonji, 1987). Indonesia kaya akan 202 jenis mangrove yang terdiri dari 89 jenis pohon, 5 jenis palem, 19 jenis sulur, 44 jenis epifit dan 1 jenis sikas (Bengen, 2002). Nontji (1987) berpendapat bahwa terdapat 89 jenis tumbuhan, 35 di antaranya berupa pohon, selebihnya berupa herba (5), perdu (9), liana (9), epifit (29), Serangga parasit (2 spesies) (Hidayat 2011).

Menurut Noor et al., (2006), jenis vegetasi mangrove dapat diklasifikasikan menjadi 4 bagian, diantaranya:

- a. Mangrove terbuka, mangrove jenis ini tumbuh dan berhadapan langsung dengan laut. Contoh vegetasi mangrove jenis ini adalah *Avicennia marina*.
- b. Mangrove tengah, berada dibagian belakang mangrove zona terbuka. Jenis vegetasi mangrove yang mendominasi adalah mangrove jenis *Rhizophora*.
- c. Mangrove air payau, mangrove jenis ini terbentang luas di sepanjang sungai air payau hingga air tawar. Jenis vegetasi mangrove yang mendominasi adalah jenis *Nypa* atau *Sonneratia*.
- d. Mangrove daratan, mangrove jenis ini umumnya berada pada zona perairan payau atau hampir tawar di belakang jalur hijau mangrove pada umumnya. Zona ini adalah zona yang memiliki kekayaan tertinggi. Jenis vegetasi mangrove yang banyak ditemukan pada zona ini adalah *Ficus microcarpus* (*F. retusa*), *Intsia bijuga*, *Nypa fruticans*, *Lumnitzera racemosa*, *Pandanus sp.* dan *Xylocarpus moluccensis*.

2.2.4 Struktur Vegetasi dan Daur Hidup Mangrove

Untuk melakukan analisis terhadap suatu vegetasi maka sangat dibutuhkan data-data jenis spesies tumbuhan beserta diameter pohon tumbuhan tersebut guna menentukan indeks nilai yang terpenting dari penyusun sebuah komunitas hutan tersebut (Sukirman Rahim *et.al*, 2017). Dengan melakukan analisis terhadap vegetasi, informasi kuantitatif tentang struktur dan komposisi komunitas tumbuhan dapat tetap terjaga (Marsono dalam Irwanto, 2007). Kontrol suatu spesies atas spesies lain dapat ditentukan oleh INP (*Importance Value Index*), yang merupakan penjumlahan dari nilai kerapatan relatif (Kr), dominasi relatif (Dr) dan kelimpahan relatif (Fr). (Dombois dan Ellenberg, 1974 dalam Baderan 2009). Menurut Fachrul (2007) frekuensi adalah salah satu parameter vegetasi yang mampu menunjukkan pola distribusi maupun sebaran jenis tumbuhan di dalam ekosistem ataupun memperlihatkan pola distribusi suatu tumbuhan, frekuensi dipengaruhi oleh :

1. Pengaruh luas petak, semakin besar jumlah jenis terambil maka frekuensi semakin besar.
2. Pengaruh penyebaran suatu jenis dalam suatu areal, Semakin merata penyebaran jenis tertentu, maka semakin besar pula nilai frekuensinya, sedangkan nilai frekuensinya yang kecil mengakibatkan penyebarannya semakin tidak merata pada sebuah area atau kawasan yang diamati.
3. Pengaruh ukuran spesies tanaman, Tanaman dengan kepala lebih tipis lebih cocok diperuntukkan untuk area yang sama lebih mungkin untuk dipanen, sehingga frekuensinya lebih tinggi (Fakhrul, 2007).

Struktur vegetasi terdiri dari spesies yang membentuk tegakan di dalam suatu ruang. Komunitas tumbuhan terdiri dari kelompok tumbuhan yang mempertahankan sifat-sifatnya (Yasri, 2010 dalam Sukirman Rahmi, 2017). Dalam proses pertumbuhan mangrove, sangat memerlukan suatu kondisi lingkungan tertentu yaitu pasang surut, dimana periode naik dan turunnya permukaan air laut secara periodik selama suatu interval waktu tertentu memiliki frekuensi yang teratur (Sukirman Rahim, *et.al*, 2017). Beberapa spesies mangrove dapat tumbuh di wilayah dengan salinitas yang sangat tinggi (Zaitunah, 2005 dalam Mukhlisi, Hendrarto, and Purnaweni 2013).

2.2.5 Karakteristik Abiotik dan Lingkungan Mangrove

Mangrove merupakan salah satu tumbuhan hutan pesisir yang memiliki karakteristik tersendiri dalam mendukung perkembangannya. Terdapat tiga komponen yang dapat mengatur daur hidup mangrove diberbagai tempat, yaitu geofisika, geomorfik dan biologis (Thom, 1982 dalam Knox, 2000). Menurut Hutabarat *et al.*, (2009), Dafri *et al.*, (2008); Bengen dan Dutton (2004), terdapat beberapa parameter lingkungan penting yang berkaitan dengan sifat abiotik yang menentukan kelangsungan hidup dan pertumbuhan mangrove, diantaranya:

a. Suplai Air Tawar dan Salinitas

Salah satu karakteristik habitat yang menonjol di kawasan hutan mangrove adalah suplai air tawar yang cukup dari darat seperti sungai, mata air dan air tanah. Tingkatan kadar garam atau salinitas dalam air diklasifikasikan

menjadi *oligosalt* (yaitu, apabila memiliki salinitas $\pm 0.5 - \pm 5$ ppt), mesohalin (apabila mempunyai salinitas antara $\pm 5 - \pm 18$ ppt) dan polyhalin (yaitu dengan salinitas sebesar $\pm 18 - \pm 30$ ppt) (Bengen dan Dutton, 2004). Ketersediaan air tawar di kawasan hutan mangrove bergantung kepada frekuensi dan volume air dari sistem sungai dan irigasi dari darat, frekuensi dan volume air akibat pertukaran pasang surut, serta tingkat evaporasi dari laut ke udara (Wahyu A'idin Hidayat, 2011).

b. Pasokan Nutrien

Pasokan nutrien bukan hanya dihasilkan secara langsung oleh ekosistem mangrove, tetapi juga disuplai oleh sungai dan laut (Bengen dan Dutton, 2004).

c. Substrat

Secara umum, vegetasi mangrove hanya hidup di tanah berlumpur, tetapi beberapa spesies mampu tumbuh dan berkembang di tanah berpasir, koral, kerikil, dan gambut (Kusmana et al., 2008 dalam Wahyu A'idin Hidayat, 2011). Tanah mangrove dicirikan dengan tingkat kelembabannya yang cenderung tetap, airnya asin, kadar oksigen rendah dan kaya akan kandungan bahan organik. Pembentukan tanah mangrove dipengaruhi oleh:

1. faktor fisik, seperti *transport nutrient* oleh arus pasang surut dan aliran sungai
2. faktor fisik-kimia, seperti agregasi berbagai partikel
3. Faktor biologis seperti produksi dan penggunaan bahan organik.

d. Oksigen Terlarut

Pada umumnya, tanah mangrove berupa lumpur yang selalu jenuh air, sehingga rongga-rongga yang berguna untuk menyerap oksigen sangat sedikit. Oksigen terlarut di kawasan hutan mangrove umumnya lebih rendah dibandingkan di laut lepas (Bengen dan Dutton, 2004). Kekurangan oksigen dapat disebabkan oleh adanya lubang-lubang dalam tanah yang dibuat oleh hewan, seperti kepiting (Wahyu A'idin Hidayat, 2011). Untuk mencegah kekurangan oksigen, vegetasi mangrove

menyesuaikan diri melalui sistem perakaran yang tumbuh dengan baik. Contohnya adalah *Aegialitis sp.* dan *Sonneratia sp.* Kedua jenis vegetasi ini menyasati kekurangan oksigen dengan memanfaatkan *pneumatofora* (Wahyu A'idin Hidayat, 2011). Kadar oksigen terlarut tertinggi pada siang hari dan terendah pada malam hari.

e. Pasang-surut Air Laut

Menurut Aksornkoe (1993), durasi pasang surut berpengaruh besar terhadap perubahan salinitas kawasan mangrove. Kadar garam perairan mengalami peningkatan pada saat pasang naik, dan menurun pada saat pasang surut. Hal ini berpengaruh terhadap terbatasnya zonasi dan distribusi spesies mangrove, terutama distribusi horizontal (Kusmana et al., 2008). Secara umum, Indonesia memiliki campuran pasang surut semi-diurnal, dua kali pasang tertinggi dan dua kali surut terendah harian, dan pada ketinggian yang tidak sama (Bengen dan Dutton, 2004). Tomlinson (1986) dan UNEP (1994) dalam Bengen dan Dutton (2004) menyatakan bahwa mangrove sejati terbatas pada daerah intertidal diantara muka laut saat *neap tide* dan *spring tide*. Apabila mangrove hidup dalam kondisi yang optimal misalnya didaerah delta sungai, estuaria dan laguna, maka pohon mangrove bisa tumbuh mencapai 45 m sehingga dapat memberikan manfaat ekonomi yang tinggi.

2.2.6 Dampak Kerusakan Ekosistem Mangrove

Kerusakan ekosistem mangrove dapat disebabkan oleh adanya kegiatan alih fungsi lahan baik secara alami maupun akibat ulah manusia. Salah satu dampak kerusakan hutan mangrove yaitu dapat melepaskan CO₂ yang telah tersimpan di dalam lumpur mangrove sehingga menyebabkan gas CO₂ dapat terlepas bebas ke udara). Kerusakan hutan mangrove dapat menyebabkan timbulnya beberapa masalah seperti :

1. Intrusi air laut, adalah proses masuknya air laut ke daratan, kualitas air tawar menurun, dan air payau bahkan asin dapat terkonsentrasi. Pengaruh intrusi air laut sangat berbahaya sebab air tawar yang tercemar oleh intrusi

air laut dapat menyebabkan keracunan dan merusak akar tanaman jika tertelan (Dewi K. Baderan, *et.al*, 2017).

2. Penurunan tingkat biodiversitas di wilayah pesisir. Kerusakan ekosistem pesisir termasuk hutan mangrove dapat membuat berkurangnya jumlah fauna dan margasatwa akibat kehilangan habitatnya.
3. Peningkatan abrasi (pengikisan) pantai akibat berkurangnya atau rusaknya akar-akar pohon mangrove yang menjadi penahan hantaman ombak yang terjadi didaerah sepanjang pantai.
4. Berkurangnya kemampuan ekosistem untuk menahan angin dan ombak.
5. Peningkatan Pencemaran Pantai. Kerusakan hutan mangrove dapat menimbulkan kenaikan kadar CO₂ diatmosfer akibat ketidakmampuan hutan mangrove dalam menyerap gas karbon tersebut.

Keseriusan atau komitmen pemerintah terhadap pengelolaan hutan mangrove sangat diperlukan untuk keberlanjutan ekosistem mangrove sehingga membutuhkan data penelitian ekologi (Cairo *et al*, 2001). Data yang dimaksud adalah luas tutupan mangrove yang rapat yang ditentukan oleh kriteria standar kerusakan mangrove, sehingga dapat diketahui apakah mangrove tersebut berada dalam kondisi baik atau perlu direhabilitas (Huda, 2008).

Tabel 6. Kriteria Baku Kerusakan Mangrove

	Kriteria	Penutupan (%)	Kerapatan (Pohon/ha)
Baik	Sangat Padat	≥ 75	≥ 1500
	Sedang	$\geq 50 - <75$	$\geq 1000 - <1500$
Rusak	Jarang	<50	<1000

Sumber: KepMen No.201 Tahun 2004

2.3 Definisi Mitigasi Bencana

Menurut UU No. 24 Tahun 2007, pengertian mitigasi adalah serangkaian upaya pengurangan risiko bencana baik melalui pembangunan fisik maupun pembangunan kesadaran dan kapasitas menghadapi ancaman bencana. Sementara itu, pengertian bencana yang dikeluarkan oleh Departemen Energi dan Sumber Daya Alam (ESDM) adalah sebuah peristiwa yang disebabkan oleh faktor alam,

manusia, atau keduanya, yang menyebabkan cedera pada manusia, kerusakan harta benda, kerusakan lingkungan, kerusakan infrastruktur dan fasilitas umum. Bencana alam merupakan salah satu faktor penyebab kerusakan lingkungan. Bencana alam dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis berdasarkan penyebabnya yakni bencana geologis, iklim, dan luar bumi. Beberapa jenis bencana yang sering terjadi di Indonesia yakni Bencana Tsunami, Banjir, Kebakaran, Tanah Longsor, Gunung Berapi, Kekeringan dan Abrasi pantai.

2.3.1 Bencana Banjir Rob

Banjir rob atau tidal adalah pola fluktuasi muka air laut yang dipengaruhi oleh tarikan gravitasi pada benda-benda langit, khususnya Bulan dan Matahari, terhadap massa lautan di Bumi (Sunarto, 2003 dalam Desmawan dan Sukamdi, 2012). Selain itu, banjir rob dapat juga disebabkan oleh faktor-faktor yang berkaitan dengan tenaga *eksternal* seperti dorongan air, angin, atau *swell* (gelombang yang bergerak dengan jarak sangat jauh meninggalkan daerah pembangkitnya), badai di laut, serta pencairan es kutub yang dipicu oleh pemanasan global (Karana dan Supriharjo, 2013). Rob adalah fenomena umum yang terjadi di kota-kota pesisir, dan di Indonesia sendiri, bencana banjir sering terjadi di kota-kota pesisir seperti Jakarta utara dan Semarang. Fenomena banjir rob khususnya di Jakarta dikenal sebagai kenaikan muka air laut dan penurunan tanah, atau lebih umum disebut penurunan tanah. Banjir rob terjadi akibat dampak dari pasang surut air laut yang diinduksi gravitasi. Tarikan gravitasi bulan adalah penyebab utama pasang surut air laut. Meskipun massa matahari jauh lebih besar daripada bulan, pengaruh gravitasi bulan lebih besar karena bulan lebih dekat dengan bumi daripada matahari. Peristiwa pasang surut ini sering terjadi hampir sepanjang tahun, terlepas dari musim hujan atau musim kemarau.

Terkait banjir rob, beberapa wilayah di Pesawaran rentan terjadi banjir. Berdasarkan informasi awal dari *Health Crisis Center* tentang bencana banjir yang menimpa 1 kecamatan, yaitu Kecamatan Padang Cermin, Pesawaran, Lampung pada tanggal 25 Mei 2020 bahwa banjir rob terjadi sebagai akibat terjadinya hujan dengan intensitas tinggi dan air laut sehingga banjir rob

merendam 2 Desa di Kecamatan Padang Cermin yakni Desa Durian dan Hanura serta 1 Desa di Kecamatan Kecamatan Teluk Pandan yakni Desa Hurun Kabupaten Pesawaran. Hal ini mengakibatkan +- 56 rumah terendam banjir dengan ketinggian 25-30 cm. Melihat hal ini, maka sangat diperlukan adanya kepedulian masyarakat untuk menjaga ekosistem mangrove agar tidak rusak.

2.3.2 Penyebab Banjir Rob

Fenomena perubahan iklim global yang ditandai dengan peningkatan tahunan rata-rata suhu global juga dapat menjadi penyebab banjir rob. Saat lapisan ozon semakin menipis, pemanasan global akan terjadi dan lapisan es Kutub Utara dan Antartika akan mencair. Akibatnya, permukaan air laut global naik. Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata suhu permukaan global meningkat 0,3-0,6 °C. Sejak akhir abad 19 sampai tahun 2010, suhu bumi diperkirakan akan mengalami kenaikan sekitar 1,4-5,8°C. Penyebab banjir ini bisa disebabkan karena adanya hujan deras dan naiknya air laut ke daratan. Disamping itu aktivitas manusia juga dapat berkontribusi menyebabkan banjir rob. Kegiatan pemompaan air tanah yang berlebihan, pengerukan alur pelayaran, dan reklamasi pantai merupakan bentuk aktivitas manusia yang berkontribusi besar menyebabkan banjir rob (Wahyudi, et al., 2001 dalam Wahyudi, 2007). Eksploitasi lahan pesisir oleh manusia juga dapat menyebabkan penurunan muka air tanah sehingga memicu amblesnya permukaan tanah dan intrusi air laut (Asdak, 1995). Banjir rob menimbulkan dampak yang serius pada berbagai aspek kehidupan seperti mengubah kondisi fisik lingkungan, penurunan kualitas lingkungan dan kerugian ekonomi (Putra dan Marfai, 2012).

2.4 Kontribusi Masyarakat Dalam Pelestarian Mangrove dan Pencegahan Banjir Rob

Masyarakat adalah manusia yang senantiasa berhubungan (berinteraksi) dengan orang lain dalam kelompoknya (Setiadi, 2013:5). Kita tidak bisa menghindari kehidupan sosial kita yang selalu berubah (dinamis). Manusia disebut sebagai makhluk sosial karena manusia selalu membutuhkan orang lain dalam memenuhi kebutuhan hidupnya (Tejokusumo 2014). Kontribusi masyarakat sangat

diperlukan dalam upaya penanggulangan terhadap sebuah bencana seperti banjir rob. Kontribusi masyarakat terhadap banjir rob secara umum mencakup kegiatan-kegiatan untuk mengurangi dampak yang diakibatkan banjir (Kodoatie,2002, dalam Budiman,2007:20).

Menurut (Tjahjono,2004:65) usaha-usaha untuk penanggulangan banjir dan banjir rob antara lain:

1. Pengadaan sistem pompanisasi

Pengadaan sistem pompa air secara otomatis dimaksudkan untuk mengeringkan daerah genangan akibat adanya kebocoran pada saat pasang ataupun terjadi hujan.

2. Normalisasi sungai

Normalisasi sungai dilakukan dengan cara membuat tanggul pada kiri-kanan sungai, sehingga dapat berfungsi menampung air sungai dengan kapasitas yang besar, dapat berfungsi menampung air sungai dengan kapasitas yang besar, bila debit air besar. Dengan cara ini diharapkan sungai dapat menampung limpasan yang besar sehingga air tidak meluap ke daratan.

3. Pembuatan pintu-pintu air

Pembuatan pintu-pintu air terutama diterapkan pada daerah sungai. Pada waktu pasang naik, pintu-pintu ditutup sehingga air pasang tidak dapat masuk.

4. Pembangunan jalan lebih tinggi.

5. Peninggian lantai rumah.

6. Pemeliharaan drainase secara intensif.

Kontribusi masyarakat Desa Gebang dalam upaya menanggulangi resiko banjir rob adalah dengan bekerja sama bersama perangkat desa dan pemerintah daerah untuk meninggikan pondasi rumah serta mengeruk aliran sungai yang menuju ke laut. Pada tahun 2021, Pemerintah Daerah bekerja sama dengan BPBD Kabupaten Pesawaran menyerahkan bantuan untuk membangun jembatan yang menghubungkan antara Desa Gebang dengan Desa Sidodadi. Hal ini tentu

merupakan bentuk respon pemerintah terhadap sering nya terjadi rob di Desa Gebang terutama pada awal dan akhir tahun. Jembatan ini dibangun diatas aliran sungai Way Gebang yang menuju ke laut. Pada tahun 2025, direncanakan akan dibangun tanggul pembatas serta dilakukan pengerukan aliran sungai yang menuju ke laut tepatnya berada di sekitar kawasan tambak masyarakat Dusun Tanjung Jaya, Desa Gebang. Pembangunan tanggul pembatas ini bertujuan untuk mencegah air rob yang masuk ke daratan, sehingga ketika terjadi rob, akan dicegah oleh tanggul tersebut. Sementara pengerukan sungai bertujuan untuk menampung volume air ketika terjadi hujan lebat agar tidak sampai naik ke permukaan.

2.5 Manfaat Penanaman Mangrove Untuk Mencegah Banjir Rob

Undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil menyatakan bahwa pengelolaan lingkungan hidup adalah upaya terpadu untuk memelihara fungsi lingkungan hidup, termasuk kebijakan pembangunan, penggunaan, pengembangan, pelestarian, pemulihan, pemantauan, dan pengendalian lingkungan hidup. Dahuri dkk. (2001) mengatakan bahwa pengelolaan sumber daya pesisir dan laut terpadu adalah pendekatan pengelolaan wilayah pesisir yang melibatkan dua atau lebih ekosistem, sumber daya, dan kegiatan pemanfaatan terpadu (aktivitas pembangunan) untuk mencapai pembangunan wilayah pesisir yang berkelanjutan.

Cicin-Sain dan Knecht (1998) menyatakan bahwa pengelolaan terpadu adalah proses pengambilan keputusan yang dinamis dan berkesinambungan untuk pemanfaatan, pengembangan, dan perlindungan wilayah pesisir laut dan sumber daya alamnya secara berkelanjutan. Ekosistem mangrove pesisir terdiri dari komponen abiotik seperti senyawa anorganik, organik dan iklim seperti pasang surut, salinitas, dan lain-lain, yang berkontribusi terhadap vegetasi, produsen seperti plankton, dan konsumen makro seperti serangga, ikan dan burung. Keberadaan hutan mangrove penting sebagai pelindung dan penopang biota laut yang menghasilkan produk kayu dan non kayu. Hutan mangrove juga dapat menstabilkan garis pantai sebagai perlindungan dari abrasi, angin topan, dan

tsunami, mengontrol kualitas air, dan mencegah dampak perubahan iklim global. Peran ekologis hutan mangrove adalah untuk melindungi pantai dari hantaman gelombang tsunami, erosi panahan dan bahaya gelombang badai, mengurangi intrusi air laut, melindungi keanekaragaman hayati dan mendukung ekosistem pesisir.

Penanaman mangrove sangat diperlukan untuk mencegah peristiwa banjir rob. Salah satu tujuan penanaman mangrove adalah untuk melindungi garis pantai dari abrasi dan erosi. Tumbuhan mangrove ini merupakan jenis tumbuhan dengan akar kuat yang mampu menyerap gelombang besar, termasuk tsunami. Memelihara tanaman mangrove secara tidak langsung dapat membangkitkan kesadaran dan pembelajaran kepada masyarakat tentang pentingnya menjaga ekosistem pesisir melalui merawat tanaman mangrove. Oleh karena itu, manfaat menanam mangrove sangat penting untuk mencegah bencana alam (Yuliani Rahmah, 2019).

Keberadaan kawasan mangrove dapat menciptakan endapan lumpur, dan endapan lumpur yang dihasilkan oleh pohon mangrove merupakan bendungan alami yang dapat mencegah banjir rob. Genangan air akibat banjir rob tidak berlangsung lama, karena mangrove tidak hanya menahan pergerakan air pasang, tetapi dapat mempercepat proses penyerapan air. Kawasan pesisir yang dijadikan tempat untuk penanaman mangrove adalah wilayah yang secara ekologis sangat peka terhadap gangguan akibat adanya perubahan lingkungan, baik yang disebabkan oleh aktifitas manusia yang meningkat sehingga dapat menyebabkan wilayah pesisir mengalami tekanan dan cenderung menurunkan kualitas lingkungan wilayah pesisir serta kerusakan-kerusakan wilayah pesisir (Asrul Hadi *et.al*, 2021). Beberapa langkah-langkah yang dapat dilakukan ketika hendak menanam mangrove, sebagai berikut:

a. Status lahan dan Penataan batas

Status kepemilikan lahan harus jelas dan penataan batasnya harus melibatkan aparat pemerintahan untuk menghindari perselisihan yang mungkin timbul di kemudian hari.

b. Pengukuran luas

Dengan mengetahui luas lokasi penanaman maka jumlah bibit yang dibutuhkan dapat diketahui.

c. Penentuan jarak tanam

Untuk tanaman mangrove jarak tanam ideal adalah 1m x 1m atau 1m x 2m sedangkan untuk tanaman pantai yang bertajuk lebar jarak tanam ideal adalah 5m x 5m. Untuk yang bertajuk kecil jarak tanam idealnya 3m x 3m atau 4m x 4m. Untuk memudahkan pelaksanaan penanaman, maka setiap titik tanam sebaiknya diberi ajir yang telah diberi tanda (cat) pada ujungnya.

d. Penentuan Jenis Tanaman

Berikut merupakan tabel penentuan jenis tanaman mangrove.

Tabel 7. Penentuan Jenis Tanaman

Jenis	Kondisi Tanah	Lokasi	Suplai Air	Salinitas
Tanaman Mangrove	Berlumpur sedang hingga dalam	Diseluruh pematang tambak, pinggir sungai, pantai berlumpur	Pasang surut nyata	Sedang
Tengal	Berlumpur sedang hingga tipis	Pantai berlumpur	Pasang surut nyata	Sedang
Tanjang	Berlumpur sedang, tanah berlumpur tipis	Dekat dengan sungai	Pasang surut nyata, namun suplai air tawar lebih dipentingkan	Rendah
Pedada/Bogem	Pasir berlumpur, tanah berlumpur tipis	Tepi laut, di sepanjang sungai yang dekat dengan muara	Pasang surut nyata	Sedang
Api-api	Pasir berlumpur	Tepi laut	Selalu terendam air asin	Tinggi

Tabel 8. Kriteria wilayah yang dapat ditanami mangrove

No.	Kriteria	Kriteria Lokasi yang sesuai untuk Mangrove
1.	Kondisi Tanah	Tanah berlumpur
2.	Letak	Lokasi di dekat pantai yang terkena pengaruh pasang surut
3.	Salinitas	7-15 ppt
4.	Sumber air	Air payau
5.	Indikator	Ditemukan ikan glodok/ tembakul
6.	Lain-lain	Dekat dengan SDM , Bebas dari hewan ternak dan hama lain

2.6 Penelitian Yang Relevan

Beberapa hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 9. Penelitian Terdahulu Yang Relevan

No.	Nama	Judul	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Asrorul Hadi, Dewi Wahyuni, Nuratun Safitri, Nurfitriani Raodatul Jannah, Muhammad Gifari Rahmadin, Sinta Sintiya Febrianti	Rehabilitasi Lahan Mangrove Sebagai Strategi Mitigasi Bencana Alam di Desa Seriwe, Kecamatan Jerowaru, Nusa Tenggara Barat	Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kualitatif.	Secara fisik masalah yang dihadapi oleh kawasan pesisir adalah kerusakan ekologi pantai karena tidak adanya vegetasi pelindung kawasan pesisir. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, serta melindungi kawasan pantai dari kerusakan lingkungan yang lebih hebat, maka penanaman mangrove sebagai pelindung kawasan pesisir pantai sangat diperlukan. Masyarakat menyadari bahwa usaha bersama yang didorong dengan kesadaran dalam

				<p>melindungi ekosistem mangrove untuk mitigasi bencana. Jumlah tubuhan mangrove yang ditanam yakni sebesar 300 bibit. Pola penanaman mangrove yakni mengikui pola zonasi, dengan jarak 50 cm. Luas lahan yang digunakan yakni 300 m². Penanaman benih dilakukan dengan cara menggali lubang pada kedalaman 10-15 cm. Seminggu setelah melakukan penanaman mangrove, peneliti kembali ke lokasi penanaman serta mendapatkan hasil rata-rata tumbuhan mangrove yang ditanam hidup menunjukkan tingkat kesuburannya. Hal ini juga dipengaruhi oleh suhu yang berkisar sekitar 28 – 31°C yang sangat membantu tumbuhan mangrove dalam proses dekomposisi untuk memenuhi kebutuhan energinya selama masa pertumbuhan.</p>
2.	A.Hadian Pratama Hamzah dan Sutrisno Anggoro dan Sri Puryono	Mitigasi Bencana Masyarakat Pesisir Melalui Konservasi Mangrove di Kabupaten Langkat Sumatera Utara	Metodologi yang digunakan dalam tulisan ini adalah studi literatur dan wawancara, studi penghimpunan informasi berupa data dari sumber-sumber yang	Perubahan luasan mangrove berpengaruh dari aktivitas manusia sehingga perlunya kegiatan konservasi sebagai upaya mitigasi bencana dilngkungan pesisir, dimana kemampuan mangrove dalam peran ekologis dari bentuk fisiologisnya membantu

			berhubungan dengan luasan mangrove melalui citra Landsat, pada kawasan hutan mangrove.	dalam upaya mengurangi resiko cuaca ekstrim dan ketidakstabilan ekosistem. Selain itu, beberapa jenis spesies mangrove yang berada di Kabupaten Langkat memiliki potensi untuk mempertahankan kondisi keberlanjutan pesisir melalui fungsi fisiologis tanaman seperti perakaran yang kuat dan bentuk tatanan yang bersifat lapisan tumbuhan membantu memecah gelombang dan mempertahankan pesisir dari masuknya air laut atau badai maupun tsunami.
3.	Aswin Rahadian, Lilik Budi Prasetyo, Yudi Setiawan Dan Ketut Wikantika	Tinjauan Historis Data Dan Informasi Luas Mangrove Indonesia (A Historical Review Of Data And Information Of Indonesian Mangroves Area)	Metode yang digunakan dalam kajian adalah studi literatur secara mendalam dengan menelaah berbagai publikasi terkait pemetaan mangrove dan publikasi yang memiliki relevansi dengan informasi luas mangrove Indonesia.	Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan kuantifikasi luas mangrove disebabkan oleh beberapa faktor di antaranya adalah periode analisis, konsep dan batasan, data dasar dan skala, metode, dan cakupan wilayah. Faktor-faktor tersebut merupakan acuan dalam menilai reliabilitas data luas mangrove. Cakupan wilayah yang dianalisa menjadi permasalahan irasionalnya data kuantifikasi luasan jika dibuat tren perubahan luasan atau data historis. Kebijakan Satu Peta menjadi instrumen penting dalam

				perencanaan pembangunan, data informasi distribusi dan luas mangrove yang dihasilkan dari sumber ini merupakan data dasar yang reliabel dengan skala yang ideal dalam merancang penataan ruang dan sebagai acuan data dan informasi mangrove nasional.
4.	Selvi Amelia, Indah Nurmayasari, Begem Viantimala	Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Partisipasi Masyarakat Dalam Program Lampung Mangrove Center (Lmc) Di Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur	Metode penelitian yang digunakan adalah survei.	Tingkat partisipasi termasuk dalam klasifikasi sedang, hal ini dikarenakan kesadaran masyarakat untuk ikut serta dalam program masih kurang dan juga karena kurangnya sosialisasi dari stakeholders mengenai program. Sifat kosmopolit dan tingkat pendidikan formal berhubungan dengan tingkat partisipasi masyarakat sedangkan usia, lama tinggal, dan pengetahuan terhadap program tidak berhubungan dengan tingkat partisipasi masyarakat dalam program Lampung Mangrove Center.
5.	Apriliawan Setiya Ramadhany, Agus Anugroho DS, Petrus Subardjo	Daerah Rawan Genangan Rob di Wilayah Semarang.	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif berupa citra satelit dan peta.	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui luas genangan rob pada saat penelitian dan tingkat kerawanan terhadap genangan rob yang terjadi di Semarang. Manfaat dari penelitian ini adalah dapat

memberikan informasi tentang kondisi wilayah yang rawan terhadap genangan banjir pasang (rob) dan seberapa jauh luasan banjir pasang (rob) yang terjadi di daratan Semarang. Terdapat lima tingkat kelas kerawanan wilayah Semarang, yang dimulai dari kelas sangat rawan 625, 45 Ha, rawan 1418,92 Ha, agak rawan 4807, 52 Ha, aman 1325, 57 Ha, dan sangat aman 1157,54 Ha dengan total luas area sebesar 9334,46 Ha. Luas genangan rob di wilayah Semarang tahun 2011 sebesar 1538,8 Ha.

Kawasan Semarang Utara merupakan wilayah yang paling luas terkena dampak genangan rob yaitu seluas 508,28 Ha. Genangan rob yang terluas kedua berada pada Kecamatan Genuk dengan luas wilayah genangan sebesar 377,68 Ha. Luas genangan rob sebesar 257,20 Ha yang berada di Kecamatan Tugu. Selanjutnya, Luas genangan rob sebesar 237,19 Ha yang berada di Kecamatan Semarang Barat. Selebihnya tersebar di Kecamatan Semarang Tengah, Semarang Selatan dan Gayamsari.

6.	Rangga Chandra K dan Rima Dewi Supriharjo	Mitigasi Bencana Banjir Rob di Jakarta Utara	Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif, analisis delphi, dan analisis AHP.	Zona bahaya di wilayah penelitian dibagi menjadi lima kelas yaitu zona tidak bahaya, zona sedikit bahaya, zona cukup bahaya, zona bahaya, dan zona sangat berbahaya. Klasifikasi zona bahaya yakni, tidak bahaya (2,83% dari total wilayah), sedikit bahaya (4,22%), cukup bahaya (30,18%), bahaya (44,4%), dan sangat bahaya (17,44%). Berdasarkan nilai tingkat bahaya, kecamatan Cilincing, Tanjung Priok, Koja dan Pademangan. Dari Tabel 4 juga didapatkan pola spasial tingkat bahaya bencana banjir rob berdasarkan pengaruh bahaya (hazard) dan kerentanan (vulnerability) di Jakarta Utara Daerah dengan katagori yang berada pada tingkat bahaya paling tinggi adalah Kecamatan Cilincing dan Kecamatan Penjaringan, dimana hampir seluruh wilayahnya masuk dalam katagori sangat berbahaya dan berbahaya.
7.	Medhiansyah Putra Prawira dan Adjie Pamungkas	Mitigasi Kawasan Rawan Banjir Rob di Kawasan Pantai Utara Surabaya	Dalam melakukan pengumpulan data, dilakukan melalui survey sekunder dan primer. Dalam	Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kerentanan banjir rob di Kawasan Pantai Utara Surabaya adalah kepadatan bangunan yang tinggi, kondisi

<p>mendapatkan data terkait faktor kerentanan dan upaya adaptasi banjir rob dilakukan melalui survey primer menggunakan teknik pengumpulan data berupa observasi partisipasi dan wawancara mendalam (indepth interview). Sedangkan survei sekunder dilakukan untuk mendukung data – data hasil survei primer dengan menggunakan teknik pengumpulan data melalui survey instansional ke beberapa badan terkait.</p>	<p>jaringan jalan yang tergenang banjir rob, kurang optimalnya kondisi saluran drainase, permukiman penduduk berada di dataran rendah, fasilitas umum yang tergenang banjir rob, kepadatan penduduk yang tinggi, menurunnya pendapatan masyarakat pada sektor rentan, berkurangnya kawasan resapan air, berkurangnya kawasan hutan mangrove, permukiman penduduk berada di dekat sungai, kawasan terbangun berada di lahan rawa. Berdasarkan faktor kerentanan tersebut dirumuskan upaya mitigasi untuk kawasan pertambakan, permukiman dan pergudangan. Mitigasi kawasan rawan banjir rob di Kawasan Pantai Utara Surabaya yaitu membangun tanggul dan pintu air, membangun rumah pompa, penyediaan konsep rumah panggung, pengembangan kawasan hutan bakau, penataan bangunan di sekitar pantai, pembentukan organisasi pemerintah dan non pemerintah terkait bencana, penyediaan peta bahaya dan risiko kenaikan permukaan laut serta penyediaan</p>
--	---

				konsep penataan ruang yang akrab bencana.
8.	<p>Leni D. Camacho, Dixon T. Gevaña Lorena L. Sabino, Clarissa D. Ruzol, Josephine E. Garcia, April Charmaine D. Camacho, Thaung Naing Oo, Aye Chan Maung, K. G. Saxena Luohui Liang, Evonne Yiu, and Kazuhiko Takeuch.</p>	<p>Sustainable mangrove rehabilitation: Lessons and insights from community-based management in the Philippines and Myanmar</p>	<p>To achieve the study objectives, participatory research methods were undertaken.</p>	<p>Mangrove rehabilitation should be understood as an inherently slow, expensive, complex and uncertain process. Rehabilitation demands: 1) integrated and ecosystem-based approaches taking into account feedbacks between rehabilitation, other land/aquatic resource uses, and non-land/ocean-based economic activities; 2) widening the scope of rehabilitation beyond merely planting; 3) participation of local people in planning and monitoring in addition to implementation; 4) clarity in the roles and responsibilities of different stakeholders; and 5) selection of plantation species based on ecological and silvicultural knowledge in conjunction with the needs and priorities identified by the stakeholders. In summary, ensuring sustainable and effective mangrove rehabilitation, active collaboration among government, non-government organizations, funding agencies, and research institutions and, most importantly, by local communities is vital.</p>

9.	E.I.H.A. Nindia Rini Yuliani Rahmah	Penanamam Pohon Mangrove Di Desa Mangunharjo Tugu Semarang Sebagai Bentuk Kepedulian Lingkungan	Metode kegiatan yang digunakan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah dengan ceramah/penyuluhan dan praktik langsung.	Penanaman pohon mangrove adalah salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi potensi abrasi pada daerah pesisir pantai. Dengan semakin tingginya kesadaran akan pentingnya hutan mangrove maka akan semakin tinggi tingkat pelestarian alam yang bisa dilakukan. Apabila seluruh lapisan masyarakat mempunyai komitmen yang tinggi dalam pelestarian pantai dan alamnya, maka akan semakin mudah kerjasama yang dapat dilakukan untuk memperbaiki daerah pesisir yang terdampak abrasi dan membantu perekonomian masyarakat sekitarnya.
10.	S. Imam Wahyudi , Moh Faiqun Ni'am and Gilbert Le Bras	Problems, Causes and Handling Analysis of Tidal Flood, Erosion and Sedimentation in Northern Coast of Central Java: Review and Recommendation .	The research method used is to hold a survey at the damaged location of the coast, to analyze the characteristics of hydro-oceanography and spatial measurement and the alternative engineering solution.	Infrastructure problems that occur in northern coast of Central Java are erosion (abrasion), estuaries closing, emerging land caused by sedimentation, sea water intrusion like tidal flood. The causes of the problems generally occurred because of natural process, uncontrolled people activities and the combination of the two such as building structure at the beach, and mangrove to fish pool switch. The handlings of the

problems can be done by soft structure (mangrove cultivation, for example), hard structure (building jetty, groin, seawall, and revetment) or the combination and also regulations as well as people empowerment and the infrastructures.

From this study, some our recommendations are follows:

- Institutional handling and coast infrastructure management needs to be coordinated by some government agencies at province, regency and towns level.
- Maintaining patterns should take mangrove conservation on top priority.
- Buildings on beaches must be anticipated by infrastructure concerned.

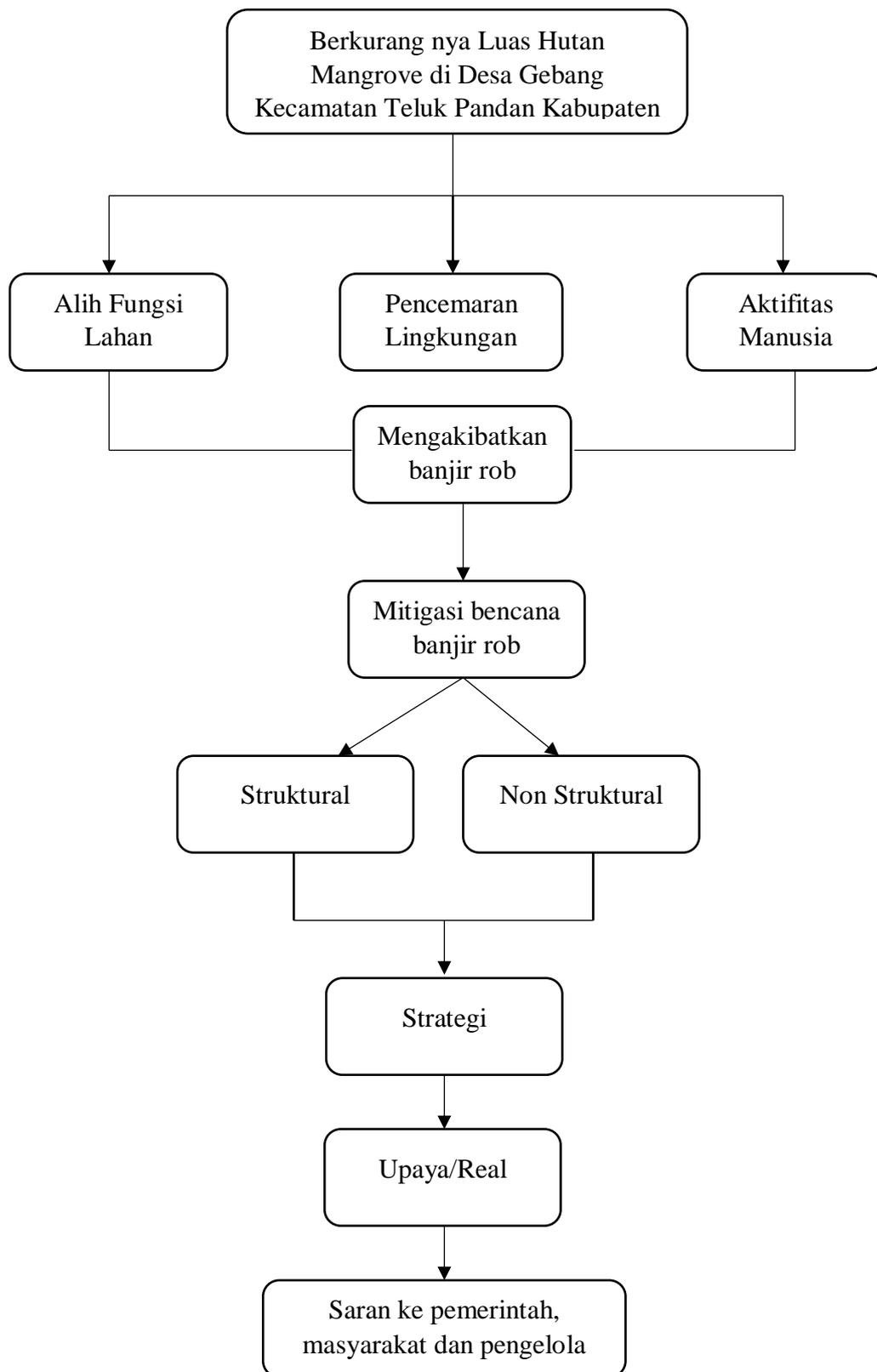
Further study or research work which can be done in the same area is the Detail Engineering Design (DED) according to the problems and potential of coastal areas, with priority is needed based on scale of priority.

2.7 Kerangka Pikir

Banjir rob atau banjir pasang surut air laut adalah pola fluktuasi muka air laut yang dipengaruhi oleh gaya tarik benda-benda angkasa, terutama oleh bulan dan matahari terhadap massa air laut di bumi (Sunarto, 2003 dalam Desmawan dan

Sukamdi, 2012). Banjir rob terjadi akibat adanya peristiwa kenaikan muka air laut yang disebabkan oleh pasang surut air laut. Banjir rob yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah banjir rob yang sering kali terjadi di Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran. Berdasarkan hasil wawancara, dikatakan bahwa banjir rob di wilayah tersebut hampir terjadi setiap tahun yakni sekitar bulan oktober. Salah satu bentuk upaya untuk mengurangi dampak buruk banjir rob adalah dengan melakukan penanaman mangrove. Hutan mangrove adalah komunitas vegetasi pantai tropis, dan merupakan komunitas yang hidup di dalam kawasan yang lembab dan berlumpur serta dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Dahuri, 2004). Hutan mangrove banyak ditemui di pantai, teluk yang dangkal, estuaria, delta, dan daerah pantai yang terlindung (Gunarto, 2004).

Tumbuhan mangrove adalah tumbuhan yang memiliki akar kuat sehingga mampu menyerap gelombang besar, termasuk tsunami. Menjaga kelestarian tanaman mangrove secara tidak langsung memberikan kesadaran dan pembelajaran kepada masyarakat tentang perlunya menjaga ekosistem pesisir dengan cara merawat tanaman mangrove. Oleh karena itu, menanam mangrove merupakan cara yang sangat efektif untuk mencegah bencana alam seperti banjir rob. Keberadaan kawasan mangrove dapat menciptakan endapan lumpur yang dapat menjadi bendungan alami untuk mencegah banjir rob. Akar-akar mangrove tidak hanya mampu menahan pergerakan air pasang, tetapi dapat mempercepat proses penyerapan air sehingga genangan air akibat banjir rob tidak berlangsung lama dan meminimalisir pergerakan air menuju daratan. Setelah melakukan kegiatan penanaman mangrove, peneliti akan melakukan *monitoring* sebulan setelahnya untuk melihat pertumbuhan mangrove sejak masa penanaman serta menganalisis keefektifan mangrove dalam mencegah banjir rob. Untuk lebih rinci, dijelaskan dalam bagan kerangka pikir sebagai berikut.



Gambar 1. Bagan Kerangka Fikir

III. METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian studi kasus atau *case study*. Pollit & Hungler (1999), memaknai studi kasus sebagai metode penelitian yang menggunakan analisis mendalam, yang dilakukan secara lengkap dan teliti terhadap seorang individu, keluarga, kelompok, lembaga, atau unit sosial lain. Dalam kegiatan ini, masyarakat akan diajak langsung untuk menanam beberapa bibit mangrove disekitar kawasan konservasi. Setelah itu, peneliti akan melakukan pengamatan langsung pada obyek studi sesuai lingkup penelitian dan teori sebagai pendukung penelitian berdasarkan lingkup pembahasan. Selanjutnya peneliti akan melakukan identifikasi pada obyek-obyek yang ada pada lokasi penelitian meliputi masyarakat, pengelola kawasan konservasi, kondisi hutan mangrove petengoran dan kejadian banjir rob di Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran melalui kegiatan wawancara.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Dalam penelitian ini penulis akan lebih banyak melakukan analisis terhadap segala sesuatu yang ada dilapangan seperti menganalisis bagaimana banjir rob bisa terjadi dan seberapa efektif keberadaan pohon mangrove dalam menahan terjangan banjir rob. Untuk melakukan analisis tersebut, penulis menggunakan metode studi kasus yang merupakan bagian dari penelitian kualitatif. Studi kasus merupakan jenis penelitian kualitatif yang dilakukan dengan sebuah program, kegiatan, peristiwa, dan kelompok dalam keadaan tertentu. Dalam penelitian ini akan dilakukan kegiatan penanaman beberapa bibit mangrove bersama masyarakat

serta melakukan wawancara dengan masyarakat terkait banjir rob dan kegiatan penanaman mangrove tersebut.

3.3 Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan oleh peneliti dalam melaksanakan penelitian adalah pendekatan kualitatif. Hal ini dikarenakan semua data diperoleh melalui observasi, wawancara dan berinteraksi dengan orang-orang yang ada dilokasi penelitian dan orang-orang yang terlibat langsung dalam kegiatan penanaman mangrove. Pendekatan kualitatif merupakan suatu pendekatan yang juga disebut pendekatan investigasi karena biasanya peneliti mengumpulkan data dengan cara bertatap muka langsung dan berinteraksi dengan orang-orang ditempat penelitian.

3.4 Waktu dan Lokasi Penelitian

3.4.1 Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Desember tahun 2022 hingga Bulan Maret 2023. Namun pada tanggal 26 Mei 2022 pukul 10.30 WIB s.d selesai peneliti telah melakukan observasi tahap awal ke lokasi penelitian untuk melihat permasalahan yang terjadi dilapangan sekaligus untuk merumuskan judul penelitian. Untuk selanjutnya peneliti akan melakukan penelitian lanjutan guna memperoleh data penelitian yang valid dan relevan sesuai fakta yang terjadi di lapangan. Berikut dijelaskan mengenai rincian waktu penelitian.

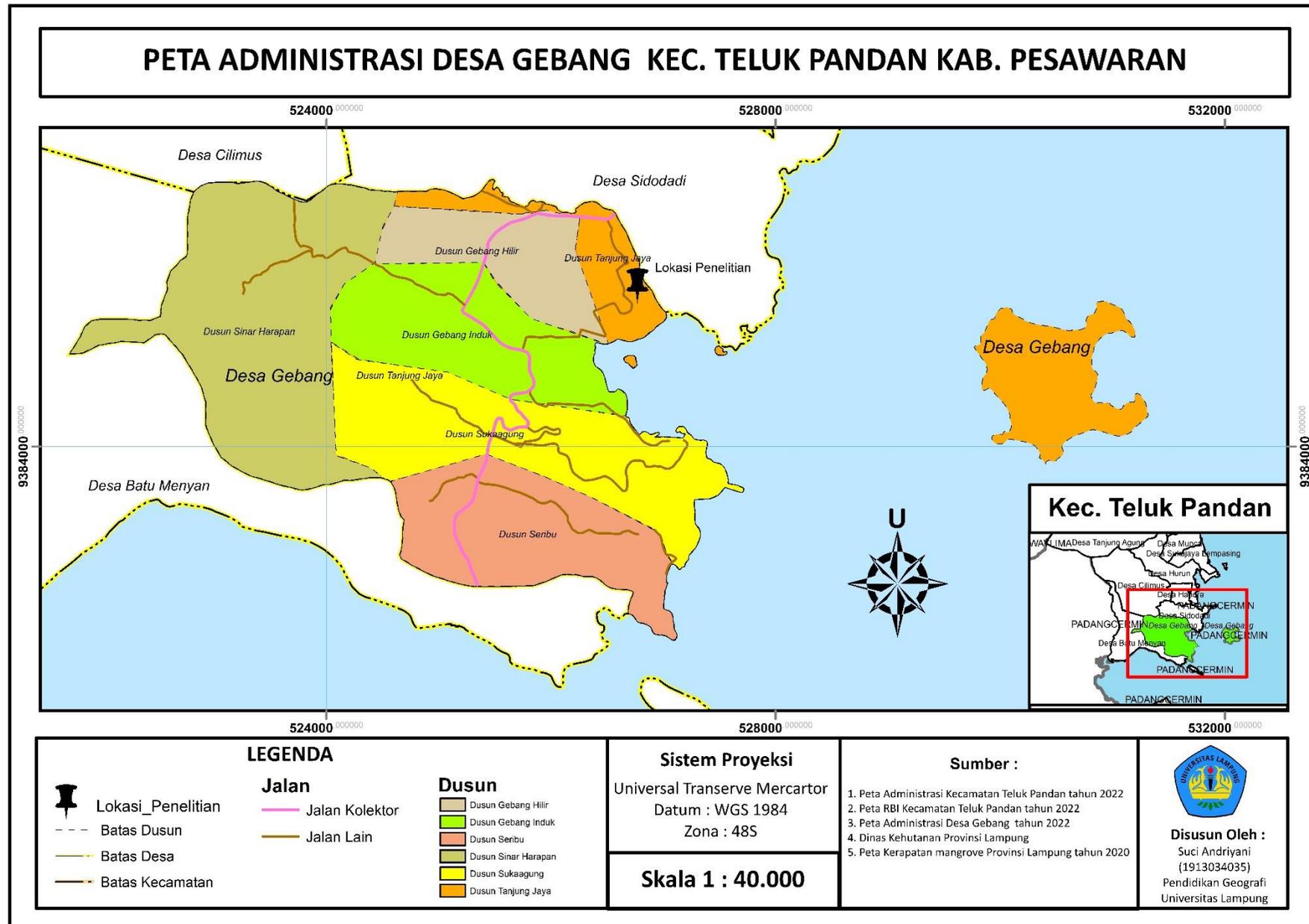
Tabel 10. Jadwal Penelitian

No.	Waktu	Tempat	Perihal
1.	26 Mei 2023	Kawasan Ekowisata Mangrove Petengoran, Desa Gebang	Pra-Penelitian
2.	17 Oktober 2022	Dinas KESBANGPOL Kabupaten Pesawaran	Permohonan surat izin penelitian
3.	24 Oktober 2022	Dinas KESBANGPOL Kabupaten Pesawaran	Mengambil surat izin penelitian
4.	29 Desember 2022	Badan Penggulangan Bencana Daerah	Penelitian (Mengambil data banjir rob)

Kabupaten Pesawaran			
5.	27 Februari 2023	BMKG Kabupaten Pesawaran	Mengambil data curah hujan
6.	28 Februari 2023	DPM-PTSP Kota Bandar Lampung	Permohonan surat izin penelitian ke Dinas Kehutanan
7.	2 Maret 2023	Kantor Desa Kecamatan Pandan	Gebang Teluk Permohonan surat izin penanaman mangrove
8.	14 Maret 2023	Desa Kecamatan Pandan	Gebang Teluk Koordinasi kegiatan penanaman mangrove di Dusun Tanjung Jaya, Desa Gebang
9.	20 Maret 2023	Desa Kecamatan Pandan	Gebang Teluk Tinjau lokasi penanaman mangrove
10.	21 Maret 2023	Dusun Tanjung Jaya, Desa Kecamatan Pandan	Gebang Teluk Kegiatan penanaman mangrove dan wawancara dengan informan
11.	25-26 Maret 2023	Dusun Tanjung Jaya, Desa Gebang	Wawancara dengan informan
12.	27 Maret 2023	DPM-PTSP Kota Bandar Lampung	Mengambil Surat di DPM-PTSP Kota Bandar Lampung
13.	3 April 2023	Dinas Kehutanan Provinsi Lampung	Permohonan data luas hutan mangrove Kabupaten Pesawaran

3.4.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kawasan Restorasi pembelajaran mangrove atau sering disebut Ekowisata Hutan Mangrove Petengoran yang terletak di Desa Gebang, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran. Area konservasi ini juga sering dikenal dengan sebutan kawasan Mangrove Petengoran Dewi Mandapa. Lokasi penelitian ini ditunjukkan dalam peta lokasi penelitian berikut ini.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

3.5 Alat dan Bahan

3.5.1 Alat

Alat-alat yang dibutuhkan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah:

1. Surat izin penelitian
2. Laptop
3. Kamera ponsel, digunakan untuk mengambil gambar selama kegiatan dilokasi penelitian.
4. Alat Tulis untuk mencatat data-data yang diperoleh selama penelitian.
5. *GPS Essentials* yang digunakan untuk mengambil titik koordinat lokasi penelitian
6. Ajir, yakni alat penegak yang terbuat dari batang bambu atau bahan lainnya yang berfungsi sebagai tempat bersandar pohon, penyangga batang, atau tempat merambatnya tanaman perdu seperti timun, kacang panjang, paria, gambas, labu, dan sebagainya.
7. Pisau dan gunting.
8. Pedoman Wawancara

3.5.2 Bahan

Bahan-bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah:

1. Data hasil wawancara dengan masyarakat dan pengelola kawasan konservasi Mangrove Petengoran di Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran
2. Peta Administrasi Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran
3. Data Luas Hutan Mangrove di Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran selama 10 tahun terakhir yakni Tahun 2011 sampai dengan Tahun 2021
4. Data Kejadian Banjir Rob selama 5 Tahun terakhir yakni Tahun 2015 sampai dengan 2021
5. Data curah hujan 5 tahun terakhir yakni Tahun 2018-2022
6. Bibit Mangrove

3.6 Subjek Penelitian

Menurut Arikunto (2016:26), subjek penelitian adalah memberi batasan subjek penelitian sebagai benda, hal atau orang tempat data untuk variabel penelitian melekat, dan yang dipermasalahkan. Pada penelitian kualitatif subjek penelitian disebut dengan istilah informan, yaitu orang yang memberikan informasi tentang data yang diinginkan peneliti berkaitan dengan penelitian yang sedang dilaksanakan. Adapun subjek utama (*key informan*) dalam penelitian ini adalah pengelola kawasan konservasi Mangrove Petengoran dan beberapa masyarakat yang tinggal di kawasan konservasi yang akan digunakan sebagai informan untuk memperoleh data dan informasi terkait banjir rob serta akan diajak untuk melakukan kegiatan penanaman mangrove. Subyek dipilih adalah masyarakat yang terkena rob. Keseluruhan informan dalam penelitian ini berjumlah 10 informan.

3.7 Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah tanggapan dan upaya mitigasi banjir rob Desa Gebang dalam menghadapi banjir rob, yang dirinci sebagai berikut:

1. Tanggapan masyarakat Desa Gebang khususnya Dusun Tanjung Jaya dalam menghadapi banjir rob, yang meliputi pengetahuan, perasaan, dan sikap dengan adanya banjir rob di lingkungannya. Tanggapan masyarakat antara lain berupa, tingkat pengetahuan masyarakat mengenai banjir rob, yaitu: sebab munculnya banjir rob, akibat banjir rob dan cara penanggulangannya. Perasaan dapat berbentuk mengenai suka atau tidak suka atas munculnya rob di lingkungannya. Serta sikap masyarakat berupa menerima atau tidak dan tindakan apa saja untuk menghindari rob di lingkungannya.
2. Upaya yang dilakukan oleh masyarakat Desa Gebang khususnya Dusun Tanjung Jaya dalam menghadapi banjir rob, baik secara pribadi dalam rumah tangga ataupun secara bersama-sama dalam satu desa, yang meliputi meninggikan pondasi rumah dan bentuk rumah yang ditinggikan, membuat

tanggul kecil, menyimpan perabot rumah tangga di tempat yang lebih tinggi dan perbaikan jalan.

3. Dampak lingkungan dan dampak sosial akibat adanya banjir rob yang ada di Desa Gebang. Masalah lingkungan meliputi kerusakan jalan, tersumbatnya aliran drainase, masuknya air dalam rumah, kerusakan fisik rumah, kerusakan lahan tambak, kerusakan vegetasi, dan kesulitan air bersih. Sedangkan dampak sosial meliputi gangguan kesehatan yang dikarenakan timbulnya gangguan pernafasan, penyakit malaria, dan kondisi lingkungan yang kotor, kumuh, berbau, serta sampah yang menumpuk. Lalu masalah sosial juga berdampak pada pendapatan masyarakat akibat lahan tambak yang rusak terendam banjir pasang yang tinggi, serta gangguan aktivitas dan interaksi masyarakat sehari-hari karena adanya banjir rob.

3.8 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan sebuah cara yang dipakai oleh peneliti untuk mengumpulkan data dan informasi sebagai fakta pendukung terkait penelitiannya. Data dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder.

- a. Data Primer

Menurut Hasan (2002: 82), data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh peneliti pada saat observasi. Data primer penelitian ini diperoleh dari kegiatan observasi, wawancara, monitoring dan dokumentasi selama kegiatan penelitian di kawasan konservasi hutan mangrove di Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran.

- b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh peneliti dari sumber yang ada (Hasan, 2002 : 58). Data sekunder dapat diperoleh dari kegiatan studi pustaka, literatur, penelitian sebelumnya, buku, dan lain-lain.

3.9 Analisis Data

Analisis data menurut Sugiyono (2018:482) adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan dan dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan teknik analisis kualitatif. Menurut Hasan (2002 : 98), analisis kualitatif adalah analisis yang tidak menggunakan model matematis, statistik, dan model spesifik lainnya. Dalam penelitian ini, peneliti merinci upaya mencegah banjir melalui penanaman mangrove berbasis masyarakat. Analisis dalam penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

3.9.1 Teknik Pengolahan Data

Untuk mengolah data dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan kegiatan observasi untuk mengambil data primer di lokasi penelitian. Data tersebut berupa data luas hutan mangrove, data kejadian banjir rob, dan data koordinat lokasi penelitian.
- b. Pengumpulan data tambahan berupa data wawancara kepada masyarakat dan pengelola kawasan konservasi setelah kegiatan penanaman mangrove.

Global Position System (GPS) digunakan untuk menentukan koordinat lokasi penelitian yang akan digunakan dalam pembuatan peta lokasi penelitian menggunakan aplikasi *ArcGIS*.

3.9.2 Teknik Analisis Data

Setelah semua data yang diperlukan terkumpul maka selanjutnya data tersebut akan diinput dan dianalisis. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan model analisis data interaktif *Miles and Huberman*. Menurut *Miles and Huberman* dalam buku Sugiyono (2018 : 246), analisis data dalam penelitian kualitatif, dilakukan pada saat pengumpulan data berlangsung, dan setelah selesai

pengumpulan data dalam periode tertentu. Miles dan Huberman menawarkan pola umum analisis dengan mengikuti model interaktif sebagai berikut:

1. Reduksi Data

Reduksi data merupakan proses pemilihan, pemusatan perhatian pada penyederhanaan, pengabstrakan, dan transformasi data “kasar” yang muncul dari seluruh data mengenai permasalahan penelitian yang kemudian dilakukan penggolongan yaitu penyebab banjir rob dan upaya pencegahan banjir rob yang dilakukan oleh masyarakat Desa Gebang dalam menghadapi banjir rob.

Data yang dicatat peneliti adalah data pada saat dilapangan selama melakukan observasi, wawancara dan dokumentasi yang kemudian dikumpulkan dan dilakukan reduksi data.

2. Verifikasi Data

Verifikasi data adalah memeriksa keabsahan data di dalam penelitian. Verifikasi data dilakukan dengan triangulasi data yaitu membandingkan sumber-sumber data di dalam penelitian. Sumber data dalam penelitian ini berupa data hasil observasi, data hasil wawancara, dan data hasil dokumentasi. Teknik pemeriksaan data penelitian ini dilakukan dengan membuat klasifikasi data dan dimasukkan kedalam kolom-kolom sesuai dengan fokus penelitian dan di uraikan berdasarkan sumber data.

3. Penyajian Data

Setelah mereduksi data, maka langkah selanjutnya adalah menyajikan data. Dalam penelitian kualitatif, penyajian data akan disajikan dalam bentuk tabel dan teks naratif untuk memudahkan kita dalam memahaminya. Data yang akan disajikan dalam bentuk tabel meliputi data kejadian banjir rob di Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan, data luas hutan mangrove di Kabupaten Pesawaran serta data hasil wawancara dengan pihak pengelola dan masyarakat sekitar kawasan konservasi hutan mangrove pesawaran. Sementara data yang disajikan dalam bentuk teks naratif adalah data hasil wawancara dengan informan selama melakukan

kegiatan penelitian. Melalui penyajian data tersebut, maka data terorganisasikan, dan tersusun sehingga akan semakin mudah dipahami (Sugiyono, 2018:249).

4. Penarikan Kesimpulan

Kesimpulan dalam penelitian kualitatif merupakan temuan baru yang sebelumnya belum pernah ada. Temuan dapat berupa deskripsi atau gambaran suatu objek yang sebelumnya masih belum jelas sehingga setelah diteliti menjadi jelas. Kesimpulan dalam penelitian ini akan mendeskripsikan output penelitian yaitu kegiatan penanaman mangrove bersama masyarakat disekitar kawasan Konservasi Mangrove Petengoran.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang Mitigasi Banjir Rob Melalui Penanaman Mangrove Berbasis Masyarakat di Desa Gebang Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Peswara dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa kondisi hutan mangrove di Desa Gebang mengalami penurunan jumlah dikarenakan adanya penebangan liar terhadap pohon mangrove pada sekitar tahun 1980-an. Hal ini menyebabkan jumlah mangrove berkurang. Namun sejak diberlakukannya undang-undang larangan menebang mangrove, kini masyarakat sudah tidak lagi menebang mangrove secara sembarangan. Hanya saja pemulihan terhadap mangrove yang rusak membutuhkan waktu yang lama sehingga saat ini kondisi mangrove di Desa Gebang termasuk kategori jarang.
2. Meskipun kondisi mangrove di Desa Gebang dalam keadaan baik dan termasuk kategori lebat, namun nyata tak mampu sepenuhnya mencegah rob masuk ke daratan. Air rob tersebut masuk melalui celah-celah mangrove kemudian naik ke daratan bersamaan dengan aliran air hujan yang menuju ke laut. Selain itu, terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab banjir rob, diantaranya seperti pemompaan air tanah, alih fungsi lahan pantai menjadi lahan tambak serta pengerukan lahan pantai menjadi jalur pelayaran perahu nelayan, Alih fungsi lahan seperti mengubah lahan rawa menjadi kawasan budidaya tambak ikan, dan pencemaran lingkungan.
3. Dari hasil wawancara diperoleh hasil bahwa sebagian besar informan mengatakan bahwa salah satu bentuk upaya mitigasi untuk menanggulangi

banjir rob adalah dengan melakukan kegiatan penanaman mangrove, meninggikan pondasi rumah, membangun tanggul pembatas antara sungai dengan permukiman, membangun talut disepanjang aliran air, tidak merusak pohon mangrove serta tidak melakukan alih fungsi lahan pantai untuk kegiatan pembangunan. Diantara beberapa upaya diatas, membangun tanggul pembatas dan terus menambah kerapatan mangrove menjadi rencana besar bagi pemerintah dan masyarakat Desa Gebang dalam menanggulangi dampak banjir rob. pembangunan tanggul pembatas disekitar aliran sungai yang menuju ke laut sangat efektif untuk menahan masuknya air laut ke daratan karena tanggul pembatas tersebut diibaratkan sebagai benteng pertahanan agar air laut tidak meluap ke daratan.

5.2 Saran

Desa Gebang adalah salah satu wilayah di Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran yang berhadapan langsung dengan laut. Hal ini menyebabkan sebagian wilayah Desa Gebang terutama Dusun Tanjung Jaya rawan terhadap banjir rob. banjir rob yang terjadi di Desa Gebang ini banyak merugikan masyarakat bahkan ketinggian mencapai 5 meter. Kondisi ini mengharuskan masyarakat bersama para pihak-pihak terkait untuk selalu waspada terkait banjir rob dan perlu melakukan upaya mitigasi yang tepat seperti menambah kerapatan vegetasi mangrove, membangun daerah resapan dan meninggikan pondasi rumah terutama yang dekat dengan laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aca, Sugandhy. 2008. *Prinsip Dasar Kebijakan Pembangunan Berkelanjutan Berwawasan Lingkungan*. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Ahmad D Marimba. 1989. *Pengantar Filsafat Pendidikan Islam*. Bandung: Al-Ma`Arif.
- Ahmad Mughofar, Mohammad Masykuri, and Prabang Setyono. 2018. *Zonasi dan Komposisi Vegetasi Hutan Mangrove Pantai Cengkong Desa Karanggandu Kabupaten Trenggalek Provinsi Jawa Timur*, *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 8.1 (2018), 77–85.
- Aksornkoe, S. 1993. *Ecology and Management of Mangroves*. IUCN Wetlands Programme. IUCN, Bangkok, Thailand. Hal 176.
- Amelia, Selvi dkk. 2020. *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Partisipasi Masyarakat Dalam Program Lampung Mangrove Center (Lmc) di Desa Margasari Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur*. Lampung: Universitas Lampung. JIIA, VOLUME 8 No. 2, MEI 2020.
- Anton Silas Sinery, dkk. 2015. *Potensi dan Strategi Pengelolaan Hutan Lindung Wosi Rendani*. Yogyakarta: Deepublish.
- Arief, A. 2003. *Hutan Mangrove, Fungsi dan Manfaatnya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2016. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, Sitanala. 2000. *Konservasi Tanah dan Air*. Bandung: Penerbit IPB.
- Asdak, C. (2010). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Azis, Lydia M. Napitupulu, Arianto Patunru, dan Budi Reksosudarmo. 2010. *Pembangunan Berkelanjutan, Peran dan Kontribusi Emil Salim*, Kepustakaan Populer Gramedia, Jakarta.
- Bengen, D.G. 2000. *Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bengen, D.G. 2004a. *Menuju Pembangunan Pesisir dan Lautan Berkelanjutan Berbasis ekosistem*. P4L. Bogor.
- Chandra, R. dan Supriharjo, R.D. (2013). *Mitigasi Bencana Banjir Rob di Jakarta Utara*. Jurnal Teknik Pomits Volume 2, Nomor 1.
- Cicin-Sain B and R.W. Knecht .1998.. *Integrated Coastal Zone Management: Concepts and Practices*, Island Press, Washington D.C.
- Dahuri, Dkk 2001. *Pengelolaan gadaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara terpadu*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Dahuri, R. (2003). *Keanekaragaman Hayati Laut: Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Dahuri Rokhmin, dkk. 2004. *Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Laut*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Desa Gebang”, tersedia di: <http://pesawarankab.go.id/halaman-426-kecamatan-teluk-pandan.html> (2018).
- Direktorat Jendral Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan. 1986. *Pedoman Penyusunan Pola. Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah*. Departemen Kehutanan: Jakarta.
- Desmawan, B. T., & Sukamdi, S. (2012). *Adaptasi Masyarakat Kawasan Pesisir Terhadap Banjir Rob Di Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah*. Jurnal Bumi Indonesia, 1(1), 1–9.
- Dewi K. Baderan. 2017. *Hutan Mangrove dan Pemanfaatannya*. CV Budi Utama: Sleman.

- Dokuchaev. 1870. *Mekanika Tanah*. Jakarta: Erlangga.
- Donato, D. C., Kauffman, J. B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M., & Kanninen, M. (2011). *Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics*. *Nature Geoscience*, 4(5), 293-297.
- E.I.H.A. Nindia Rini Yuliani Rahmah. 2019. *Penanaman Pohon Mangrove Di Desa Mangunharjtugu Semarang Sebagai Bentuk Kepedulian Lingkungan*. Semarang: Universitas Diponegoro. Jurnal "HARMONI", Volume 3, Nomor 2, Desember 2019 Departemen Linguistik FIB UNDIP.
- Emi Karminarsih. 2007. *Pemanfaatan Ekosistem Mangrove bagi Minimasi Dampak Bencana di Wilayah Pesisir (The Use of Ecosystem Mangrove in Minimalize Disaster Impact in Beach Area)*. Bogor: Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan IPB. JMHT Vol. XIII(3): 182-187, Desember 2007
- FAO. 2007. *The world's mangroves 1980-2005*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Faisol, Arif dkk. 2022. *Pemanfaatan Data Hujan Global Untuk Mengevaluasi Rencana Pengembangan Komoditas Pertanian Prioritas Di Provinsi Papua Barat*. Papua : Universitas Papua. Median Volume 14 Nomor 3, Oktober 2022.
- Fauizek, Michelle & Suhendra. Andryan. 2018. *Efek Dari Dynamic Compaction (Dc) Terhadap Peningkatan Kuat Geser Tanah*. Jurnal Mitra Teknik Sipil. Jakarta: Universitas Tarumanegara.
- Ghufran, M. dan Kordi, K.M. 2012. *Ekosistem Mangrove: Potensi, Fungsi, dan Pengelolaan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, dkk. 2011. *Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data*. *Global Ecology and Biogeography*, 20 (1), 154-159.
- Hadi, Asrorul. Dewi Wahyuni Nuratun Safitri, Nurfitriani Raodatul Jannah, Muhammad Gifari Rahmadin, Sinta Sintiya Febrian. 2022. *Rehabilitasi*

- Lahan Mangrove Sebagai Strategi Mitigasi Bencana Alam di Desa Seriwe, Kecamatan Jerowaru, Nusa Tenggara Barat.* Mataram: Universitas Mataram.
- Huda, N. 2008. *Strategi Kebijakan Pengelolaan Mangrove Berkelanjutan di Wilayah Pesisir Kabupaten Tanjung Jabung Timur Jambi.* Semarang: Tesis Universitas Diponegoro.
- Ismid Hadad, “*Gerakan Lingkungan dan Advokasi Pembangunan Berkelanjutan*” dalam Iwan Jaya.
- Johara T. Jayadinata. 1999. *Tata Guna Tanah dalam Perencanaan Pedesaan Perkotaan dan Wilayah.* Bandung: Penerbit ITB.
- Kairo, J.G., Dahdouh-Guebas, F., Bosire, J. & Koedam, N. (2001). *Restoration and management of mangrove systems—A lesson for and from the East African region, South African.* Journal of Botany, 67, 383-389
- Karana dan Supriharjo. 2013. *Mitigasi Bencana Banjir Rob di Jakarta Utara.* Jurnal Teknik POMITS Vol. 2, No. 1, Hal. C25-30.
- Kitamura, S., et al., 1997. *Buku Panduan Mangrove di Indonesia. Bali dan Lombok. Proyek Pengembangan Manajemen Mangrove Berkelanjutan.* Departemen Kehutanan Republik Indonesia dan Japan International Cooperation Agency.
- Knox, G. A. 2000. *The Ecology of Seashores.* Crc Press: London
- Kusmana, C., S. Wilarso, I. Hilman, P. Pamoengkas, C. Wibowo, T. Tiryana, A. Triswanto, Yunasfi, dan Hamzah. 2003. *Teknik Rehabilitasi Mangrove.* Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kusmana, dkk. (2008). *Manual of Mangrove Silviculture in Indonesia.* Jakarta : KOICA.
- Kusumo , P., & Nursari, E. (2016). *Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir Dengan Sistem Informasi Geografis pada DAS Cidurian Kabupaten Serang Banten.* Jurnal String Vol.1 No. 1 , 29- 38.

- Lindgren, D. 2005. *Land Use Planning and Remote Sensing*. United States of America: Springer Verlag.
- M. Iqbal Hasan, 2002. *Pokok-Pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*. Penerbit Ghalia Indonesia: Jakarta.
- Mantra, I.B. (2007). *Demografi Umum*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Mughofar, A. , Masdiuri, M. & Setyono, P. 2018. *Zonasi dan Komposisi Vegetasi Hutan Mangrove Pantai Cengkong Desa Karanggandu Kabupaten Trenggalek Provinsi Jawa Timur*. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*. 8(1):77–85.
- Muryani, C., Ahmad, Nugraha, S., dan Utami,T., 2011. *Model Pemberdayaan Masyarakat dalam Pengelolaan dan Pelestarian Hutan Mangrove di Pantai Pasuruan Jawa Timur*. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 18(2)”75-84.
- Noor, dkk. 2006. “*Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*”. Bogor: Wetland International Indonesia Programme dan Ditjen PHKA.
- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologis*. PT. Gramedia: Jakarta.
- Prasad MBK & Ramanathan AL. 2008. *Sedimentary Nutrien Dynamics in A Tropical Estuarine Mangrove Ecosystem*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science Journal*. 80:60-66.
- Pratama, Y. 2017. *Kondisi sosial ekonomi pekerja di Objek Wisata Pantai Dewi Mandapa Desa Gebang Pesawaran*. *Jurnal Penelitian Geografi*. 5(7).
- Priyana, Yuli. 2018. *Pengantar Meteorologi Dan Klimatologi*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Putra, Dian Rasmana. Muh. Aris Marfai. 2012. *Identifikasi dampak banjir genangan (rob) terhadap lingkungan permukiman di kecamatan pademangan jakarta utara*. Volume 1, Nomor 1.
- Rahadian,Aswin dkk. 2019. *Tinjauan Historis Data dan Informasi Luas Mangrove Indonesia (A Historical Review of Data and Information of*

Indonesian Mangroves Area). Bandung: Institut Teknologi Bandung. Media Konservasi Vol. 24 No. 2 Agustus 2019: 163-178.

Rahim, Sukirman. 2017. *Hutan Mangrove dan Pemanfaatannya* oleh Sukirman Rahim & Dewi Wahyuni K. Baderan. Edisi .1, Cet. 1; Yogyakarta: Deepublish.

Rahmah, E.I.H.A. Nindia Rini Yuliani. 2019. *Penanaman Pohon Mangrove Di Desa Mangunharjo Tugu Semarang Sebagai Bentuk Kepedulian Lingkungan*. Semarang: Universitas Diponegoro. Jurnal "HARMONI", Volume 3, Nomor 2, Desember 2019 Departemen Linguistik FIB UNDIP.

Sahara, Marlina.2013. *Kajian Kemiringan Lereng dan Curah Hujan terhadap tingkat kerawanan longsor di Kecamatan Pekuncen Kabupaten Banyumas*. Skripsi : FKIP. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Santoso, N. 2000. *Pola Pengawasan Ekosistem Mangrove*. Makalah disampaikan pada Lokakarya Nasional Pengembangan Sistem Pengawasan Ekosistem Laut Tahun 2000. Jakarta, Indonesia.

Saparinto, Cahyo. 2007. *Pendayagunaan Ekosistem Mangrove*. Semarang: Dahara Prize.

Sarwono, Sarlito. 1992. *Psikologi Lingkungan*. Jakarta: Gramedia

Setiadi, Nugroho J. 2013. *Perilaku Konsumen*. Edisi Revisi. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Setiady Roni, T. (2018). *Analisa Topografi Sistem Drainase Saluran Tertutup Pada Fakultas Teknik Gowa*. Universitas Hasanuddin, Makassar.

Setiarno dkk.2019. *Penuntung Praktikum Konversi Tanah dan Air*. Universitas Palangka Raya. Palangka Raya

Sinery, Anton S; Tukayo, Rudolf; Warmetan, Hermanus; Bachri, Samsul; & Manuhua, Devi. 2019. *Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan*. Sleman : Deepublish.

- Soerjono Soekanto. 2006. *Sosiologi Suatu Pengantar* (Jakarta: Raja Grafindo Persada).
- Spalding M, McIvor A, Tonneijck FH, Tol S and van Eijk P. 2014. *Mangroves for coastal defence. Guidelines for coastal managers & policy makers*. Published by Wetlands International and The Nature Conservancy.
- Suhardiman. 2012. *Zonasi Tingkat Kerawanan Banjir Dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) Pada Sub Das Walanae Hilir*. Skripsi. Program Sarjana. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Sugiyono (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sunarto. 2003. *Geomorfologi Pantai*. Dinamika Pantai. Fakultas Geografi UGM. Yogyakarta.
- Supriharyono. 2000. *Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis*. Jakarta: Gramedia.
- Susanti, B. T., Listiati, E., & Mulyani, I. M. (2017). *Partisipasi Masyarakat dalam pembuatan rumah bambu yang adaptif terhadap banjir dan rob, studi kasus di wilayah Kemijen*. Prosiding Seminar Nasional Arsitektur Populis, Semarang.
- Syahfitri,Renna. 2022. *Valuasi Ekonomi Ekowisata Mangrove Petengoran (Studi Kasus Di Desa Gebang, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran) Menggunakan Pendekatan Travel Cost Method (Tcm)*. Bandar Lampung : Universitas Lampung.
- Tablaseray, Vivia. Pairin, Rizky Adri & Fakdawer Nadia. 2018. *Pemetaan Sebaran dan Kerapatan Mangrove di pesisir Timur Pulau Biak,Papua Menggunakan citra Satelit Landsat*. Jurnal Perikanan dan Kelautan. Vol.1. No.2.p.31-39.
- Tejokusumo, Bambang. 2014. *“Dinamika Masyarakat sebagai Sumber Belajar Ilmu Pengetahuan Sosial”*. Geodukasi Vol. III. No.1, Maret 2014. Malang:

Program Studi Pendidikan Dasar Konsentrasi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Negeri Malang.

- Tomlinson, P.B. 1986. *The botany of mangroves*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tonneijck, Femke, et.al. 2013. *How mangroves help in reducing flooding and coastal erosion*. Wetlands International.
- Trewartha, G.T. 1954. *An Introduction to Climate*. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- Trisnaningsih. 2016. *Demografi Edisi 2*. Yogyakarta : Media Akademi
- Utomo, Dwiyono. 2016. *Meteorologi Klimatologi*. Yogyakarta: Magnum Pustaka Utama.
- Wahyu A`idin Hidayat. 2011. *Ekostruktur Mangrove Dan Hubungannya Dengan Karakteristik Lingkungan Serta Kapasitas Asimilasi Pesisir Pulau Sepanjang Kabupaten Sumenep Madura*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Wahyudi SI. 2007. *Tingkat Pengaruh Elevasi Pasang Laut Terhadap Banjir dan Rob di Kawasan Kaligawe Semarang*. 1(1), 27–34.
- Winarno, G. D., Harianto, S. P., & Santoso, T. (2019). *Klimatologi Pertanian (1st ed.)*. Pusaka Media.
- Y. Rahmah. 2019. *Penanaman Pohon Mangrove di Desa Mangunharjo Tugu Semarang sebagai Bentuk Kepedulian Lingkungan*. Harmoni: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, vol. 3, no. 2, pp. 1-5, Dec. 2019.
- Yualelawati, E dan Syihab, U. (2008). *Mencerdasi Bencana*. Jakarta: PT. Grasindo.