# ANALISIS INDEKS RISIKO MULTI BENCANA DI WILAYAH PESISIR KECAMATAN UJUNGPANGKAH KABUPATEN GRESIK

**SKRIPSI**

**Disusun Oleh**

**ASHIL FALIH KES FOH AL GHOZALI**

**NIM. H74217044**

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL**

**SURABAYA**

**2021**

# PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ashil Falih Kes Foh Al Ghozali

NIM : H74217044

Program Studi : Ilmu Kelautan

Angkatan : 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul **"ANALISIS RISIKO MULTI BENCANA DI WILAYAH PESISIR KECAMATAN UJUNGPANGKAH KABUPATEN GRESIK"**. Apabila suatu saat nanti saya terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 10 Agustus 2021

Yang menyatakan,

Ashil Falih Kes Foh Al Ghozali

NIM. H74217044

# LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi Oleh

Nama : Ashil Falih Kes Foh Al Ghozali

Nim : H74217044

Judul : Analisis Indeks Risiko Multi Bencana di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 08 Agustus 2021

| Dosen Pembimbing I | Dosen Pembimbing II |
|---|---|
| (Noverma, M.Eng) | (Misbakhul Munir, S.Si., M.Kes) |
| NIP. 198111182014032002 | NIP. 198107252014031002 |

**PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI**

Skripsi Ashil Falih Kes Foh Al Ghozali ini telah dipertahankan
di depan tim penguji skripsi
di Surabaya, 9 Agustus 2021

Mengesahkan,
Dewan Penguji

| Penguji I | Penguji II |
|---|---|
| (Noverma, M.Eng) | (Misbakhul Munir, S.Si., M.Kes) |
| NIP. 198111182014032002 | NIP. 198107252014031002 |

| Penguji III | Penguji IV |
|---|---|
| (Fajar Setiawan, MT) | (Abdul Halim, M.HI) |
| NIP. 198405062014031001 | NIP. 197012082006041001 |

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Ampel Surabaya

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN SUNAN AMPEL SURABAYA

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

**KEMENTERIAN AGAMA**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA**

**PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300

# LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : ASHIL FALIH KES FOH AL GHOZALI

NIM : H74217044

Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI / ILMU KELAUTAN

E-mail address : ashilalghozali@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (……)

yang berjudul : Analisis Indeks Risiko Multi Bencana di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah, Kabupaten Gresik.

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

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

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 09 Agustus 2021

(Ashil Falih Kes Foh Al Ghozali)

# ABSTRAK

## ANALISIS INDEKS RISIKO MULTI BENCANA DI WILAYAH PESISIR KECAMATAN UJUNGPANGKAH KABUPATEN GRESIK

**Oleh :**

**Ashil Falih Kes Foh Al Ghozali**

Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah sangat rentan terhadap bencana banjir rob, gelombang ekstrem dan abrasi, serta angin puting beliung yang melanda tiap tahunnya sehingga diperlukan kajian risiko multi bencana. Pengkajian risiko bencana dilakukan dengan menghitung nilai ancaman, kerentanan dan kapasitas. Tujuan penelitian ini untuk memberikan informasi tingkat risiko multi bencana. Metode perhitungan dan analisis nilai multi risiko berdasarkan Peraturan Kepala BNPB No 2 Tahun 2012 dengan kategori tiga kelas yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat indeks ancaman multi bencana di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik dengan kategori sedang terjadi di Desa Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan dengan nilai 1,7, sedangkan kategori rendah dengan nilai 1,2 dan 1,4 di Desa Ngimboh dan Banyuurip. Tingkat indeks kerentanan multi bencana dengan nilai 2,42 kategori tinggi di Desa Banyuurip, sedangkan kategori sedang di Desa Ngimboh, Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan dengan nilai berturut-turut 1,94, 1,92, dan 1,86.Tingkat indeks kapasitas bencana dengan nilai 1,8 kategori sedang di Desa Pangkah Kulon, sedangkan kategori rendah di Desa Ngimboh, Banyuurip, dan Pangkah Wetan dengan nilai berturut-turut 1,4, 1,6, dan 1,4. Tingkat risiko multi bencana dengan nilai 7,3 kategori tinggi di Desa Pangkah Wetan; kategori sedang dengan nilai 6,3 pada Desa Banyuurip; sedangkan kategori rendah dengan nilai 5,2 dan 5,7 pada Desa Ngimboh dan Pangkah Kulon.

***Kata Kunci:*** Ancaman, Kerentanan, Kapasitas, Risiko



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

## ABSTRACT

## MULTI DISASTER RISK ANALYSIS IN COASTAL AREA UJUNGPANGKAH DISTRICT GRESIK REGENCY

**By :**

**Ashil Falih Kes Foh Al Ghozali**

The Coastal Area of Ujungpangkah district is very vulnerable to tidal flooding, extreme waves and abrasion, as well as cyclones that hit every year, so a multi-disaster risk study is needed. Disaster risk assessment is carried out by calculating the value of hazards, vulnerabilities and capacities. Purpose of this study is to provide information on the level of multi-disaster risk. The method of calculating and analyzing multi-risk values is based on the Regulation of the Head of the National Disaster Management Agency (Perka BNPB) Number 02 of 2012 with three categories of classes, namely low, medium, and high. The results showed that the level of the multi-disaster hazards index in the coastal area of Ujungpangkah District, Gresik Regency with a medium category occurred in Pangkah Kulon and Pangkah Wetan villages with a value of 1.7, while the low category with a value of 1.2 and 1.4 in Ngimboh and Banyuurip villages. The level of the multi-disaster vulnerability index with a value of 2.42 is in the high category in Banyuurip, while the medium category is in Ngimboh, Pangkah Kulon and Pangkah Wetan with values of 1.94, 1.92, and 1.86 respectively. The level of the disaster capacity index with a score of 1.8 in the medium category in Pangkah Kulon, while the low category in Ngimboh, Banyuurip, and Pangkah Wetan with successive values of 1.4, 1.6, and 1.4. The level of multi-disaster risk with a value of 7.3 in the high category in Pangkah Wetan; medium category with a score of 6.3 in Banyuurip; while the low category with a value of 5.2 and 5.7 in Ngimboh and Pangkah Kulon.


***Keywords:*** Hazards, Vulnerability, Capacity, Risk



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

# DAFTAR ISI

LEMBAR KEASLIAN ..... ii

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING….. .....iii

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI ..... ivv

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ..... v

ABSTRAK ..... vii

DAFTAR ISI ..... viii

DAFTAR GAMBAR..... x

DAFTAR TABEL ..... xii

BAB I PENDAHULUAN ..... 1

1.1 Latar Belakang ..... 1

1.2 Rumusan Masalah ..... 3

1.3 Tujuan ..... 3

1.4 Manfaat ..... 3

1.5 Batasan Masalah ..... 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA ..... 5

2.1 Wilayah Pesisir ..... 5

2.2 Bencana Wilayah Pesisir ..... 6

2.3 Konsep Bencana ..... 8

2.3.1 Indeks Ancaman ..... 9

2.3.2 Indeks Kerentanan ..... 11

2.3.3 Indeks Kapasitas ..... 14

2.3.4 Indeks Risiko Bencana ..... 16

2.3.5 Indeks Risiko Multi Bencana ..... 17

2.4 Sistem Informasi Geografis(SIG) ..... 17



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

2.5 Penelitian Terdahulu ..... 18
2.6 Integrasi Keilmuan ..... 22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN ..... 25
3.1 Waktu dan Lokasi ..... 25
3.2 Alat ..... 26
3.3 Tahapan Penelitian ..... 26
3.3.1 Studi Pendahuluan ..... 27
3.3.2 Pengumpulan Data ..... 27
3.3.3 Pengolahan Data ..... 32
4.3.4 Analisis Data ..... 36
3.3.5 Pembuatan Peta ..... 37
3.3.6 Validasi Data ..... 39
3.3.7 Penarikan Kesimpulan ..... 39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 40
4.1 Indeks Ancaman Multi Bencana ..... 40
4.2 Indeks Kerentanan Multi Bencana ..... 57
4.3 Indeks Kapasitas Bencana ..... 81
4.4 Indeks Risiko Multi Bencana ..... 90
BAB V PENUTUP ..... 106
5.1 Kesimpulan ..... 106
5.2 Saran ..... 106
DAFTAR PUSTAKA ..... 107



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

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian ..... 25
Gambar 3. 2 Diagram Alir Tahapan Penelitian ..... 27
Gambar 3. 3 Diagram Alir Pembuatan Peta ..... 38
Gambar 4. 1 Peta Indeks Ancaman Bencana Banjir Rob Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah..... 43
Gambar 4. 2 Peta Indeks Ancaman Ancaman Gelombang Ekstrem dan Abrasi Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 48
Gambar 4. 3 Peta Indeks Ancaman Angin Puting Beliung Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah..... 53
Gambar 4. 4 Peta Indeks Ancaman Multi Bencana Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah..... 56
Gambar 4. 5 Peta Indeks Kerentanan Banjir Rob dan Gelombang Ekstrem & Abrasi Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 74
Gambar 4. 6 Peta Indeks Kerentanan Angin Puting Beliung Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah..... 77
Gambar 4. 7 Peta Indeks Kerentanan Multi Bencana Wilayah Pesisir Kecamtan Ujungpangkah..... 80
Gambar 4. 8 Peta Indeks Kapasitas Bencana Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 89
Gambar 4. 9 Peta Indeks Risiko Bencana Banjir Rob Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah..... 93
Gambar 4. 10 Peta Indeks Risiko Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 97
Gambar 4. 11 Peta Indeks Risiko Bencana Angin Puting Beliung Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah..... 101
Gambar 4. 12 Peta Indeks Multi Risiko Bencana Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah..... 105



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

# DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kelas Parameter Ancaman Banjir rob ..... 9
Tabel 2. 2 Kelas Parameter Ancaman Gel. Ekstrem dan Abrasi ..... 10
Tabel 2. 3 Kelas Parameter Ancaman Angin Puting Beliung ..... 11
Tabel 2. 4 Penilaian skor tiap kategori ..... 11
Tabel 2. 5 Kelas akhir indeks ..... 11
Tabel 2. 6 Kelas Parameter Kerentanan Banjir rob dan Gelombang Ekstrem & Abrasi ..... 13
Tabel 2. 7 Kelas Parameter Kerentanan Angin Puting Beliung ..... 14
Tabel 2. 8 Kelas Parameter Indeks Kapasitas Bencana ..... 15
Tabel 3. 1 Alat yang digunakan dalam penelitian ..... 26
Tabel 3. 2 Jenis Data Indeks Ancaman Banjir rob ..... 28
Tabel 3. 3 Jenis Data Indeks Ancaman Gel. Ekstrem dan Abrasi ..... 28
Tabel 3. 4 Jenis Data Indeks Ancaman Angin Puting Beliung ..... 28
Tabel 3. 5 Jenis Data Indeks Kerentanan ..... 29
Tabel 3. 6 Jenis Data Indeks Kapasitas Seluruh Bencana ..... 30
Tabel 3. 7 Kuisioner indeks kapasitas ..... 31
Tabel 4. 1 Data Parameter Ancaman Banjir rob di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 40
Tabel 4. 2 Skoring Parameter Ancaman Banjir rob Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 41
Tabel 4. 3 Tingkat Ancaman Banjir rob di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 41
Tabel 4. 4 Data Parameter Ancaman Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 44
Tabel 4. 5 Skoring Parameter Ancaman Gelombang Ekstrem dan Abrasi Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 45
Tabel 4. 6 Tingkat Ancaman Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 46
Tabel 4. 7 Data Parameter Ancaman Angin Puting Beliung di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 49



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

Tabel 4. 8 Skoring Parameter Ancaman Angin Puting Beliung Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 50
Tabel 4. 9 Tingkat Ancaman Angin Puting Beliung di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 51
Tabel 4. 10 Skor Ancaman Multi Bencana Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 54
Tabel 4. 11 Tingkat Ancaman Multi Bencana di WilayahlPesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 54
Tabel 4. 12 Data Parameter Kerentanan Sosial Bencana Banjir ronb dan Gelombang Ekstrem & abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 58
Tabel 4. 13 Skoring Parameter Kerentanan Sosial Banjir rob dan Gelombang Ekstrem&abrasi Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 59
Tabel 4. 14 Tingkat Kerentanan Sosial Banjir rob dan Gelombang Ekstrem&abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 60
Tabel 4. 15 Data Parameter Kerentanan Ekonomi Bencana Banjir rob dan Gelombang Ekstrem & abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 61
Tabel 4. 16 Skoring Parameter Kerentanan Ekonomi Banjir rob dan Gelombang Ekstrem&abrasi Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 62
Tabel 4. 17 Tingkat Kerentanan Ekonomi Banjir rob dan Gelombang Ekstrem&abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 63
Tabel 4. 18 Data Parameter KerentananiFisikiBencana Banjir rob daniGelombang Ekstrem & abrasi di Wilayah PesisirlKecamatan Ujungpangkah ..... 65
Tabel 4. 19 Skoring Parameter Kerentanan Fisik Banjir rob dan Gelombang Ekstrem&abrasi Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 66
Tabel 4. 20 Tingkat Kerentanan Fisik Banjir rob dan Gelombang Ekstrem&abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 67
Tabel 4. 21 Data Parameter Kerentanan Lingkungan Bencana Banjir rob dan Gelombang Ekstrem & abrasi di Wilayah PesisircKecamatan Ujungpangkah .... 68
Tabel 4. 22 Skoring Parameter Kerentanan Lingkungan Banjir rob dan Gelombang Ekstrem & abrasi Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 69
Tabel 4. 23 Tingkat Kerentanan Lingkungan Banjir rob dan Gelombang Ekstrem&abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 70



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

Tabel 4. 24 Perhitungan Kerentanan Total Bencana Banjir rob dan Gelombang Ekstrem & abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 72
Tabel 4. 25 Tingkat Kerentanan Total Banjir rob dan Gelombang Ekstrem&abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 72
Tabel 4. 26 Perhitungan Kerentanan Total Bencana Angin Puting Beliung diPWilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 75
Tabel 4. 27 Tingkat Kerentanan Total Angin Puting Beliung di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 75
Tabel 4. 28 Skor Kerentanan Multi Bencana Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 78
Tabel 4. 29 Tingkat Kerentanan Multi Bencana di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 78
Tabel 4. 30 Hasil Uji Validitas Parameter Kapasitas Bencana di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah. ..... 82
Tabel 4. 31 Hasil Uji Reliabilitas Parameter Kapasitas Bencana di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah. ..... 82
Tabel 4. 32 Skoring parameter kapasitas aturan dan lembaga penanggulan bencana ..... 83
Tabel 4. 33 Skoring parameter kapasitas penyusunan kajian dan dokumen risiko bencana ..... 84
Tabel 4. 34 Skoring parameter kapasitas sistem peringatan dini bencana ..... 84
Tabel 4. 35 Skoring parameter kapasitas pembangunan mitigasi structural dan non structural ..... 85
Tabel 4. 36 Skoring parameter kapasitas Pendidikan dan pelatihan kebencanaan 86
Tabel 4. 37 Tingkat Kapasitas Bencana di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 87
Tabel 4. 38 Tingkat Risiko Bencana Banjir rob di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 90
Tabel 4. 39 Perhitungan RisikokBencana GelombangoEkstrem dan Abrasi dipWilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 94
Tabel 4. 40 Tingkat Risiko Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 94



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

Tabel 4. 41 Perhitungan Risiko Bencana Angin Puting Beliung di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 98
Tabel 4. 42 Tingkat Risiko Bencana Angin Puting Beliung di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 98
Tabel 4. 43 Perhitungan Multi Risiko di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 102
Tabel 4. 44 Tingkat Multi Risiko Bencana Banjir rob di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah ..... 102



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

# BAB 1

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Bencana merupakan kejadian atau rangkaian kejadian yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam dan non alam, maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan adanya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan dampak psikologis (BNPB, 2012). Menurut peraturan pemerintah No.64 Tahun 2010 wilayah pesisir merupakan wilayah yang berpotensi terdampak bencana. Letak pesisir yang merupakan daerah peralihan daratan dan lautan menjadikannya sangat rawan terdampak bencana, baik bencana daratan maupun lautan. Berdasarkan faktor penyebabnya, bencana di wilayah pesisir terbagi menjadi 2 jenis yaitu bencana alam dan bencana non alam (ulah manusia).

Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik memiliki luas wilayah sebesar 9.482,3 Ha dengan ketinggian wilayah 0-3 meter di atas permukaan laut. Terdiri dari 13 desa dengan batas wilayah kecamatan sebelah utara Laut Jawa, sebelah timur dan selatan Kecamatan Sidayu, sebalah barat Kecamatan Panceng. Hampir 40% wilayahnya digunakan sebagai lahan tambak karena letaknya yang masuk ke dalam wilayah pesisir. Jumlah penduduk total adalah 52.144 jiwa yang rata-rata berprofesi sebagai petani (tambak dan sawah) dan nelayan (BPS, 2019).

Kecamatan Ujungpangkah masuk kedalam 8 kecamatan prioritas risiko bencana di Kabupaten Gresik. Hal tersebut tidak lepas dari seringnya bencana terjadi di wilayah ini. Diantaranya adalah bencana banjir rob, cuaca ekstrem, gelombang tinggi dan abrasi. Tiap musim penghujan di daerah pesisir selalu terjadi banjir rob yang menggenangi areal tambak bahkan sampai ke pemukiman. Cuaca ekstrem yang melanda wilayah ini adalah angin kencang (puting beliung) yang berakibat pada rusaknya beberapa rumah. Sedangkan gelombang tinggi dan abrasi selalu terjadi di daerah pantai, selain karena faktor alam masifnya reklamasi membuat keadaan semakin parah (BPBD, 2017).



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

Terdapat 4 desa yang masuk kedalam kawasan pesisir utara jawa yaitu Desa Ngimboh, Desa Banyuurip, Desa Pangkah Kulon dan Desa Pangkah Wetan (DKP, 2016).

Awal tahun 2021 tepatnya pada tanggal 28-30 Januari di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah terjadi gelombang ekstrem yang diakibatkan oleh cuaca ekstrem (angin kencang). Saat yang bersamaan terjadi hujan deras, sehingga mengakibatkan terjadinya banjir rob yang masuk ke wilayah pemukiman terutama di Desa Ngimboh dan Banyuurip. Wilayah ini memang tiap tahunnya selalu terjadi bencana tersebut, akan tetapi di tahun ini adalah yang paling parah dalam kurun waktu 30 tahun terakhir. Kerusakan yang di akibatkan selain batas tambak yang jebol juga dinding pembatas pantai yang hancur. Pihak pemerintah kecamatan sudah melaporkan kerusakan ke dinas terkait agar segera ditindak lanjuti (BMKG, 2021).

Kajian risiko bencana merupakan kajian potensi kerugian yang ditimbulkan akibat bencana pada suatu kawasan dan kurun waktu tertentu yang dapat berupa kematian, luka, sakitajiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta,dan gangguan kegiatan masyarakat (BNPB, 2012). Pengkajian risiko bencana menggambarkan hubungan antar tiga komponen yang saling terkait yaitu komponen ancaman, komponen kerentanan dan komponen kapasitas. Ketiga komponen tersebutlah yang akan menentukan tingkat risiko bencana di suatu kawasan. Upaya mitigasi bencana dapat dilakukan dengan meminimalisir tingkat risiko.

Multi risiko bencana adalah kajian menyeluruh terhadap risiko bencana-bencana yang terjadi pada suatu kawasan. Analisis indeks multi risiko bencana sangat dibutuhkan karena bencana yang terjadi pada suatu wilayah tidak hanya satu jenis bencana, tetapi terdiri dari beberapa bencana yang mungkin terjadi. Sehingga dengan studi multi risiko bencana akan memberikan gambaran yang menyeluruh mengenai risiko bencana pada suatu kawasan. Termasuk pada wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah yang rentan bencana.



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

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang maka di peroleh rumusan masalah.

1. Bagaimana tingkat ancaman multi bencana di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik?
2. Bagaimana tingkat kerentanan multi bencana di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik?
3. Bagaimana tingkat kapasitas bencana di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik?
4. Bagaimana tingkat risiko multi bencana di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui tingkat ancaman multi bencana di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik.
2. Untuk mengetahui tingkat kerentanan multi bencana di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik.
3. Untuk mengetahui tingkat kapasitas bencana di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik.
4. Untuk mengetahui tingkat risiko multi bencana di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik.

## 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi peneliti, penelitian ini bermanfaat untuk mengetahui tingkat multi-risiko bencana wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah sehingga dapat menjadi pertimbangan bagi pemangku kebijakan atau pihak terkait dalam upaya mitigasi bencana dengan tepat.
2. Memberikan informasi kepada *stake holder* dan masyarakat tentang informasi risiko bencana yang mungkin terjadi di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah sehingga dapat bekerjasama dalam upaya mitigasi dan pembangunan yang berkelanjutan.



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

## 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian pada desa pesisir Kecamatan Ujungpangkah meliputi Desa Ngimboh, Desa Banyuurip, Desa Pangkah Kulon dan Desa Pangkah Wetan.
2. Bencana yang diteliti adalah banjir rob, gelombang ekstrem dan abrasi serta angin puting beliung.



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

# BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 Wilayah Pesisir

Pesisir merupakan suatu wilayah peralihan daratan dan lautan . Wilayah pesisir juga diartikan sebagai wilayah daratan yang masih dipengaruhi oleh laut, terutama pengaruh pasang surut(batas ekosistem air payau) dan pengaruh darat ke laut juga msih dominan(batas sedimentasi sungai). Wilayah ini memiliki potensi tersendiri, seperti: pelabuhan, perikanan tangkap, pertambakan, pariwisata, bahkan pemukiman. Dengan potensi yang demikian mengakibatkan adanya peningkatan kebutuhan penggunaan/alih fungsi lahan, sehingga menimbulkan masalah yang kompleks. Masalah yang timbul ada yang karena proses alam seperti abrasi dan akresi, dan karena perilaku manusia seperti alih fungsi lahan (Westplat, 2014).

Wilayah pesisir meliputi daerah peralihan antara ekosistem laut dan daratan yang sempit, yaitu dari garis 200m ke arah darat dan ke arah laut mencakup garis pantai ketika rata-rata pasang terendah. Jika ditinjau berdasarkan kepentingan pengelolaan, batas wilayah pesisir ke arah darat terdiri dari dua jenis, yaitu zona perencanaan (*planning zone*) dan zona pengaturan (*regulation zone)*. Zona perencanaan (*planning zone)* yang optimal meliputi seluruh wilayah daratan (hulu) yang apabila terdapat kegiatan/aktivitas manusia dapat menimbulkan dampak nyata bagi kelangsungan lingkungan dan sumber daya pesisir (Dahuri, 2013).

Pesisir memiliki fungsi strategis dan harus dijaga secara berkelanjutan untuk menjamin kesejahteraan masyarakat pesisir. *Planning management* pengelolaan daerah pesisir harus diselaraskan dengan potensi yang ada sehingga pengelolaan daerah pesisir tidak parsial tetapi terpadu. Salah satu bidang perencanaan yang harus diperhatikan adalah kebencanaan. Karena wilayah pesisir sangat rentan terhadap bencana, baik bencana yang berasal dari daratan maupun laut (Westplat, 2014).



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

## 2.2 Bencana Wilayah Pesisir

Bencana yang terjadi di Indonesia terdiri dari 13 jenis bencana. Yaitu bencana banjir, gempa bumi, tsunami, letusan gunung berapi, gelombang ekstrem dan abrasi, cuaca ekstrem, tanah longsor, kekeringan, kebakaran hutan dan lahan, epidemi dan wabah penyakit, kebakaran gedung dan pemukiman, konflik sosial, dan gagal teknologi (BNPB, 2012). Dari ke 13 bencana tersebut terdapat 3 jenis bencana yang seringkali mengancam wilayah pesisir, yaitu banjir rob, gelombang ekstrem dan abrasi, serta cuaca ekstrem.

1. Banjir rob

Menurut UU No.24 Tahun 2007, banjir merupakan suatu kejadian/keadaan terendamnya suatu wilayah daratan karena volume air yang melebihi batas, dapat disebabkan oleh meningkatnya frekuensi dan intensitas curah hujan tinggi, perubahan iklim atau akibat bencana banjir kiriman dari wilayah lain yang berada pada tempat lebih tinggi. Sedangkan menurut Hardoyo (2011) adalah kejadian melubernyanya air menuju daratan yang mengakibatkan timbulnya genangan atau tenggelamnya daratan secara tidak normal.

Banjir rob merupakan terjadinya genangan air pada bagian daratan pantai akibat air laut yang pasang. Biasanya pasang air laut yang mengakibatkan banjir rob akibat dari fenomena pasang dan intrusi air ke laut yang berlebihan akibat hujan. Banjir rob akan menggenangi bagian daratan pantai/tempat yang memiliki elevasi lebih rendah daripada muka air laut pasang tinggi (*high water level*). Perubahan iklim global juga dapat mengakibatkan terjadinya banjir rob yang ditandai dengan meningkatnya suhu rata-rata bumi tiap tahun. Naiknya suhu bumi secara global dapat mengakibatkan cairnya es di kutub, akibatnya permukaan air laut secara global akan naik (Chandra & Supriharjo, 2013).

Penggunaan lahan pesisir yang kurang tertata dapat menyebabkan terjadi banjir rob, bahkan hampir disebagian besar wilayah pesisir. Seiring berkembangnya populasi manusia, mengakibatkan wilayah pesisir dijadikan sebagai pemukiman atau tambak yang mengakibatkan fungsi alami pesisir berubah. Sehingga memperparah ketika terjadi bencana banjir rob, yang



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

seharusnya memang wilayah batas pasang air laut malah dijadikan tambak ataupun pemukiman. Hal tersebut berdampak pada meningkatnya risiko bencana karena berdampak pada masyarakat (Kurniawan, 2003).

2. Gelombang Ekstrem dan Abrasi

Gelombang merupakan pergerakan naik turun permukaan air laut yang berlangsung secara periodik dan pada umumnya disebabkan oleh angin. Gelombang sangat mempengaruhi geomorfologi pantai karena gelombang umumnya bergerak menuju pantai. Gelombang yang pecah pada saat sampai ke pantai akibat dari adanya gesekan dengan dasar laut sehingga mereduksi pergerakan gelombang . Terdapat dua jenis bentuk utama gelombang yang pecah yaitu ombak landai *(plunging breaker*) dan ombak terjun *(spilling breaker*). Ombak landai adalah pecahnya gelombang yang diakibatkan oleh bagian bawah gelombang bergesekan dengan dasar laut dangkal (pantai laut landai). Sedangkan ombak terjun adalah pecah gelombang apabila gelombang mendekati pantai yang curam. Gerakan gelombang tertahan oleh dinding pantai yang curam, akibatnya adalah tinggi gelombang nail dan kemudian meluncur ke arah dinding pantai sehingga menimbulkan gelombang berdiri (Hutabarat & Evans, 2014).

Angin merupakan salah satu energi utama pembangkit gelombang, kecepatan angin yang ekstrem dapat menimbulkan ancaman bencana oleh gelombang. Ketika gelombang telah menjadi bencana maka dapat berdampak pada kerusakan dan kerugian di wilayah pesisir baik berupa harta benda, terganggunya aktivitas dan kerusakan lingkungan pantai (Jasmani, 2017). Bencana yang disebabkan oleh perubahan gelombang adalah sebagai berikut.

- Gelombang Ekstrem

Gelombang ekstrem adalah gelombang laut signifikan yang memiliki ketinggian lebih dari 2 m. Dampak yang ditimbulkan oleh gelombang ekstrem antara lain terjadinya erosi pantai, intrusi air laut, perubahan garis pantai serta banjir rob di daerah pesisir. Penyebab terjadinya gelombang ekstrem dipengaruhi oleh angin, arus, batimetri dan geomorfologi laut. Masyarakat nelayan adalah kelompok yang paling terdampak jika terjadi gelombang



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

ekstrem, karena sebagian besar dari meraka tidak aka nada yang berani melaut seperti biasanya (Purbani, 2019).

- Abrasi

Dalam KBBI, abrasi adalah pengikisan batuan oleh air, es, atau angin. Menurut Undang-undang No.24 Tahun 2007, abrasi adalah suatu proses pengikisan pesisir pantai yang disebabkan oleh adanya gelombang dan juga arus laut yang merusak sebagai akibat dari keseimbangan alam yang mulai terganggu. Abrasi dapat disebabkan oleh 2 faktor, yaitu faktor alam dan faktor non alam. Faktor alam seperti adanya arus gelombang pasang surut yang lama kelamaan mengikis tepi pantai dan pemanasan global yang mengakibatkan suhu muka air laut naik sehingga merendam daerah tepi pantai. Sedangkan faktor non alam adalah akibat dari ulah manusia, misalnya pengambilan batu karang dan pasir sebagai bahan bangunan dan penggundulan vegetasi pantai (Purbani, 2019).

3. Angin Puting Beliung

Berdasarkan klasifikasi BNPB, cuaca ekstrem salah satunya adalah bencana angin kencang. Angin kencang merupakan angin yang memiliki kecepatan tinggi sebesar 45 km/jam sehingga bersifat merusak benda yang dilewatinya. Angin kencang dapat menjadi angin puting beliung jika kecepatannya meningkat mencapai 65 km/jam dan pergerakan angin memutar (BMKG, 2010). Angin puting beliung adalah angin rebut yang berbentuk pusaran seperti corong yang bergerak dengan kecepata tinggi dan memiliki daya rusak yang tinggi. Wilayah tropis sangat rentan terjadi bencana puting beliung, oleh karena itu seringkali bencana ini menerpa wilayah Indonesia. Puting beliung sebenarnya bersifat lokal, akan tetapi memiliki daya rusak yang sangat tinggi. Daerah pesisir yang merupakan daerah peralihan merupakan wilayah yang rawan terjadi angin puting beliung (Wibowo, 2020).

## 2.3 Konsep Bencana

Konsepsi bencana di Indonesia telah terstandarisasi oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) yang tertuang dalam Perka No. 02 Tahun 2012. Pengkajian risiko bencana adalah pendekatan yang bertujuan untuk menunjukkan potensizdampak negative yang mungkin muncul akibat



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

suatu potensi bencana. Dalam pelaksanaannya, pengkajian risiko bencana meliputi 3 aspek yaitu ancaman, kerentanan dan kapasitas. Untuk mengetahui masing-masing aspek dapat dilakukan dengan perhitungan indeks. Hasil indeks ancaman, kerentanan dan kapasitas akan menghasilkan indeks risiko bencana (BNPB, 2012). Penjelasan lebih rinci mengenai indeks masing-masing aspek adalah sebagai berikut.

### 2.3.1 Indeks Ancaman

Ancaman bencana merupakan suatu kondisi atau karakteristik geologis, hidrologis, biologis, geografis, klimatologis, sosial, budaya, politik, ekonomi dan teknoogi pada suatu kawasan untuk jangka waktu tertentu yang mengurangi kemampuan mencegah, meredam, mencapai suatu kesanggupan/kesiapan, dan mengurangi kemampuan untuk menanggapi dampak buruk dari bahaya tertentu(Azmiyati & Poernomo, 2019).

Adanya ancaman bencana sangat mengganggu ketahanan suatu wilayah. Intensitas ancaman yang tinggi membuat terancamnya ketangguhan masyarakat dalam menghadapi bencana. Bencana yang dapat terjadi di suatu wilayah harus diperhitungkan tingkat bahaya/ancamannya (Komendantova, 2016). Bencana di wilayah pesisir sangat beragam karena bencana darat dan laut dapat terjadi di wilayah pesisir. Bencana yang seringkali melanda peisir meliputi banjir rob, gelombang ekstrem dan abrasi serta angin puting beliung memiliki parameter ancaman masing-masing sebagai berikut.

1. Banjir Rob

Parameter ancaman banjir rob adalah data kejadian dan tinggi genangan yang pernah melanda wilayah penelitian. Tinggi genangan kurang dari 0,5 meter, masuk kedalam kategori rendah. Genangan 0,5 sampai 2 meter kategori sedang, sedangkan kategori tinggi jika tinggi genangan lebih dari 2 meter. Jumlah kejadian kurang dari 2 kali masuk kategori rendah, kejadian 2-3 kali masuk kategori sedang, dan lebih dari 3 kali masuk kategori tinggi.

Tabel 2. 1 Kelas Parameter Ancaman Banjir rob

| **Parameter** | **Bobot (%)** | **Kelas** | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Rendah** | **Sedang** | **Tinggi** |



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

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tinggi Genangan | 60 | < 0.5 m | 0.5 - 2 m | > 2m |
| Jumlah Kejadian | 40 | < 2x | 2 - 3x | > 3x |

(Sumber: Modifikasi Perka BNPB Nomor 02 Tahun 2012)

2. Gelombang Ekstrem dan Abrasi

Gelombang ekstrem dan abrasi memiliki parameter ancaman yaitu tinggi gelombang, arus, tutupan vegetasi, bentuk garis pantai dan tipologi pantai. Masing-masing parameter memiliki persentase bobot sesuai kelasnya seperti pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Kelas Parameter Ancaman Gel. Ekstrem dan Abrasi

| **Parameter** | **Bobot (%)** | **Kelas** | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Rendah** | **Sedang** | **Tinggi** |
| Tinggi gelombang | 30 | < 1m | 1 - 2,5 m | > 2,5 m |
| Arus | 30 | < 0,2 m/s | 0,2 - 0,4 m/s | > 0,4 m/s |
| Tutupan vegetasi | 15 | < 5 % | 5 - 10 % | > 10 % |
| Bentuk garis pantai | 15 | Berteluk | Berteluk lurus | Lurus |
| Tipologi pantai | 10 | Batu karang | Batu pasir | Lumpur |

(Sumber: Modifikasi Perka BNPB Nomor 02 Tahun 2012)

Tinggi gelombang kurang dari 1 meter masuk kedalam kelas rendah, antara 1 sampai 2,5 meter masuk kedalam kelas sedang, dan lebih dari 2,5 meter masuk kedalam kelas tinggi. Kecepatan arus kurang dari 0,2 m/s masuk kategori rendah, antara 0,2 sampai 0,4 m/s masuk kategori sedang, dan lebih dari 0,4 m/s. Tutupan vegetasi pesisir sebesar 5% masuk kedalam kelas rendah, 5 sampai 10 % masuk kedalam kelas sedang, dan lebih dari 10% masuk kedalam kelas tinggi. Bentuk garis pantai yang berteluk masuk kategori rendah, garis pantai berteluk-lurus masuk kategori sedang, dan garis pantai lurus masuk kategori tinggi. Tipologi pantai berbatu karang termasuk kategori rendah, berbatu pasir masuk kategori sedang, dan berlumpur masuk kategori tinggi.

3. Angin Puting Beliung

Parameter ancaman angin puting beliung terdiri dari data jumlah kejadian yang pernah melanda, jumlah orang terdampak akibat kejadian dan kecepatan angin. Bobot untuk jumlah kejadian adalah 35%, dampak kejadian 30%, dan kecepatan angin 35% dengan pembagian kelas seperti Tabel 2.3.



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

Tabel 2. 3 Kelas Parameter Ancaman Angin Puting Beliung

| Parameter | Bobot (%) | Kelas | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Rendah | Sedang | Tinggi |
| Jumlah kejadian | 35 | < 2x | 2 - 3 x | > 3x |
| Dampak akibat kejadian | 30 | < 5 orang | 5-10 orang | > 10 orang |
| Kecepatan angin | 35 | < 40 km/jam | 40-60 km/jam | >60 km/jam |

(Sumber: Modifikasi Perka BNPB Nomor 02 Tahun 2012)

Jika sudah dilakukan pengkelasan dari tiap parameter, maka selanjutnya adalah penentuan skor dari masing-masing parameter dengan ketentuan seperti ditunjukkan pada Tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Penilaian skor tiap kategori

| Kategori | Skor |
|---|---|
| Rendah | 1 |
| Sedang | 2 |
| Tinggi | 3 |

(Sumber: Perka BNPB Nomor 02 Tahun 2012)

Setelah itu dihitung masing-masing skor untuk tiap bencana, baik bencana banjir rob, gelombang ekstrem dan abrasi, angin puting beliung, serta ancaman multi bencana. Kemudian dilakukan kategorisasi tingkat indeks ancaman seperti Tabel 2.5.

Tabel 2. 5 Kelas akhir indeks

| Kategori | Skor Total |
|---|---|
| Rendah | 1 - 1,66 |
| Sedang | 1,66 - 2,34 |
| Tinggi | 2,35 - 3 |

(Sumber: Perka BNPB Nomor 02 Tahun 2012)

### 2.3.2 Indeks Kerentanan

Kerentanan adalah keadaan dimana suatu wilayah mengalami penurunan terhadap ketahanannya dalam menghadapi bencana yang disebabkan oleh pengaruh dari faktor eksternal yang mengancam proses kehidupan, mata pencaharian, sumber daya alam yang ada, serta produktivitas ekonomi suatu daerah. Risiko terhadap bencana akan meningkat jika didukung oleh nilai kerentanan yang tinggi (Sunaryo, et al., 2018).



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

Menurut IRBI (2011) kerentanan merupakan kondisi kerawanan masyarakat dalam menghadapi ancaman atau bahaya yang dilihat dari faktor sosial, ekonomi, fisik dan lingkungan. Sedangkan berdasarkan Perka BNPB No 02 Tahun 2012 adalah suatu kondisi ketidakmampuan masyarakat dalam menghadapi suatu ancaman/bahaya bencana.Kerentanan terdiri dari kerentanan sosial, ekonomi, fisik dan lingkungan. Berikut penjelasan lebih rinci dari masing-masing bencana di wilayah pesisir.

1. Banjir Rob dan Gelombang Ekstrem & Abrasi

Kerentanan banjir rob dan gelombang ekstrem&abrasi terdiri dari parameter sosial (40%), ekonomi (25%), fisik (25%) dan lingkungan (10%). Masing-masing parameter memiliki sub-parameter, parameter sosial memiliki sub-parameter kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, rasio kemiskinan, dan rasio kelompok umur. Parameter ekonomi memiliki 2 sub parameter yaitu luas lahan produktif dan pendapatan desa. Parameter fisik terdiri dari kepadatan rumah dan fasilitas umum. Sedangkan parameter lingkungan terdiri dari hutan mangrove, semak belukar dan rawa (BNPB, 2012). Pembagian kelas untuk tiap parameter seperti ditunjukkan Tabel 2.6.



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

Tabel 2. 6 Kelas Parameter Kerentanan Banjir rob dan Gelombang Ekstrem & Abrasi

| Parameter | Bobot (%) | Kelas | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Rendah | Sedang | Tinggi |
| **Sosial (40%)** | | | | |
| Kepadatan penduduk | 60 | <500 jiwa/km | 500-1000 jiwa/km | > 1000 jiwa/km |
| Rasio jenis kelamin<br>Rasio kemiskinan<br>Rasio Kelompok umur | 40 | <20% | 20-40% | > 40% |
| **Ekonomi (dalam Rp) (25%)** | | | | |
| Luas lahan produktif | 60 | < 1000 Ha | 1000-2000Ha | >2000Ha |
| Pendapatan Desa | 40 | <Rp.100jt | Rp.100-300jt | > Rp.300jt |
| **Fisik (dalam Rp) (25%)** | | | | |
| Kepadatan rumah | 60 | <100 unit/km | 100-300 unit/km | >300 unit/km |
| Fasilitas umum | 40 | <10 unit | 10 - 30 unit | > 30 unit |
| **Lingkungan (10%)** | | | | |
| Hutan mangrove | 50 | <10 Ha | 10-30 Ha | > 30 Ha |
| Semak belukar | 30 | <10 Ha | 10-30 Ha | > 30 Ha |
| Rawa | 20 | <5 Ha | 5-20 Ha | > 20 Ha |

(Sumber: Modifikasi Perka BNPB Nomor 02 Tahun 2012)

2. Angin Puting Beliung

Indeks kerentanan angin puting beliung berbeda parameter dengan banjir rob maupun gelombang tinggi dan abrasi karena pada bencana cuaca ekstrem tanpa menghitung parameter lingkungan. Jadi, hanya parameter sosial, parameter ekonomi dan parameter fisik. Dengan persentase 40% sosial, 30% ekonomi dan 30% fisik (BNPB, 2012). Pembagian kelas untuk tiap parameter seperti ditunjukkan Tabel 2.7.



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

Tabel 2. 7 Kelas Parameter Kerentanan Angin Puting Beliung

| Parameter | Bobot (%) | Kelas | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Rendah | Sedang | Tinggi |
| **Sosial (40%)** | | | | |
| Kepadatan penduduk | 60 | <500 jiwa/km | 500-1000 jiwa/km | > 1000 jiwa/km |
| Rasio jenis kelamin<br>Rasio kemiskinan<br>Rasio Kelompok umur | 40 | <20% | 20-40% | > 40% |
| **Ekonomi (30%)** | | | | |
| Luas lahan produktif | 60 | < 1000 Ha | 1000-2000Ha | >2000Ha |
| Pendapatan Desa | 40 | <Rp.100jt | Rp.100-300jt | > Rp.300jt |
| **Fisik (30%)** | | | | |
| Kepadatan rumah | 60 | <100 unit/km | 100-300 unit/km | >300 unit/km |
| Fasilitas umum | 40 | <10 unit | 10 - 30 unit | > 30 unit |

(Sumber: Modifikasi Perka BNPB Nomor 02 Tahun 2012)

Jika sudah dilakukan pengkelasan dari tiap parameter, maka selanjutnya adalah penentuan skor dari masing-masing parameter dengan ketentuan sesuai pada Tabel 2.4. Setelah itu, dihitung masing-masing skor untuk tiap bencana, baik bencana banjir rob, gelombang ekstrem dan abrasi, angin puting beliung, serta kerentanan multi bencana. Kemudian dilakukan kategorisasi tingkat indeks kerentanan sesuai Tabel 2.5.

### 2.3.3 Indeks Kapasitas

Menurut Perka BNPB Nomor 02 Tahun 2012, kapasitas adalah kemampuan suatu wilayah dan masyarakat untuk melakukan tindakan pengurangan tingkat ancaman dan tingkat kerugian akibat bencana. Kapasitas adalah kumpulan kondisi atau suatu akibat keadaan (faktor fisik, sosial, ekonomi dan lingkungan) yang memiliki pengaruh positif terhadap upaya pencegahan dan penanggulangan bencana. Oleh karena itu



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

pengurangan risiko bencana dapat dilakukan dengan meningkatkan kapasitas. Kapasitas berhubungan dengan kemampuan manusia untuk melindungi diri dan kemampuan untuk menanggulangi dirinya dari dampak bahaya bencana alam tanpa bantuan dari pihak luar (Wahyuningtyas, 2017).

Indeks kapasitas diperoleh dengan melakukan diskusi atau penyebaran kuisioner kepada *stake holder* pelaku penanggulangan bencana pada suatu daerah. Bencana di wilayah pesisir meliputi banjir rob, gelombang ekstrem dan abrasi serta cuaca ekstrem memiliki parameter kapasitas yang sama meliputi aturan kelembagaan penanggulangan bencana, peringatan dini dan kajian risiko bencana, pendidikan kebencanaan, pengurangan risiko dasar, dan pembangunan kesiapsiagaan pada seluruh lini". Pembobotan tiap indikator seperti pada Tabel 2.8 berikut.

Tabel 2. 8 Kelas Parameter Indeks Kapasitas Bencana

| **Komponen/Indikator** | **Bobot (%)** | **Kelas Indeks** | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **Rendah** | **Sedang** | **Tinggi** |
| Aturan dan kelembagaan penanggulangan bencana | 20 | Tingkat Ketahanan 1 dan 2 | Tingkat Ketahanan 3 | Tingkat Ketahanan 4 dan 5 |
| Peringatan dini dan kajian risiko bencana | 20 | | | |
| Pendidikan kebencanaan | 20 | | | |
| Pengurangan risiko dasar | 20 | | | |
| Pembangunan kesiapsiagaan pada seluruh lini. | 20 | | | |

(Sumber: Perka BNPB Nomor 02 Tahun 2012)

Pencapaian ketahanan wilayah yang terbagi menjadi 5 tingkat adalah sebagai berikut. Tingkat ketahanan 1, wilayah memiliki pencapaian-pencapaian kecil dalam upaya pengurangan risiko bencana dengan melaksanakan beberpa tindakan maju dalam rencana atau kebajikan. Tingkat ketahanan 2, wilayah telah melaksanakan beberapa tindakan pengurangan risiko bencana dengan pencapaian-pencapaian yang masih bersifat sporadic yang disebabkan belum adanya komitmen kelembagaan . Tingkat ketahanan 3, pemerintah wilayah dan beberapa komunitas berkomitmen dalam pengurangan risiko bencana di suatu daerah telah tercapai dan didukung dengan kebijakan sistematis, namun belum



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

menyeluruh. Tingkat ketahanan 4, dukungan komitmen dan kebijakan yang menyeluruh dalam mitigasi bencana, hanya beberapa indikator saja yang kurang terpenuhi. Tingkat ketahanan 5, capaian komprehensif telah dicapai dengan komitmen dan kapasitas yang memadai di semua tingkat komunitas dan jenjang pemerintahan (Watung, 2018).

Jika sudah dilakukan pengkelasan dari tiap parameter, maka selanjutnya adalah penentuan skor dari masing-masing parameter dengan ketentuan sesuai pada Tabel 2.4. Kemudian dilakukan kategorisasi tingkat indeks kapasitas sesuai Tabel 2.5.

### 2.3.4 Indeks Risiko Bencana

Risiko bencana" merupakan potensi kerugian yang ditimbulkan akibat terjadinya bencana pada suatu wilayah dalam kurun waktu tertentu, yang dapat berupa kematian, sakit, luka, jiwa terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta, dan gangguan kegiatan masyarakat." Pengkajian risiko bencana memberikan gambaran hubungan antara 3 aspek/komponen yang saling terkait yaitu komponen ancaman, komponen kerentanan dan komponen kapasitas. Dasar rumus untuk analisis indeks risiko adalah seperti persamaan 2.1 . (BNPB, 2012).

$$R = \frac{H \; x \; V}{C} \qquad \ldots (2.1)$$

Keterangan:

R = Risiko

H = Ancaman

V = Kerentanan

C = Kapasitas

Suatu wilayah jika tingkat ancaman tinggi dan tingkat kerentanan tinggi, tetapi tingkat kapasitas juga tinggi maka risiko terhadap bencana dapat dikatakan rendah. Sedangkan jika tingkat ancaman dan kerentanan sedang, namun tingkat kapasitasnya rendah, maka akan meningkatkan risiko terhadap bencana menjadi tinggi. Upaya mitigasi yang dijadikan prioritas adalah meningkatkan kapasitas wilayah untuk meminimalisir risiko bencana (Watung, 2018).



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

### 2.3.5 Indeks Risiko Multi Bencana

Multi risiko adalah gabungan nilai risiko dari beberapa bencana yang terjadi di suatu wilayah. Keberadaan potensi bencana pada suatu wilayah tidak hanya terdiri dari satu bencana, akan tetapi beberapa bencana . Oleh karena itu dalam melakukan perencanaan pembangunan suatu wilayah perlu dilakukan kalkulasi risiko multi bencana. Hal tersebut dapat meminimalisir timbulnya dampak akibat bencana. Di wilayah pesisir yang sering tertimpa bencana banjir rob, gelombang ekstrem dan abrasi serta cuaca ekstrem perlu dilakukan perhitungan indeks risiko multi bencana. Rumus untuk menghitung indeks multi risiko bencana menurut Perka BNPB Nomor 02 Tahun 2012 seperti pada persamaan 2.2 .

$$MR = R1 + R2 + R3 + \cdots \qquad \ldots (2.2)$$

Keterangan:

MR = Nilai Indeks Multi risiko

R1 = Nilai Indeks Bencana 1

R2 = Nilai Indeks Bencana 2

R3 = Nilai Indeks Bencana 3

## 2.4 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah komponen gabungan yang terdiri dari tiga komponen dasar yaitu *software* (perangkat lunak), *hardware* (perangkat keras) dan operator (pengguna). Dapat diartikan juga sebagai suatu sistem berbasis komputer yang memiliki fungsi dalam pengolahan data secara geografis. Dengan memanfaatkan SIG, manusia dapat mengumpulkan, mengolah, menganalisa, dan menyajikan data dari suatu objek yang ada di bumi. Perkembangan teknologi yang masiff berdampak positif terhadap teknologi penginderaan jauh atau Sistem Informasi Geografis (Prahasta, 2002).

Keunggulan Sistem Informasi Geografis (SIG) dibandingkan dengan sistem lainnya adalah dimana sistem lainnya fokus kepada data atributal, sedangkan SIG secara langsung mengkaitkan data atributal dengan data



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

spasial. Pengkaitan data atribut dan spasial tersebut membuat perkembangan SIG bermanfaat untuk berbagai macam kebutuhan (Nirwansyah, 2017).

Upaya mitigasi bencana dapat memanfaatkan metode Sistem Informasi Geografis untuk membuat berbagai jenis peta bencana. Mulai dari peta ancaman, peta kerentanan, peta kapasitas, dan peta risiko. Dengan demikian dapat memberikan gambaran kepada masyarakat luas mengenai kebencanaan di wilayah masing-masing . Seluruh bencana yang terjadi dapat dipetakan dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi sesuai dengan data actual di lapangan . Bahkan saat ini Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) sedang merumuskan peta bencana di seluruh wilayah Indonesia (Niode, 2016).

Dalam SIG data-data yang diolah pada dasarnyaa adalah data atribut dan data spasial dalam bentuk digital. Dengan demikian analisis yang dapat dilakukan adalah analisis spasial dan analisis atribut. Data spasial merupakan data yang berkaitan dengan keruangan atau biasanya ditampilkan dalam bentuk peta. Sedangkan data atribut merupakan tabel yang berfungsi menjelaskan berbagai objek dari data spasial(Nirwansyah, 2017). Metode SIG sangat membantu dalam visualisasi hasil perhitungan yang ditampilkan dalam bentuk spasial, sehingga memudahkan pembaca untuk memahaminya .

## 2.5 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian mengenai topik terkait telah dilakukan, namun hanya fokus pada satu jenis bencana atau hanya pada salah satu komponen bencana (ancaman, kerentanan, dan kapasitas) dan lokasi penelitian bukan di wilayah pesisir. Maka diperlukan analisis multi-risiko secara menyeluruh terhadap bencana-bencana yang dapat terjadi di wilayah pesisir.



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

| Jurnal 1 | |
|---|---|
| Judul | Kajian Risiko Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi Pantai di Wilayah Pesisir Kota Makassar |
| Penulis | Jasmani |
| Tahun terbit | 2017 |
| Nama Jurnal | Jurnal Geografi Indonesia |
| Metode | Perhitungan bobot tiap parameter ancaman, kerentanan, kapasitas dan risiko berdasarkan Perka BNPB No.02 Tahun 2012 dengan 3 klasifikasi kelas (rendah, sedang dan tinggi) kemudian di petakan dengan bantuan Sistem Informasi Geografis. Pemetaan berdasarkan batas wilayah administrasi kecamatan pesisir. |
| Kesimpulan | a. Tingkat ancaman dan kerentanan bencana gelombang ekstrem dan abrasi pantai di wilayah pesisir Kota Makassar berada pada kategori rendah hingga tinggi<br>b. Tingkat kapasitas terhadap bencana gelombang ekstrem dan abrasi pantai di wilayah pesisir Kota Makassar berada pada kategori rendah dan sedang<br>c. Risiko bencana gelombang ekstrem dan abrasi pantai kategori tinggi terdapat di kecamatan Tamalate; kategori sedang terdapat di kecamatan Wajo, kecamatan Ujung Tanah dan kecamatan Tallo, sedangkan kategori rendah terdapat di kecamatan Biringkanaya, kecamatan Tamalanrea, kecamatan Ujung Pandang, dan kecamatan Mariso. |
| Perbedaan Penelitian | Penelitian ini hanya mengkaji bencana gelombang ekstrem dan abrasi yang terjadi di Kota Makassar. |
| **Jurnal II** | |
| Judul | Analisis Tingkat Risiko Bencana Angin Puting Beliung Memanfaatkan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Kota Semarang. |
| Penulis | Adil Yusuf Fadillah |
| Tahun terbit | 2019 |
| Nama Jurnal | Jurnal Geografi UMS |
| Metode | Metode penelitian yang digunakan ialah metode survei dengan mengambil sampel untuk mewakili populasi, yaitu penutupan lahan, kemiringan lereng, dan suhu udara permukaan lahan dengan |



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

| | |
|---|---|
| | menggunakan analisis metode kuantitatif berjenjang tertimbang untuk mengidentifikasi sebaran risiko puting beliung. |
| Kesimpulan | Tingkat bahaya tinggi di Kota Semarang sebesar 28,5 % yang terbanyak terdapat di wilayah barat daya dan timur laut. Tingkat kerentanan tinggi terdapat pada Kecamatan Semarang Barat, Mijen, Gunung Pati dan Tembalang. Sedangkan hasil risiko dengan kelas tinggi sebesar 16,3% berada di Kecamatan Tugu dan Tembalang. |
| Perbedaan Penelitian | • Hanya mengkaji bencana angin puting beliung dengan parameter yang diambil dari beberapa referensi terkait dan dipetakan menggunakan sistem penginderaan jauh.<br>• Tidak mempertimbangkan parameter ancaman, kerentanan, kapasitas dan risiko secara keseluruhan. Hanya mengambil sedikit sekali parameter penelitian |
| **Jurnal III** | |
| Judul | Kajian Risiko Bencana Banjir di Kota Baubau |
| Penulis | Jamal Harimudin, Iradat Salihin, dan Fitriani Fitriani |
| Tahun terbit | 2017 |
| Nama Jurnal | Jurnal Geografi Aplikasi dan Teknologi |
| Metode | Metode penelitian yang digunakan adalah perhitungan indeks kerentanan, indeks ancaman, indeks kapasitas dan indeks risiko banjir berdasarkan Perka BNPB No.02 Tahun 2012. |
| Kesimpulan | • Indeks ancaman bencana banjir berada pada tingkat rendah hingga tinggi. Indeks kerentanan terhadap banjir berada pada tingkat sedang. Indeks kapasitas berada pada tingkat rendah. Hasil indeks risiko bencana banjir berada pada tingkat sedang hingga tinggi. |
| Perbedaan Penelitian | Kajian yang dilakukan hanya bencana banjir |
| **Jurnal IV** | |
| Judul | Multi-Disaster Risk Analysis of Klaten Regency, Central Java, Indonesia |
| Penulis | Candra Dian Lukita Tauhid, Teuku Faisal Fathani, dan Djoko Legono |



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

| | |
|---|---|
| Tahun terbit | 2017 |
| Nama Jurnal | Journal of the Civil Engineering Forum |
| Metode | Perhitungan risiko hanya menggunakan nilai ancaman dan nilai kerentanan tanpa memperhatikan nilai risiko. Seluruh parameter dilakukan pembobotan sesuai dengan Perka BNPB No. 02 Tahun 2012, kemudian di petakan tumpang susun (overlay) antara peta ancaman dan peta kerentanan. Klasifikasi kelas terdiri dari 5 kelas yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. |
| Kesimpulan | Kombinasi hasil pemetaan risiko banjir, tanah longsor dan gempa bumi mengasilkan nilai risiko sangat rendah sebesar 16,3%, risiko rendah sebesar 33,01%, risiko sedang sebesar 34,49%, risiko tinggi 14,22% dan risiko sangat tinggi sebesar 1,97%. |
| Perbedaan Penelitian | Memanfaatkan teknologi penginderaan jauh sehingga yang dihasilkan dalam bentuk persentase luasan terdampak yang dibagi menjadi 5 kelas risiko. |
| **Jurnal V** | |
| Judul | Penilaian Risiko Multi Bencana di Jakarta, Indonesia |
| Penulis | Uzlifatul Azmiyati dan Nofita Sustiwi Poernomo |
| Tahun Terbit | 2019 |
| Nama Jurnal | Jurnal Pendidikan Mandala |
| Metode | Penilaian risiko multibencana yang telah dilakukan menghasilkan peta risiko ter integrasi. Penilaian risiko terpadu multibencana terdiri dari empat elemen yaitu peta bencana, peta bencana berisi informasi tentang jenis-jenis bencana yang mungkin terjadi. Dari peta bencana kemudian dibuat peta bahaya terintegrasi. Setelah itu dianalisis kerentanan wilayah dan ditampilkan sebagai peta kerentanan. Peta kerentanan disusun berdasarkan informasi paparan lokasi terhadap bencana, dan berdasarkan kapasitas lokasi. Analisis terakhir adalah membuat peta risiko terintegrasi sehingga menghasilkan distribusi spasial kejadian multi-bencana, multi-kerentanan, dan peta risiko terintegrasi di wilayah Jakarta. |
| Kesimpulan | Hasil analisis yang telah dilakukan didapatkan distribusi spasial dari berbagai kejadian bahaya, multi kerentanan, dan peta risiko terintegrasi di wilayah Jakarta. Peta risiko terintegrasi yang dihasilkan menunjukkan bahwa wilayah berisiko tinggi berada di |



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

| | |
|---|---|
| | wilayah DKI Jakarta bagian utara dan barat. Sementara itu risiko bencana yang rendah ada di wilayah timur dan selatan DKI Jakarta. |
| Perbedaan Penelitian | Tidak memperhitungkan komponen kapasitas untuk menghadapi multi bencana yang terjadi |

## 2.6 Integrasi Keilmuan

Bencana pada dasarnya adalah karena ulah tangan manusia sendiri sebagai *khalifah fil ardhi* (pengelola di bumi). Sebagian bencana datang karena manusia yang tidak dapat menjaga bumi agar seimbang. Misalnya ulah manusia yang melakukan pembangunan gedung diatas daerah resapan air atau alih guna lahan hutan sebagai pemukiman, hal tersebut dapat menimbulkan bencana banjir. Terjadinya gelombang tinggi sampai ke pemukiman karena alih guna lahan hutan mangrove menjadi areal tambak. Selain karena ulah manusia, bencana juga merupakan keniscayaan Allah SWT. yang pasti terjadi sesuai kehendak-Nya. Sebagaimana disebutkan pada QS. Al Hadid ayat 22 berikut.

مَا أَصَابَ مِنْ مُصِيبَةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا فِي أَنْفُسِكُمْ إِلَّا فِي كِتَابٍ مِنْ قَبْلِ أَنْ نَبْرَأَهَا ۚ إِنَّ ذَٰلِكَ عَلَى اللَّهِ يَسِيرٌ ﴿٢٢﴾

Artinya :

“ Tiada suatu bencanapun yang menimpa di bumi dan (tidak pula) pada diri kamu sendiri melainkan telah tertulis dalam kitab (*Lawh Mahfuzh)* sebelum Kami menciptakannya. Sesungguhnya yang demikian itu adalah mudah bagi Allah” (QS. Al-Haddid Ayat 22).

Tafsir Kementerian Agama RI terhadap ayat ini adalah bahwa seluruh bencana yang terjadi di bumi, seperti banjir, cuaca ekstrem, gelombang ekstrem, gempa bumi, tsunami dan lainnya telah ditetapkan oleh Allah SWT baik yang sudah terjadi maupun yang akan terjadi. Hal ini berarti tidak ada satupun ketentuan di bumi ini yang luput dari-Nya. Ayat ini juga menegaskan bahwa hanya Allah SWT lah yang menjadikan bencana terjadi, bukan makhluk lainnya.



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

Bencana yang terjadi memang sudah menjadi ketentuan Allah SWT, akan tetapi sebagian besar bencana merupakan hasil dari ulah tangan manusia yang merusak. Seperti penggundulan hutan, alih fungsi lahan tanpa memperhatikan aspek lingkungan, eksploitasi sumber daya alam yang berlebihan, dan sebagainya. Terdapat ayat dalam Al-Qur'an yang menjelaskan mengenai hal ini, yakni surat Ar-Rum ayat 41 berikut.

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ

لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya:

"Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusi, supay Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)." (QS. Ar Rum ayat 41)

Tafsir kementerian agama RI melalui ayat ini Allah menegaskan bahwa kerusakan di bumi adalah akibat mempertuhankan hawa nafsu. Telah tampak kerusakan di darat dan di laut, baik kota maupun desa, disebabkan karena perbuatan tangan manusia yang dikendalikan oleh hawa nafsu dan jauh dari tuntunan fitrah. Allah menghendaki agar mereka merasakan sebagian dari akibat perbuatan buruk mereka agar mereka kembali ke jalan yang benar dengan menjaga kesesuaian perilakunya dengan fitrahnya. Salah satu akibat ulah tangan manusia yang rusak adalah terjadinya bencana. Misalkan bencana banjir akibat saluran air yang tersumbat oleh sampah, abrasi akibat penggundulan vegetasi pesisir, dan lain sebagainya.

Ayat yang menggambarkan upaya meningkatkan kapasitas atau mitigasi/kesiapsiagaan bencana. Ini terjadi pada masa Nabi Yusuf AS. yang saat itu diberitakan akan menghadapi musim paceklik. Hal tersebut terdapat pada QS. Yusuf ayat 47-49 berikut.



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

قَالَ تَزْرَعُونَ سَبْعَ سِنِينَ دَأَبًا فَمَا حَصَدْتُمْ فَذَرُوهُ فِي سُنْبُلِهِ
إِلَّا قَلِيلًا مِمَّا تَأْكُلُونَ ﴿٤٧﴾ ثُمَّ يَأْتِي مِنْ بَعْدِ ذَٰلِكَ سَبْعٌ شِدَادٌ
يَأْكُلْنَ مَا قَدَّمْتُمْ لَهُنَّ إِلَّا قَلِيلًا مِمَّا تُحْصِنُونَ ﴿٤٨﴾ ثُمَّ يَأْتِي مِنْ
بَعْدِ ذَٰلِكَ عَامٌ فِيهِ يُغَاثُ النَّاسُ وَفِيهِ يَعْصِرُونَ ﴿٤٩﴾

Artinya:

"Dia (Yusuf) berkata, "Agar kamu bercocok tanam tujuh tahun (berturut-turut) sebagaimana biasa; kemudian apa yang kamu tuai hendaklah kamu biarkan di tangkainya kecuali sedikit untuk kamu makan" {47}. "Kemudian setelah itu akan datang tujuh (tahun) yang sangat sulit, yang menghabiskan apa yang kamu simpan untuk menghadapinya (tahun sulit), kecuali sedikit dari apa (bibit gandum) yang kamu simpan" {48}. "Setelah itu akan datang tahun, dimana manusia diberi hujan (dengan cukup) dan pada masa itu mereka memeras (anggur)" {49}. (QS. Yusuf Ayat 47-49).

Hikmah yang dapat diambil dari ayat diatas adalah, Nabi Yusuf AS. mengusulkan untuk menghemat bahan makanan sebagai upaya mitigasi bencana kekeringan yang mengakibatkan susahnya pangan. Termasuk juga beliau melakukan kalkulasi terhadap bencana yang akan terjadi. Jadi, secara tidak langsung juga kita dianjurkan untuk melakukan kalkulasi bencana yang akan dihadapi yakni dengan menghitung tingkat kerentanan, ancaman, kapasitas serta risiko suatu bencana.



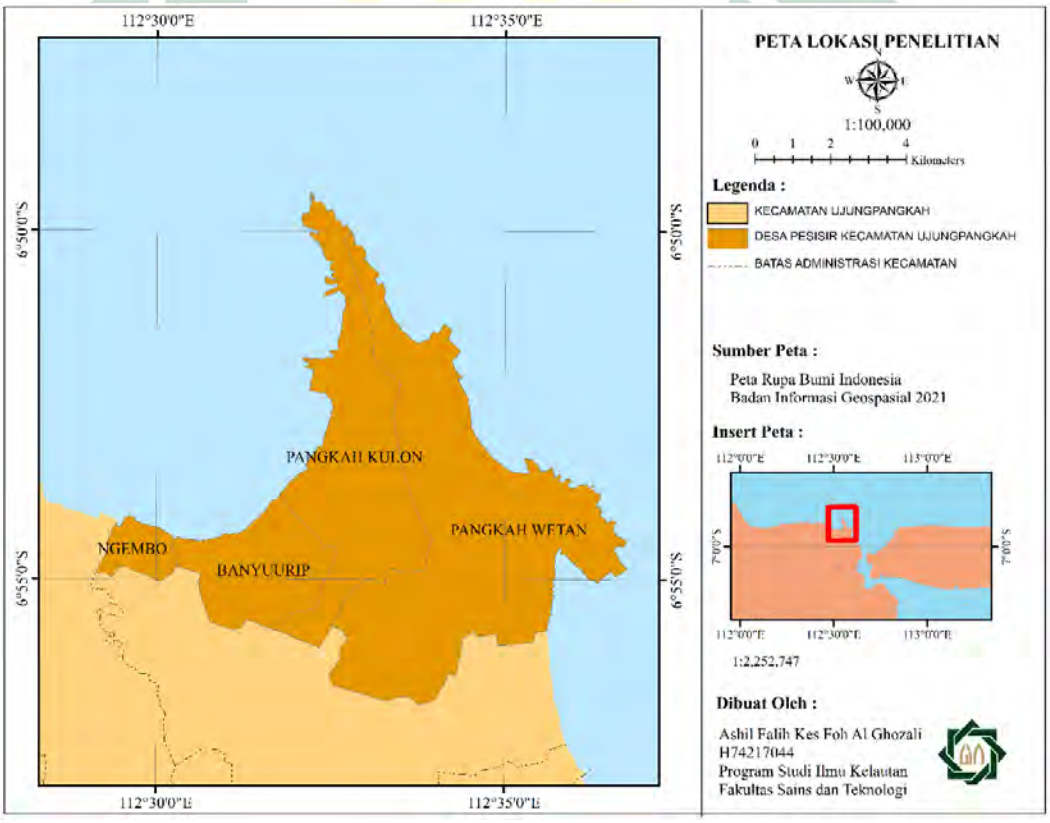
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

# BAB III

# METODOLOGI PENELITIAN

## 3.1 Waktu dan Lokasi

Penelitian ini dilakukan di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah meliputi Desa Ngimboh, Desa Banyuurip, Desa Pangkah kulon dan Desa Pangkah wetan. Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik memiliki luas wilayah sebesar 9.482,3 Ha dengan ketinggian wilayah 0-3 meter di atas permukaan laut. Terdiri dari 13 desa dengan batas wilayah kecamatan sebelah utara Laut Jawa, sebelah timur dan selatan Kecamatan Sidayu, sebalah barat Kecamatan Panceng. Hampir 40% wilayahnya digunakan sebagai lahan tambak karena letaknya yang masuk ke dalam wilayah pesisir. Jumlah penduduk total adalah 52.144 jiwa yang rata-rata berprofesi sebagai petani (tambak dan sawah) dan nelayan (BPS, 2019).




Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian

Elevasi atau ketinggian wilayah Ujungpangkah adalah 0-3 meter diatas permukaan laut. Memiliki tingkat kemiringan rata-rata 0-2% yang sebagian



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

besar wilayahnya adalah dataran rendah termasuk pada wilayah pesisirnya. Kondisi cuaca pada saat musim penghujan seringkali terjadi cuaca ekstrem seperti curah hujan yang tinggi dan angin kencang. Dengan kondisi yang demikian mengakibatkan perubahan garis pantai baik akresi maupun abrasi massif terjadi. Dalam kurun waktu 15 tahun (2000-2015) luas akresi mencapai 11,35 $km^2$ sedangkan luas abrasi sebesar 5,19 $km^2$. Tercatat beberapa bencana pernah terjadi di wilayah pesisir Ujungpangkah, antara lain angin kencang(puting beliung), banjir rob, gelombang ekstrem dan abrasi (Anggraini, Marpaung, & Hartuti, 2017).

## 3.2 Alat

Dalam penelitiam ini membutuhkan alat sebagai berikut.

Tabel 3. 1 Alat yang digunakan dalam penelitian

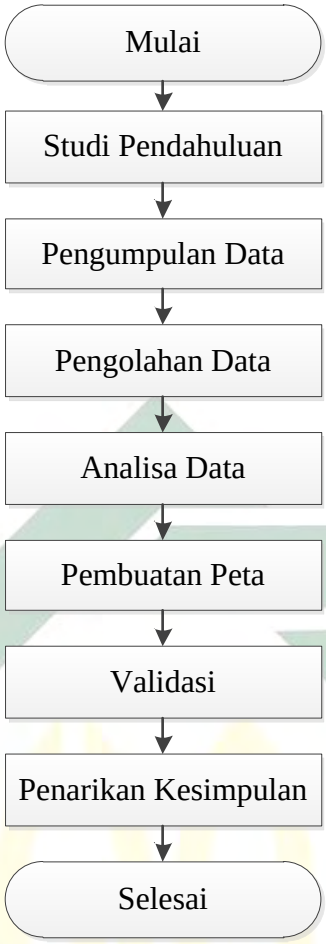
| No | Alat | Fungsi |
|---|---|---|
| 1. | Laptop | Proses pengolahan data |
| 2. | Software:<br>a. Microsoft Word<br>b. Microsoft Excel<br>c. ArcGis | a. Penulisan laporan<br>b. Perhitungan nilai risiko seluruh bencana<br>c. Pembuatan peta multi-risiko bencana |
| 3. | Kamera | Dokumentasi survei lapang |

## 3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan adalah studi pendahuluan, pengumpulan data, pengolahan data, pengumpulan data, pengolahan data, analisa data, dan penarikan kesimpulan.



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




Gambar 3. 2 Diagram Alir Tahapan Penelitian

### 3.3.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan dengan pengumpulan informasi awal dari instansi terkait dan studi literatur mengenai topik penelitian terkait dalam bentuk jurnal, skripsi,dan sumber ilmiah lainnya mengenai lokasi penelitian.

### 3.3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan wawancara kuisioner untuk parameter kapasitas ke lokasi penelitian sedangkan data sekunder diperoleh melalui pengunduhan data pada situs yang menyediakan data sesuai kebutuhan peneliti, dan juga data dari instansi pemerintah. Data yang dibutuhkan beserta sumbernya adalah sebagai berikut.



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

## 1. Indeks Ancaman

Data ancaman yang digunakan adalah data tahun 2019 dan 2020. Tiap bencana memiliki parameter yang berbeda sehingga diklasifikasikan seperti pada Tabel 3.2 sampai 3.4.

1. Bencana Banjir Rob

Tabel 3. 2 Jenis Data Indeks Ancaman Banjir rob

| No | Jenis Data | Sumber Data |
|---|---|---|
| 1. | Data Kejadian Tinggi Genangan | BPBD 2019-2020 |
| 2. | Jumlah Kejadian | BPBD 2019-2020 |

2. Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi

Tabel 3. 3 Jenis Data Indeks Ancaman Gel. Ekstrem dan Abrasi

| No | Jenis Data | Sumber Data |
|---|---|---|
| 1. | Tinggi Gelombang | AVISO Altimetry (2019-2020) |
| 2. | Arus | AVISO Altimetry (2019-2020) |
| 3. | Tutupan Vegetasi | Peta *Landuse* Kecamatan Ujungpangkah |
| 4. | Bentuk Garis Pantai | Peta *Landuse* Kecamatan Ujungpangkah |
| 5. | Tipologi Pantai | Pengamatan langsung |

3. Bencana Angin Puting Beliung

Tabel 3. 4 Jenis Data Indeks Ancaman Angin Puting Beliung

| No | Jenis Data | Sumber Data |
|---|---|---|
| 1. | Data Kejadian | BPBD 2019-2020 |
| 2. | Data orang terdampak | BPBD 2019-2020 |
| 3. | Kecepatan Angin | AVISO Altimetry (2019-2020) |



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

## 2. Indeks Kerentanan

Data kerentanan untuk seluruh bencana di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah yaitu bencana banjir rob, gelombang ekstrem dan abrasi, serta cuaca ekstrem ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Jenis Data Indeks Kerentanan

| No | Parameter | Jenis Data | Sumber Data |
|---|---|---|---|
| 1 | Sosial | Kepadatan Penduduk | BPS Dalam Angka Tahun 2020 |
| | | Kelompok Rentan:<br>a. Rasio Jenis Kelamin<br>b. Rasio Kemiskinan<br>c. Rasio Kelompok Umur | |
| 2 | Ekonomi | Luas Lahan Produktif | BPS Dalam Angka Tahun 2020 |
| | | Pendapatan Desa | |
| 3 | Fisik | Kepadatan Rumah | BPS Dalam Angka Tahun 2020 |
| | | Ketersediaan Fasilitas Umum | |
| | | | |
| 4 | Lingkungan | Luas Hutan Mangrove | Peta *Landuse* Kecamatan Ujungpangkah |
| | | Luas Semak Belukar | |
| | | Luas Rawa | |

## 3. Indeks Kapasitas

Data kapasitas untuk seluruh bencana di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah yaitu bencana banjir rob, gelombang ekstrem dan abrasi, serta angina puting beliung diambil menggunakan kuisioner sesuai dengan ketentuan yang terdapat dalam Peraturan Kepala BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) Nomor 02 Tahun 2012 yang ditunjukkan pada Tabel 3.6.



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

Tabel 3. 6 Jenis Data Indeks Kapasitas Seluruh Bencana

| No | Jenis Data | Sumber Data |
|---|---|---|
| 1. | Aturan dan kelembagaan penanggulangan bencana | Kuisioner |
| 2. | Peringatan dini dan kajian risiko bencana | Kuisioner |
| 3. | Pendidikan kebencanaan | Kuisioner |
| 4. | Pengurangan risiko dasar | Kuisioner |
| 5. | Pembangunan kesiapsiagaan pada seluruh lini. | Kuisioner |

Pengambilan jumlah sampel untuk responden dengan metode *purposive sampling* didapat dari data jumlah masyarakat dewasa (usia 17-55 tahun) di desa pesisir Kecamatan Ujungpangkah, dihitung menggunakan rumus slovin dengan tingkat kesalahan 10%. Total populasi 16.250 orang sehingga dihasilkan 100 orang responden.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad \dots (3.1)$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel

N = Jumlah populasi

e = Batas toleransi kesalahan (10%)

Lembar kuisioner yang digunakan untuk pengambilan data indeks kapasitas adalah sebagai berikut.



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

Tabel 3. 7 Kuisioner indeks kapasitas

| Indikator | Indikator kapasitas | | Nilai (1,2,3) |
|---|---|---|---|
| Aturan dan kelembangan penanggulangan bencana | 1 | Belum ada peraturan kelembagaan PB | |
| | 2 | Sudah menjadi draft kebijakan | |
| | 3 | Aturan dan kemlembagaan PB sudah disahkan | |
| Penyusunan kajian dan dokumen risiko bencana | 1 | Belum ada kajian dan dokumen risiko bencana | |
| | 2 | Sudah ada draft kajian risiko bencana | |
| | 3 | Adanya dokumen kejian risiko bencana yang telah disahkan | |
| Pembangunan sistim peringatan dini bencana | 1 | Belum ada sistem peringatan dini yang dibangun | |
| | 2 | Ada perencanaan pembangunan sistem peringatan dini bencana | |
| | 3 | Ada sistem peringatan dini yang digunakan untuk PB | |
| Pembangunan mitigasi structural dan Non structural | 1 | Ada rencana pembangunan mitigasi bencana | |
| | 2 | Ada pembangunann mitigasi structural dan Non structural | |
| | 3 | Ada pembangunan mitigasi structural dan Nonstructural yang sudah matang | |
| Pendidikan dan pelatihan kebencanaan | 1 | Belum ada pelatihan untuk pemerintahan kecamatan dan warga | |
| | 2 | Apparat pemerintah dan warga kelurahan mulai mengikuti pelatihan PB | |
| | 3 | Ada praktek simulasi bencana, penggunaan peralatan, dan logistic untuk penanggulangan bencana | |

(Sumber : Jasmani,2017)



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

### 3.3.3 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menghitung nilai dari masing-masing indeks baik kerentanan, ancaman, kapasitas serta risiko. Nilai yang diperoleh dari masing-masing parameter akan dilakukan pembobotan sesuai Tabel 2.1 s/d 2.3, 2.6 s/d 2,8.

**1. Indeks Ancaman**

Pengolahan data ancaman untuk masing-masing bencana berbeda, seperti yang dijelaskan berikut. Data tersebut diperoleh dari instansi terkait tiap wilayah.

A. Banjir Rob

Parameter ancaman banjir rob adalah data tinggi genangan dan kejadian banjir yang pernah terjadi di wilayah Kecamatan Ujungpangkah yang diperoleh dari BPBD Kabupaten Gresik. Selanjutnya data tersebut dikelaskan sesuai pada Tabel 2.1**.** Setelah itu dilakukan perhitungan nilai ancaman dengan menggunakan rumus persamaan 3.2.

**Ancaman Banjir Rob =** … 3.2

**(0,6 x skor tinggi genangan) + (0,4 x skor data kejadian)**

B. Gelombang Ekstrem dan Abrasi

Parameter ancaman gelombang ekstrem dan abrasi adalah data tinggi gelombang, arus, tutupan vegetasi, bentuk garis pantai dan tipologi pantai yang diperoleh dari instansi terkait. Selanjutnya data tersebut dikelaskan sesuai pada Tabel 2.2. Setelah itu dilakukan perhitungan nilai ancaman dengan menggunakan persamaan 3.3.

| **Ancaman Gel.Ekstrim dan Abrasi =** |
|---|
| **(0,3 x skor tinggi gelombang)+(0,3 x skor arus)+(0,15 x skor tutupan vegetasi) + (0,15 x skor bentuk garis pantai) + (0,1 x skor tipologi pantai)** |

… 3.3

C. Angin Puting Beliung

Parameter ancaman angin puting beliung adalah data jumlah kejadian, dampak akibat kejadian dan kecepatan angin yang diperoleh dari instansi terkait. Selanjutnya data tersebut dikelaskan sesuai pada Tabel 2.3. Setelah itu



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

dilakukan perhitungan nilai ancaman dengan menggunakan rumus 3.4 sebagai berikut.

**Ancaman Angin Puting Beliung =** … 3.4
**(0,35 x data kejadian) + (0,3 x dampak kejadian) + (0,35 x kecepatan angin)**

D. Ancaman Multi Bencana

Ancaman multi bencana merupakan kalkulasi nilai ancaman seluruh bencana yang terjadi, yaitu ancaman banjir rob, gelombang ekstrem dan abrasi, serta angin puting beliung. Perhitungan nilai ancaman multi bencana berdasarkan persamaan 3.5 berikut.

**Ancaman Multi Bencana =** … 3.5
**(0,33 x skor ancaman banjir rob) + (0,33 x skor ancaman gel.ekstrem & abrasi) + (0,33 x skor ancaman angin puting beliung)**

## 2. Indeks Kerentanan

Parameter kerentanan bencana banjir rob dan gelombang ekstrem dan abrasi sama terdiri dari kerentanan sosial, ekonomi, fisik, dan lingkungan. Sedangkan cuaca ekstrem hanya terdiri dari kerentanan sosial, ekonomi dan fisik. Perhitungan kerentanan untuk tiap parameter adalah sebagai berikut.

A. Kerentanan Sosial

Pengolahan data kerentanan sosial terdiri dari data kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, rasio kemiskinan, rasio orang cacat dan rasio kelompok umur. Data tersebut diperoleh dari kantor pemerintahan desa setempat maupun dari BPS Kabupaten Gresik. Selanjutnya data tersebut dikelaskan sesuai pada Tabel 2.6, 2.7 dan 2.8**.** Setelah itu dilakukan perhitungan nilai kerentanan sosial untuk ketiga bencana dengan menggunakan persamaan 3.6 berikut.

**Kerentanan Sosial =** … 3.6
**(0,6 x skor kepadatan penduduk) + (0,15 x skor rasio jenis kelamin)+(0,1 x rasio kemiskinan)+(0,15 x rasio kelompok umur)**



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

B. Kerentanan Ekonomi

Pengolahan data kerentanan ekonomi terdiri dari data luas lahan produktif dan PDRB per sector. Data tersebut diperoleh dari kantor pemerintahan desa setempat maupun dari BPS Kabupaten Gresik. Selanjutnya data tersebut dikelaskan sesuai pada Tabel 2.6, 2.7 dan 2.8**.** Setelah itu dilakukan perhitungan nilai kerentanan ekonomi untuk ketiga bencana dengan menggunakan rumus persamaan 3.7.

| |
|---|
| **Kerentanan Ekonomi=** |
| **(0,6 x skor lahan produktif) + (0,4 x skor PDRB per sektor)** |

… 3.7

C. Kerentanan Fisik

Pengolahan data kerentanan fisik terdiri dari data nilai rumah, fasilitas umum dan fasilitas kritis. Data tersebut diperoleh dari kantor pemerintahan desa setempat maupun dari BPS Kabupaten Gresik. Selanjutnya data tersebut dikelaskan sesuai pada Tabel 2.6 Setelah itu dilakukan perhitungan nilai kerentanan fisik dengan menggunakan persamaan 3.8.

| |
|---|
| **Kerentanan Fisik=** |
| **(0,6 x skor rumah) + (0,4 x skor fasilitas umum)** |

… 3.8

D. Kerentanan Lingkungan

Pengolahan data kerentanan lingkungan terdiri dari data luas hutan bakau, luas semak belukar dan luas rawa. Data tersebut diperoleh dari peta guna lahan Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik. Selanjutnya data tersebut dikelaskan sesuai pada Tabel 2.6**.** Setelah itu dilakukan perhitungan nilai kerentanan fisik dengan menggunakan rumus 3.9.

**Kerentanan Lingkungan =**
**(0,5 x skor hutan mangrove) + (0,3 x skor semak belukar) + (0,2 x skor rawa)**

… 3.9

E. Kerentanan Total

Perhitungan kerentanan total untuk bencana banjir rob dan gelombang ekstrem & abrasi menggunakan rumus yang sama karena menyangkut seluruh



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

(4 parameter). Sedangkan untuk angin puting beliung hanya 3 parameter yaitu parameter sosial, parameter ekonomi dan parameter fisik tanpa memperhitungkan parameter lingkungan. Perhitungan indeks kerentanan total untuk bencana banjir rob dan gelomang ekstrem&abrasi menggunakan persamaan 3.10.

| |
|---|
| **Kerentanan Total=** |
| **(0,4 x skor kerentanan sosial)+(0,25x skor kerentanan ekonomi)+(0,25 x skor kerentanan fisik)+(0,1 x skor kerentanan lingkungan)** |

… 3.10

Perhitungan indeks kerentanan total untuk bencana angin puting beliung menggunakan persamaan 3.11 sebagai berikut.

| |
|---|
| **Kerentanan Total=** |
| **(0,4 x skor kerentanan sosial)+(0,3x skor kerentanan ekonomi)+(0,3 x skor kerentanan fisik)** |

… 3.11

F. Kerentanan Multi bencana

Kerentanan multi bencana merupakan kalkulasi nilai kerentanan seluruh bencana yang terjadi, yaitu kerentanan banjir rob, gelombang ekstrem dan abrasi, serta angin puting beliung. Perhitungan nilai kerentanan multi bencana berdasarkan persamaan 3.12 berikut.

**Kerentanan Multi Bencana =**
**(0,5 x skor kerentanan banjir rob dan gel. ekstrem & abrasi) + (0,5 x skor kerentanan angin puting beliung)**

… 3.12

### 3. Indeks Kapasitas

Perhitungan kapasitas adalah hasil dari olah data kuisioner yang dilakukan di masing-masing desa pesisir Kecamatan Ujungpangkah. Uji validitas dan reliabilitas dilakukan terlebih dahulu untuk mengetahui validitas dari hasil data kuisioner. Selanjutnya data tersebut dikelaskan sesuai pada Tabel 2.9**.** Setelah itu dilakukan perhitungan nilai ancaman dengan menggunakan rumus 3.13.

| |
|---|
| **Kapasitas =** |
| **(1 x skor kapasitas)** |

… 3.13



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

4. **Indeks Risiko**

Perhitungan indeks risiko untuk setiap bencana menggunakan rumus sesuai Perka BNPB Nomor 02 Tahun 2012 berikut.

$$\textbf{Indeks Risiko} = \frac{\textit{Indeks Ancaman x Indeks Kerentanan}}{\textit{Indeks Kapsitas}} \quad \ldots 3.12$$

5. **Indeks Multi Risiko**

Multi-risiko adalah hasil gabungan dari nilai risiko seluruh bencana yaitu risiko banjir rob, risiko gelombang ekstrem dan abrasi serta risiko cuaca ekstrem. Perhitungan multi risiko bencana menggunakan rumus sebagai berikut.

| |
|---|
| **Multi risiko =** |
| **(Indeks risiko banjir rob + Indeks risiko gel.ekstrim dan abrasi + Indeks risiko cuaca ekstrim)** |

… 3.13

### 3.3.4 Analisis Data

Tahap analisis data dilakukan untuk menganalisis hasil dari indeks kerentanan, indeks ancaman, indeks kapasitas, indeks risiko dan indeks multi risiko dari masing-masing desa wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah yang nantinya di klasifikasikan berdasarkan kelas (tinggi, sedang, dan rendah).

1. **Indeks Kerentanan**

Nilai kerentanan total yang sudah dihitung pada tahap pengolahan data diklasifikasikan berdasarkan kelas kerentanan yang terdapat pada Tabel 2.5 kemudian di analisis.

2. **Indeks Ancaman**

Nilai ancaman masing-masing bencana yang sudah dihitung pada tahap pengolahan data diklasifikasikan berdasarkan kelas ancaman yang terdapat pada Tabel 2.5.

3. **Indeks Kapasitas**

Nilai kapasitas yang sudah dihitung pada tahap pengolahan data diklasifikasikan berdasarkan kelas kapasitas yang terdapat pada Tabel 2.5.

4. **Indeks Risiko**



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

Nilai indeks risiko yang sudah dihitung pada tahap pengolahan data diklasifikasikan berdasarkan kelas risiko. Perhitungan interval kelas dengan menggunakan rumus 3.14 berikut.

$$I = \frac{R(max) - R(min)}{N} \quad \ldots 3.14$$

Keterangan:

I : Interval

R(max) : Nilai tertinggi

R(min) : Nilai terendah

N : Banyaknya kelas

Setelah diketahui nilai interval maka nilai indeks kerentanan masing-masing desa dapat diklasifikasikan tinggi, sedang maupun rendah.

**5. Multi-risiko**

Nilai multi-risiko yang sudah dihitung pada tahap pengolahan data diklasifikasikan berdasarkan kelas kerantanan. Perhitungan interval kelas adalah seperti persamaan 3.14. Setelah diketahui nilai interval maka nilai indeks kerentanan masing-masing desa dapat diklasifikasikan tinggi, sedang maupun rendah.

### 3.3.5 Pembuatan Peta

Peta dibuat setelah nilai indeks ancaman, indeks kerentanan, indeks kapasitas indeks risiko, serta indeks multi-risiko telah diklasifikasikan berdasarkan kelas masing-masing. Pembuatan peta dilakukan untuk menampilkan perbedaan tingkat klasifikasi di masing-masing desa pesisir Kecamatan Ujungpangkah. Adapun tahapan pembuatan peta adalah sebagai berikut.



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

Gambar 3. 3 Diagram Alir Pembuatan Peta



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

### 3.3.6 Validasi Data

Tahap validasi data dilakukan untuk menyelaraskan data yang dikumpulkan untuk dianalisis, baik data parameter ancaman, kerentanan maupun kapasitas. Validasi data dapat dilakukan secara langsung dengan *groundcheck* ke lapang, maupun dengan membandingkan data antar instansi terkait.

### 3.3.7 Penarikan Kesimpulan

Setelah semua tahapan selesai dan dianalisis, maka ditarik kesimpulan sesuai dengan tujuan dari penelitian.



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

# BAB IV
# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 4.1 Indeks Ancaman Multi Bencana

Ancaman bencana merupakan kejadian atau peristiwa yang berpotensi menimbulkan jatuhnya korban jiwa, kerusakan asset atau kehancuran lingkungan hidup (BNPB,2016). Tiap bencana memiliki parameter ancaman masing-masing. Banjir rob memiliki parameter ancaman tinggi genangan dan jumlah kejadian; gelombang ekstrem dan abrasi memiliki parameter ancaman tinggi gelombang, arus, tutupan vegetasi, bentuk garis pantai, dan tipologi pantai; angin puting beliung memiliki parameter ancaman jumlah kejadian dan dampak kejadian.

### 4.1.1 Indeks Ancaman Banjir Rob

Tingkat ancaman banjir rob diperoleh dari parameter tinggi genangan air banjir dan jumlah kejadian banjir yang terjadi di masing-masing wilayah desa. Data tinggi genangan dan jumlah kejadian diperoleh dari BPBD Kabupaten Gresik yang ditampilkan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4. 1 Data Parameter Ancaman Banjir rob di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Nama Desa | Tinggi Genangan (m) | Jumlah Kejadian |
|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | 0.3 | 1 |
| 2 | Banyuurip | 0.45 | 3 |
| 3 | Pangkah Kulon | 0.7 | 2 |
| 4 | Pangkah Wetan | 0.5 | 3 |

(Sumber: BPBD, 2020)

Tinggi genangan tertinggi terjadi di Desa Pangkah Kulon sebesar 0,7 meter dan terendah terjadi di Desa Ngimboh setinggi 0,3 meter. Banjir rob biasanya terjadi di akhir tahun, tepatnya di bulan desember. Tahun 2019 dan 2020 di Desa Ngimboh hanya terjadi sekali di bulan desember tahun 2020, sedangkan Desa Pangkah Kulon terjadi dua kali pada bulan yang sama yaitu desember 2019 dan 2020. Desa Pangkah Kulon dan Pangkah



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

Wetan paling banyak terjadi banjir rob yaitu pada bulan januari 2019, desember 2019 dan desember 2020. Banjir rob yang terjadi tidak berlangsung lama, hanya bertahan 3-5 hari.

Data indeks ancaman pada Tabel 4.1 kemudian dihitung skor tiap parameter sesuai dengan ketentuan yang ada pada Tabel 2.1 skoring ancaman banjir rob. Skoring tiap parameter indeks ancaman di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah tercantum pada tabel berikut.

Tabel 4. 2 Skoring Parameter Ancaman Banjir rob Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Nama Desa | Skor Tinggi Genangan (m) | Skor Jumlah Kejadian |
|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | 1 | 1 |
| 2 | Banyuurip | 1 | 2 |
| 3 | Pangkah Kulon | 2 | 2 |
| 4 | Pangkah Wetan | 2 | 2 |

(Sumber: Olah data, 2021)

Berdasarkan skoring parameter ancaman diketahui bahwa kategori tiap parameter baik tinggi genangan dan jumlah kejadian termasuk kedalam kelas rendah (1) dan sedang (2). Hasil skoring tiap parameter kemudian dihitung dan analisa nilai indeks ancaman total sesuai dengan bobot tiap parameter. Perhitungan nilai indeks ancaman banjir rob di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah tersaji pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4. 3 Tingkat Ancaman Banjir rob di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Nama Desa | Skor Ancaman Banjir Rob | Kategori |
|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | 1 | Rendah |
| 2 | Banyuurip | 1.4 | Rendah |
| 3 | Pangkah Kulon | 2 | Sedang |
| 4 | Pangkah Wetan | 2 | Sedang |

(Sumber: Olah data, 2021)

Tingkat indeks ancaman bencana banjir rob pada masing-masing lokasi penelitian diperoleh melalui klasifikasi nilai/skor total ancaman. Hasil yang didapatkan adalah wilayah pesisir Ujungpangkah memiliki



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

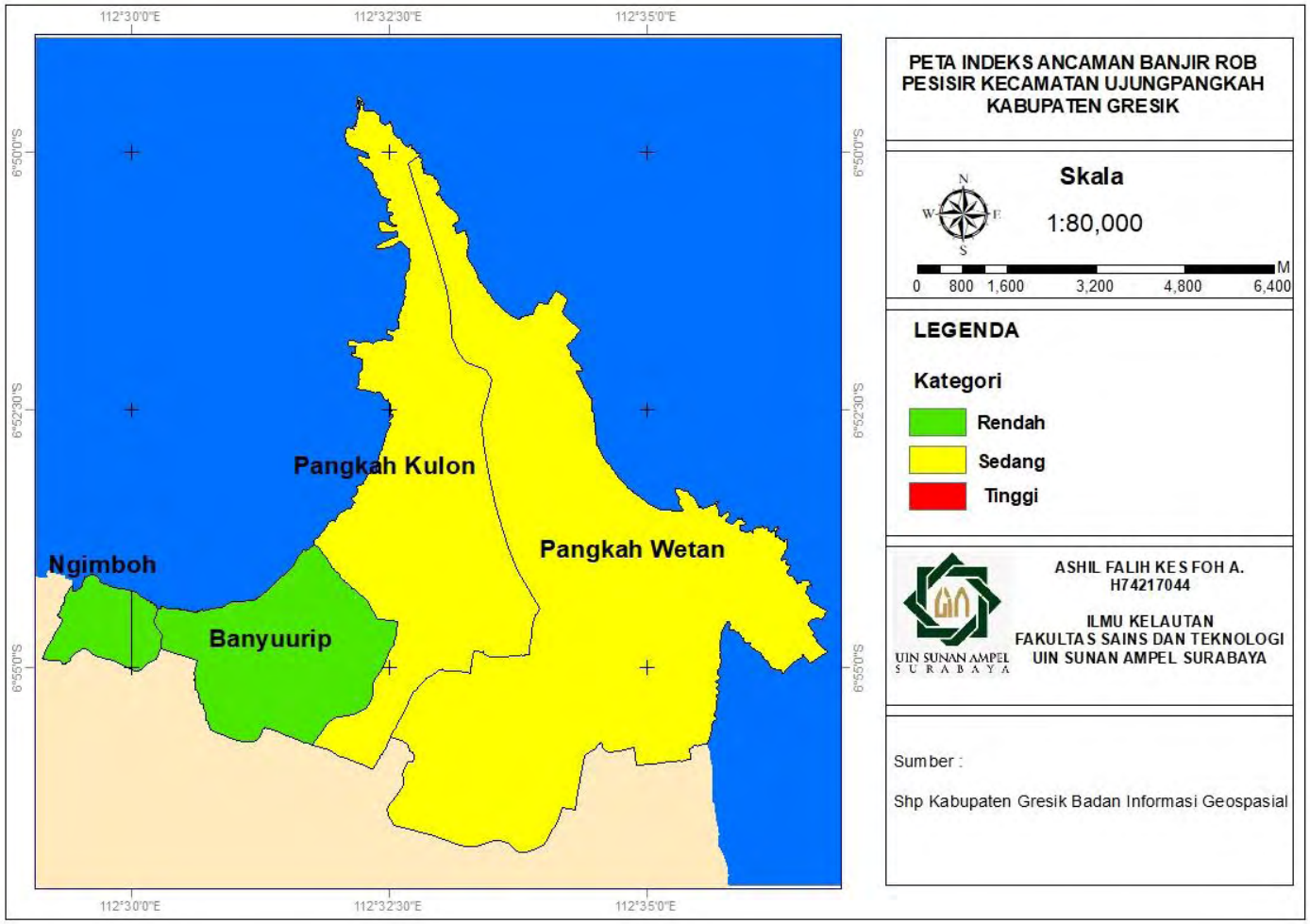
tingkat indeks ancaman rendah pada Desa Ngimboh dan Banyuurip dengan nilai berturut-turut sebesar 1 dan 1,4. Tingkat indeks ancaman banjir rob sedang dengan nilai masing-masing 2 terjadi di Desa Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan.

Nilai ancaman Desa Ngimboh dan Banyuurip memiliki nilai rendah karena tinggi genangan di dua desa ini rendah, meskipun di Banyuurip untuk jumlah kejadian kategori sedang tetapi tetap menghasilkan nilai akhir ancaman yang rendah. Tinggi genangan yang terjadi di Ngimboh maupun Banyuurip rendah karena terdapat pelindung pantai berupa bangunan dan ekosistem hutan mangrove. Daerah permukiman sudah diatur agar sedikit menjauh dari bibir pantai, sehingga ketika air laut meluap tidak sampai ke daerah pemukiman. Hal tersebut sesuai dengan hasil kajian Williams,dkk (2020) bahwa dalam pembangunan wilayah termasuk pemukiman, harus mempertimbangkan parameter kebencanaan agar dapat meminimalisir ancaman bencana banjir rob.

Ancaman bencana banjir rob di Desa Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan termasuk kategori sedang karena tingginya genangan dan jumlah kejadian banjir. Tingginya intensitas banjir dan genangan di dua wilayah ini karena terdapat aliran sungai bengawan solo yang merupakan salah satu sungai terbesar di Jawa. Ketika air laut pasang dan hujan intensitas tinggi maka kemungkinan besar air akan meluap dan terjadi banjir rob ke wilayah pemukiman penduduk. Menurut Mussadun,dkk (2019) wilayah pesisir yang memiliki daerah aliran sungai akan lebih rawan terjadi luapan banjir rob, didukung dengan curah hujan yang tinggi.



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




Gambar 4. 1 Peta Indeks Ancaman Bencana Banjir Rob Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah



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

### 4.1.2 Indeks Ancaman Gelombang Ekstrem dan Abrasi

Tingkat ancaman bencana gelombang ekstrem dan abrasi diperoleh dari parameter tinggi gelombang, kecepatan arus, tutupan vegetasi, bentuk garis pantai dan tipologi pantai di masing-masing wilayah desa. Data parameter ancaman diperoleh dari Badan Informasi Geospasial dan AVISO Altimetry yang ditampilkan pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4. 4 Data Parameter Ancaman Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Nama Desa | Tinggi Gelombang (m) | Arus (m/s) | Tutupan Vegetasi (%) | Bentuk Garis Pantai | Tipologi Pantai |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | 0.86 | 0.17 | 1.4 | Lurus | Batu pasir |
| 2 | Banyuurip | 0.86 | 0.17 | 3.4 | Lurus | Berlumpur |
| 3 | Pangkah Kulon | 0.86 | 0.17 | 12.1 | Berteluk-lurus | Berlumpur |
| 4 | Pangkah Wetan | 0.86 | 0.17 | 9.4 | Berteluk-lurus | Berlumpur |

(Sumber: Olah data, 2021)

Parameter ancaman untuk tinggi gelombang dan arus di perairan Kecamatan Ujungpangkah memiliki nilai yang sama yaitu 0,86 m untuk tinggi gelombang dan 0,17 m/s untuk arus. Perhitungan tersebut adalah hasil dari rata-rata tinggi gelombang dan kecepatan arus selama 2 tahun (2019 dan 2020). Tutupan vegetasi pesisir yang dihitung adalah persentase hutan mangrove terhadap luas wilayah desa. Tutupan vegetasi terbesar ke terkecil secara berurutan adalah Pangkah Kulon, Pangkah Wetan, Banyuurip, dan Ngimboh sebesar 12,1%, 9,4%, 3,4% dan 1,4%. Tinggi gelombang dan kuat arus sebanding dengan tingginya nilai ancaman, sedangkan tutupan vegetasi berbanding terbalik terhadap nilai ancaman. Semakin besar tinggi gelombang dan arus maka semakin besar pula nilai ancaman. Berbeda dengan tutupan vegetasi, semakin besar tutupan vegetasi maka semakin rendah ancaman bencana gelombang ekstrem dan abrasi (Haryani, Irianto, & Nurhasan, 2019).

Bentuk garis pantai di wilayah pesisir Ujungpangkah terdapat dua jenis, yaitu lurus dan berteluk-lurus. Garis pantai yang berbentuk lurus



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

terdapat di Desa Ngimboh dan Banyuurip, sedangkan di Desa Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan garis pantainya berbentuk berteluk-lurus. Menurut Purbani (2019) bentuk garis pantai yang lurus dan landai menyebabkan mudahnya terkikis oleh gelombang air laut sehingga meningkatkan ancaman terhadap terjadinya bencana gelombang ekstrem dan abrasi. Tipologi atau karakteristik pantai yang memiliki struktur keras (berbatu) dan memiliki vegetasi akan sulit terdampak oleh adanya abrasi. Karakteristik pantai di pesisir Kecamatan Ujungpangkah sebagian besar adalah berlumpur, yakni di tiga desa: Banyuurip, Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan. Sedangkan di Desa Ngemboh karakteristik pantainya adalah berpasir-batu. Seluruh parameter yang sudah diinventarisir diatas dilakukan pengkategorian berdasarkan kelas masing-masing parameter sebagai berikut.

Tabel 4. 5 Skoring Parameter Ancaman Gelombang Ekstrem dan Abrasi Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Nama Desa | Skor Tinggi Gelombang | Skor Arus | Skor Tutupan Vegetasi | Skor Bentuk Garis Pantai | Skor Tipologi Pantai |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 |
| 2 | Banyuurip | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | Pangkah Kulon | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| 4 | Pangkah Wetan | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 |

(Sumber: Olah data, 2021)

Berdasarkan klasifikasi skoring parameter tinggi gelombang dan arus didapatkan hasil bahwa di wilayah pantai Ujungpangkah termasuk kedalam kategori rendah untuk seluruh desa. Semakin tinggi nilai arus dan tinggi gelombang maka semakin tinggi ancaman bencana gelombang ekstrem dan abrasi. Klasifikasi parameter tutupan vegetasi cukup beragam, mulai dari rendah sampai tinggi. Nilai rendah terdapat di Desa Pangkah Kulon; Nilai sedang terdapat di Desa Pangkah Wetan; lainnya masuk kedalam kategori tinggi yaitu Desa Ngimboh dan Banyuurip. Klasifikasi tutupan vegetasi dengan nilai tinggi berarti sangat rawan terkena gelombang ekstrem dan abrasi karena tutupan vegetasi yang rendah.



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

Kategori penilaian bentuk garis pantai didapatkan kategori sedang dan tinggi. Bentuk garis pantai yang lurus termasuk kedalam kategori tinggi seperti pada Desa Ngimboh dan Banyuurip. Sedangkan pada Desa Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan yang memiliki garis pantai berteluk-lurus masuk kedalam kategori sedang. Keberadaan teluk-teluk pada garis pantai dapat mereduksi terjadinya abrasi, sebaliknya, garis pantai yang lurus dan landai sangat rawan terjadi pengikisan oleh gelombang laut. Kondisi karakteristik pantai di Kecamatan Ujungpangkah sebagaian besar adalah berlumpur sehingga Desa Banyuurip, Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan masuk ke dalam kategori tinggi. Desa Ngimboh saja yang memiliki pantai berbatu pasir, yang artinya masuk ke dalam kategori sedang. Semakin halus karakteristik sedimen di pantai maka semakin rawan terjadinya abrasi pantai.

Hasil dari pengkategorian tiap parameter diatas, dilakukan kalkulasi sesuai dengan bobot masing-masing untuk mendapatkan nilai ancaman total bencana gelombang ekstrem dan abrasi. Adapun hasil skoring ancaman bencana gelombang ekstrem dan abrasi adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 6 Tingkat Ancaman Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Nama Desa | Skor Ancaman Gel. Ekstrem dan Abrasi | Kategori |
|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | 1.7 | Sedang |
| 2 | Banyuurip | 1.8 | Sedang |
| 3 | Pangkah Kulon | 1.35 | Rendah |
| 4 | Pangkah Wetan | 1.5 | Rendah |

(Sumber: Olah data, 2021)

Tingkat indeks ancaman bencana gelombang ekstrem dan abrasi pada masing-masing lokasi penelitian diperoleh melalui klasifikasi nilai/skor total ancaman. Hasil yang didapatkan adalah wilayah pesisir Ujungpangkah memiliki tingkat indeks ancaman rendah pada Desa Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan. Tingkat indeks ancaman gelombang ekstrem dan abrasi sedang di Desa Ngemboh dan Banyuurip.



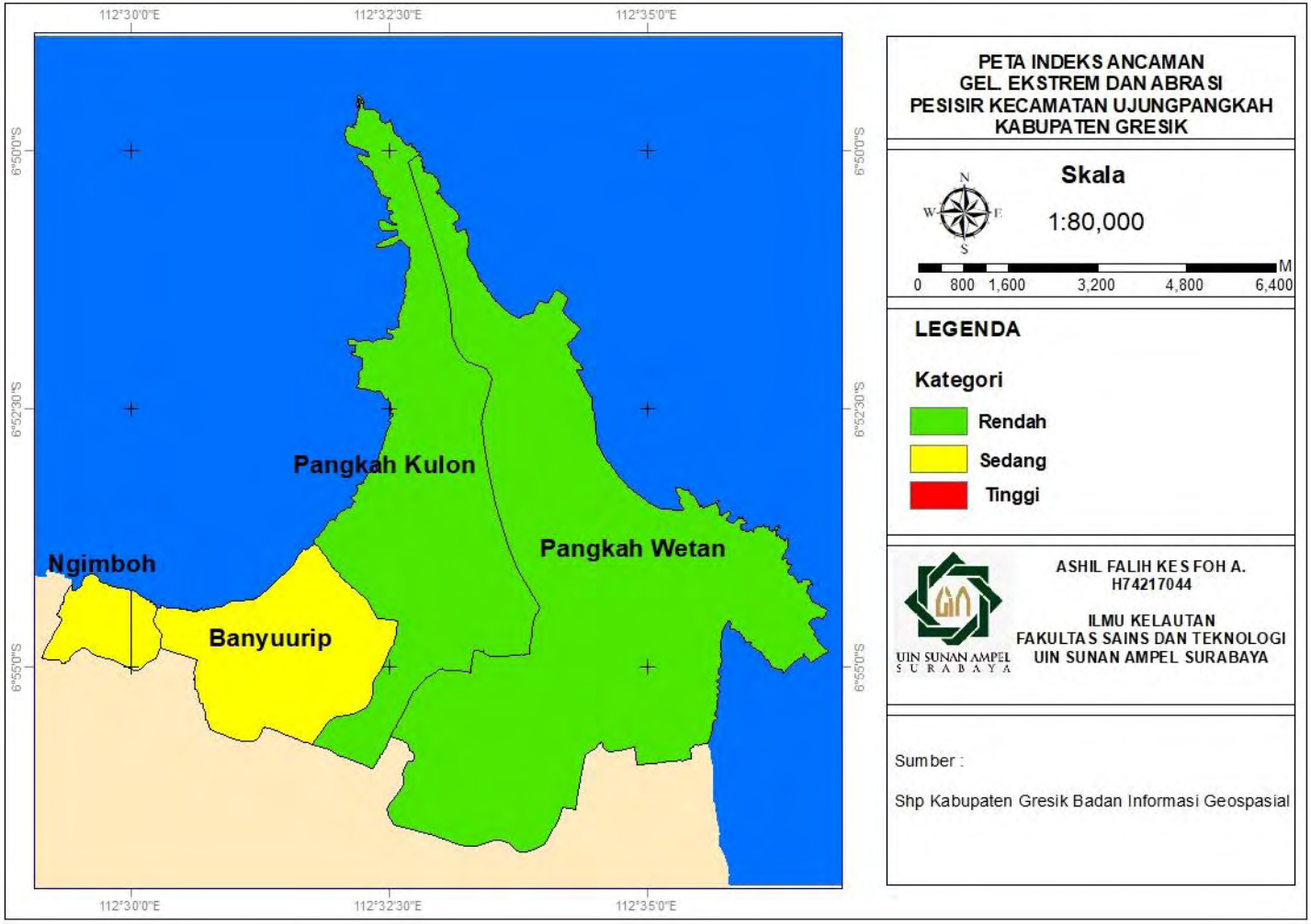
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Nilai ancaman Desa Banyuurip dan Ngimboh memiliki nilai cukup tinggi (sedang) karena tutupan vegetasi yang minim dan bentuk garis pantai yang lurus, terdapat selisih lebih tinggi sedikit untuk Desa Banyuurip karena karakteristik tipologi pantainya yang berlumpur sedangkan Ngimboh berbatu-pasir. Taufiqurrohman (2014) menyatakan bahwa minimnya tutupan vegetasi di wilayah pesisir berupa hutan mangrove mengakibatkan mudahnya abrasi terjadi karena gelombang dari laut tidak ada yang meredam. Penelitian yang dilakukan Istijono (2013) menjelaskan bahwa di pesisir kota padang yang memiliki garis pantai lurus sangat rawan terhadap abrasi. Sedangkan menurut Anggraini,dkk (2017) menyatakan bahwa wilayah pesisir yang didominasi oleh sedimen alluvium(berpasir) mempunyai daya hambat yang rendah terhadap pengikisan gelombang dan arus laut.

Ancaman bencana gelombang ekstrem dan abrasi di Desa Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan tergolong rendah karena tingginya tutupan wilayah pesisir oleh vegetasi mangrove. Pohon mangrove secara alamiah memiliki fungsi fisik sebagai pelindung pantai alamiah yang dapat mereduksi dan meredam tingginya arus dan gelombang. Selain itu kedua desa ini memiliki bentuk garis pantai yang sedikit berteluk sehingga gelombang yang sampai ke pantai terminimalisir oleh lekuk garis pantai yang ada. Sebagian besar pesisir utara memiliki pantai yang landai dan dasarnya pasir lumpur sehingga ketika datang gelombang yang besar dari arah laut ke pantai, pantai tersebut mudah terkikis atau tererosi (Tarigan, 2017).



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




Gambar 4. 2 Peta Indeks Ancaman Ancaman Gelombang Ekstrem dan Abrasi Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah



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

### 4.1.3 Indeks Ancaman Angin Puting Beliung

Tingkat ancaman bencana angin puting beliung diperoleh dari parameter jumlah kejadian, dampak kejadian, dan kecepatan angin di masing-masing wilayah desa. Data jumlah kejadian dan dampak kejadian diperoleh dari BPBD Kabupaten Gresik, sedangkan data kecepatan angin diperoleh dariyang ditampilkan pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4. 7 Data Parameter Ancaman Angin Puting Beliung di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Nama Desa | Jumlah Kejadian | Dampak Kejadian (jiwa) | Angin (km/jam) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | 1 | 3 | 13,7 |
| 2 | Banyuurip | 1 | 3 | 14,7 |
| 3 | Pangkah Kulon | 2 | 7 | 14,7 |
| 4 | Pangkah Wetan | 2 | 5 | 14,7 |

(Sumber: Olah data, 2021)

Parameter indeks ancaman pesisir Kecamatan Ujungpangkah untuk jumlah kejadian bencana angin puting beliung di Desa Ngimboh dan Banyuurip terjadi satu kali pada Desember tahun 2019, sedangkan di Desa Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan pernah terjadi dua kali pada Desember tahun 2019 dan 2020. Dampak yang ditimbulkan akibat kejadian menimpa 3 orang (1 rumah) di Desa Ngimboh dan Banyuurip. Di desa Pangkah Kulon warga yang terdampak berjumlah 7 orang terdiri dari 2 rumah. Sedangkan Desa Pangkah Wetan terdapat 5 orang (2 rumah) yang terdampak. Kecepatan angin rata-rata selama 2 tahun (2019-2020) di Desa Ngimboh sebesar 13,7 Km/h, tiga desa lainnya kecepatan sebesar 14,7 Km/h di Desa Banyuurip, Pangkah Kulon, dan Pangkah Wetan. Bencana puting beliung memang tidak terlalu massif seperti banjir rob dan gelombang ekstrem&abrasi, namun tetap pernah terjadi di wilayah pesisir Ujungpangkah. Data indeks ancaman pada Tabel 4.7 kemudian dihitung skor tiap parameter sesuai dengan ketentuan yang ada dalam Perka BNPB No 02 Tahun 2012 sebelum kalkulasi hasil akhir nilai indeks ancaman.



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

Skoring tiap parameter indeks ancaman di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah tercantum sebagai berikut.

Tabel 4. 8 Skoring Parameter Ancaman Angin Puting Beliung Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Nama Desa | Skor Jumlah Kejadian | Skor Dampak Kejadian | Skor Angin (km/jam) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Banyuurip | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Pangkah Kulon | 2 | 2 | 1 |
| 4 | Pangkah Wetan | 2 | 2 | 1 |

(Sumber: Olah data,2020)

Seluruh parameter ancaman masuk kedalam kategori rendah dan sedang baik jumlah kejadian, dampak kejadian, dan kecepatan angin. Skor jumlah kejadian di Desa Ngimboh dan Banyuurip masuk dalam kategori rendah (1), sedangkan desa Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan masuk kedalam kategori sedang (2). Semakin sering bencana terjadi disuatu daerah maka akan meningkatkan dampak dan risiko bencana. Parameter dampak kejadian Desa Ngimboh dan Banyuurip bernilai 1 yang artinya kategori rendah. Desa Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan bernilai 2 yang artinya masuk kedalam kategori sedang. Dampak kerugian termasuk harta dan jiwa akan membuat suatu daerah rawan terhadap bencana. Skor kecepatan angin seluruh wilayah/desa masuk kedalam kategori rendah (1).

Hal tersebut dikarenakan kecepatan angin yang digunakan adalah hasil rata-rata kecepatan angin selama 2 tahun, bukan kecepatan angin ketika terjadi angin puting beliung. Kecepatan angin puting beliung lebih dari 60 km/h yang keluar dari awan *Cumolonimbus.* Hasil dari pengkategorian tiap parameter diatas, dilakukan kalkulasi sesuai dengan bobot masing-masing untuk mendapatkan nilai ancaman total Adapun hasil skoring ancaman bencana angin puting beliung adalah sebagai berikut.



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

Tabel 4. 9 Tingkat Ancaman Angin Puting Beliung di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Nama Desa | Skor Ancaman Angin Puting Beliung | Kategori |
|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | 1 | Rendah |
| 2 | Banyuurip | 1 | Rendah |
| 3 | Pangkah Kulon | 1.7 | Sedang |
| 4 | Pangkah Wetan | 1.7 | Sedang |

(Sumber: Olah data, 2021)

Hasil klasifikasi indeks ancaman total bencana angin puting beliung dalam kategori rendah dan sedang di pesisir Kecamatan Ujungpangkah masih dalam kategori rendah sampai sedang. Nilai ancaman total dipengaruhi oleh nilai masing-masing parameter ancaman, karena tiap parameter ancaman masuk kedalam klasifikasi rendah dan sedang, maka hasil ancaman total pun demikian. Berdasarkan Syafitri (2021) intensitas terjadinya bencana mengakibatkan tingginya dampak yang ditimbulkan sehingga risiko wilayah tersebut sangat besar. Sebaliknya, semakin minim intensitas bencana maka dampak yang ditimbulkan semakin kecil dan secara otomatis juga memperkecil risiko daerah tersebut terhadap bencana, hal tersebutlah yang terjadi di wilayah pesisir Ujungpangkah. Desa Ngimboh dan Banyuurip nilai indeks risiko bencana rendah, di sisi lain indeks risiko bencana sedang berada pada Desa Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan.

Kategori ancaman rendah yang ditunjukkan oleh Desa Ngimboh dan Banyuurip menggambarkan bahwa seluruh parameter ancaman di wilayah ini rendah, mulai dari jumlah kejadian, dampak kejadian, dan kecepatan angin. Angin puting beliung menerjang hanya sesaat, dan yang terjadi di Ngimboh dan Banyuurip terjadi satu kali dalam kurun waktu 2 tahun ini (2019-2020), kemudian dampak yang ditimbulkan juga tidak terlalu massif, ada 3 orang yang terdampak secara materil. Minimnya kejadian bencana dan dampaknya sehingga berimbas pada ancaman yang rendah. Selain itu, kecepatan angin rata-rata juga masih rendah hanya berkisar 13,7-14,7 km/h. Kecepatan angin yang besar dan destruktif saat terjadi angin puting beliung



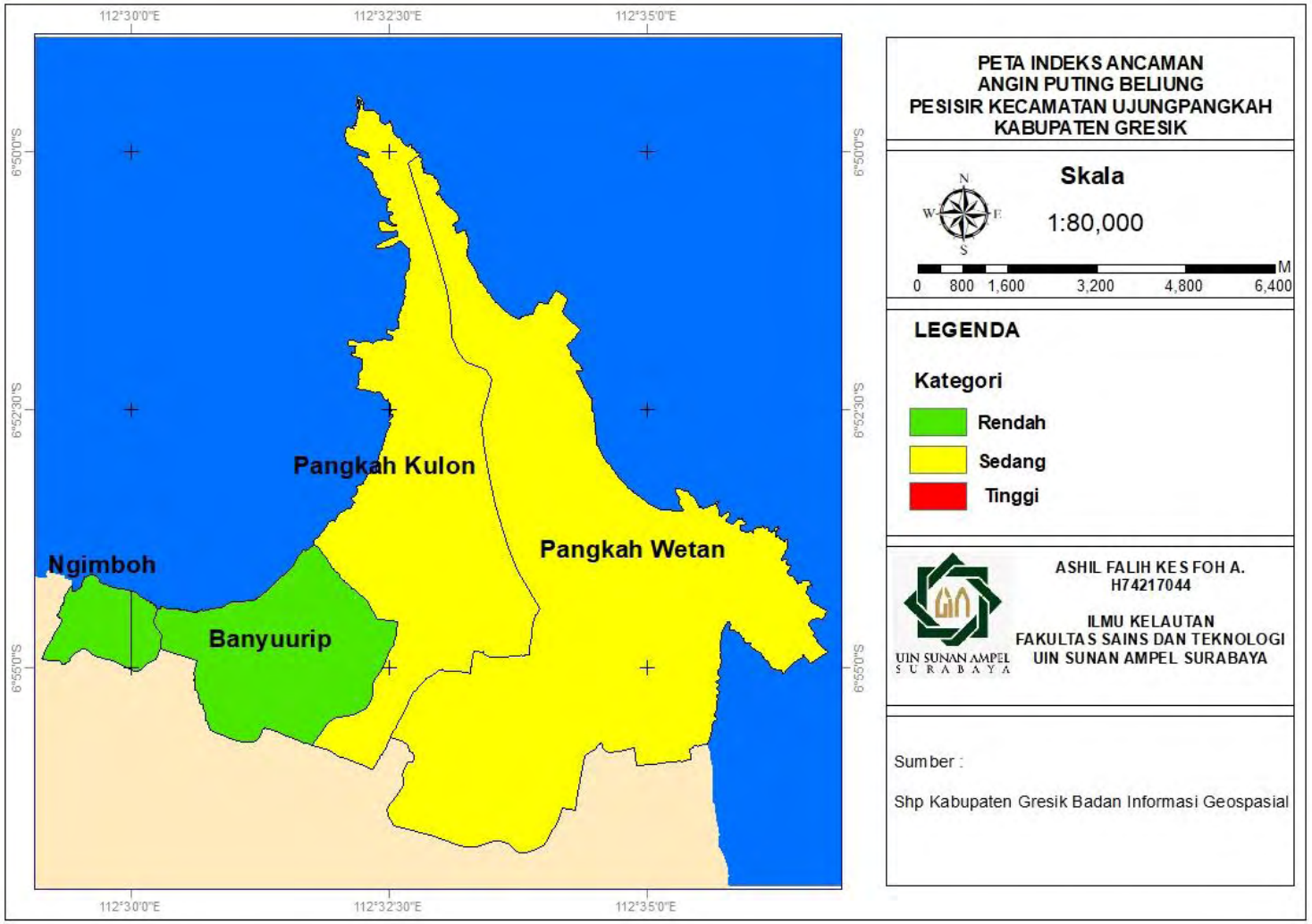
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mengakibatkan dampak yang signifikan, apapun yang diterjang akan mengalami kerusakan.

Ancaman sedang berada pada Desa Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan menggambarkan bahwa jumlah kejadian dan dampak kejadian cukup tinggi (sedang). Banyaknya korban jiwa, harta, dan benda merupakan salah satu indikator risiko bencana yang paling diperhitungkan. Berdasarkan Jasmani (2017) Sebisa mungkin saat terjadi bencana untuk meminimalisir timbulnya kerugian/korban. Menurut Westplat (2014) wilayah yang seringkali terdampak bencana akan lebih berisiko dan harus segera mungkin melakukan pengkajian risiko bencana sebagai langkah awal penentuan mitigasi bencana. Sehingga ancaman bencana yang mungkin setiap saat dapat meningkat sudah teratasi dengan upaya mitigasi yang dilakukan.



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




Gambar 4. 3 Peta Indeks Ancaman Angin Puting Beliung Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah



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

### 4.1.4 Indeks Ancaman Multi Bencana

Indeks ancaman multi bencana merupakan gabungan dari ancaman banjir rob, gelombang tinggi dan abrasi, serta angin puting beliung. Ancaman multi bencana menggambarkan tingkat bahaya dari berbagai bencana yang melanda suatu wilayah. Nilai ancaman multi bencana wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah tersaji pada tabel berikut.

Tabel 4. 10 Skor Ancaman Multi Bencana Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Nama Desa | Skor Ancaman Banjir Rob | Skor Ancaman Gel. Ekstrem dan Abrasi | Skor Ancaman Angin Puting Beliung | Skor Ancaman Multi Bencana |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | 1 | 1.7 | 1 | 1.2 |
| 2 | Banyuurip | 1.4 | 1.8 | 1 | 1.4 |
| 3 | Pangkah Kulon | 2 | 1.35 | 1.7 | 1.7 |
| 4 | Pangkah Wetan | 2 | 1.5 | 1.7 | 1.7 |

(Sumber: Olah data, 2021)

Menurut tabel 4.10 dapat diketahui bahwa skor ancaman multi bencana berkisar dari 1,2 sampai 1,7. Nilai tersebut dipengaruhi oleh skor ketiga bencana, yaitu bencana banjir rob, gelombang ekstrem dan abrasi, serta angin puting beliung. Skor ancaman multi bencana kemudian diklasifikasikan berdasarkan kategori kelas sesuai Tabel 2.5 Hasil klasifikasi ancaman multi bencana adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 11 Tingkat Ancaman Multi Bencana di WilayahlPesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Nama Desa | Skor Ancaman Multi Bencana | Kategori |
|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | 1.2 | Rendah |
| 2 | Banyuurip | 1.4 | Rendah |
| 3 | Pangkah Kulon | 1.7 | Sedang |
| 4 | Pangkah Wetan | 1.7 | Sedang |

(Sumber: Olah data, 2021)

Berdasarkan analisis ancaman multi bencana, diketahui bahwa kategori rendah terdapat di Desa Ngimboh dan Banyuurip dengan nilai 1,2 dan 1,4. Kategori sedang terdapat di Desa Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan dengan nilai yang sama yaitu 1,7. Tingkat ancaman multi bencana menggambarkan intensitas bencana yang mengancam suatu wilayah.



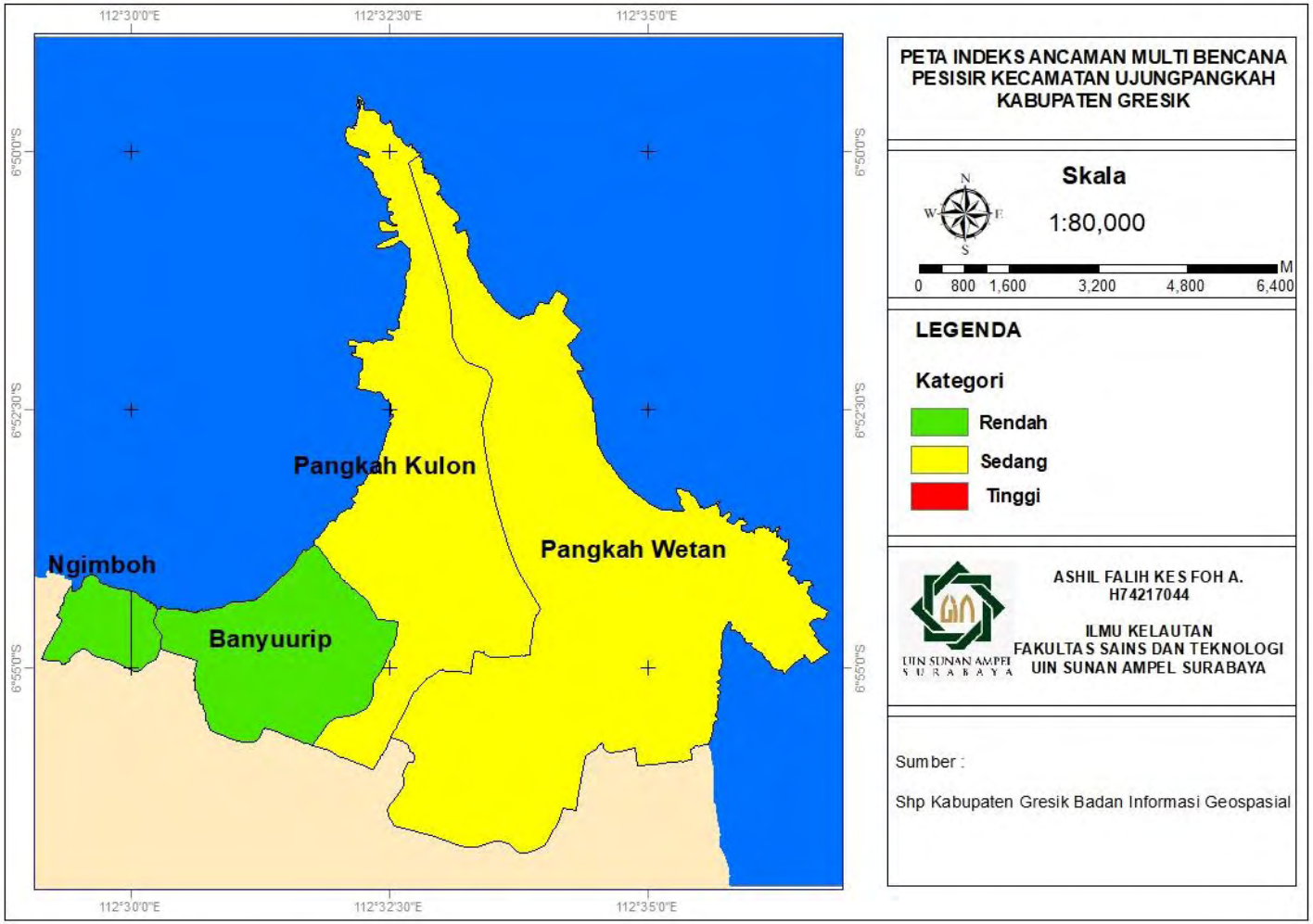
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Semakin banyak dan tinggi tingkat ancaman suatu bencana maka semakin tinggi pula tingkat ancaman multi bencana di wilayah tersebut.

Kategori rendah di Desa Ngimboh dan Banyurip menggambarkan rendahnya ancaman tiap bencana yang terjadi. Kedua des aini memiliki nilai rendah karena skor ancaman bencana banjir dan angin puting beliung yang rendah, sedangkan skor ancaman gelombang ekstrem dan abrasi tidak terlalu tinggi atau sedang. Daerah yang minim ancaman bencana akan menurunkan risiko bencana yang terjadi. Desa Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan masuk kedalam kategori sedang karena skor ancaman banjir rob dan angin puting beliung masuk kategori sedang, sedangkan ancaman gelombang ekstrem dan abrasi termasuk kategori rendah. Wilayah yang memiliki tingkat ancaman sedang perlu diperhatikan, karena jika kerentanan tinggi sedangkan kapasitas rendah, maka akan meningkatkan risiko bencana yang terjadi (Wahyuningtyas, 2017).



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




Gambar 4. 4 Peta Indeks Ancaman Multi Bencana Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah



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

## 4.2 Indeks Kerentanan Multi Bencana

Kerentanan merupakan suatu ketidakmampuan masyarakat dalam menghadapi suatu ancaman/bahaya bencana. Risiko terhadap bencana akan meningkat jika didukung oleh nilai kerentanan yang tinggi (BNPB., 2016). Secara umum kerentanan bencana terdiri dari parameter sosial, ekonomi, fisik dan lingkungan. Untuk bencana banjir rob dan gelombang ekstrem & abrasi terdiri dari kerentanan sosial, ekonomi, fisik dan lingkungan. Sedangkan untuk bencana angin puting beliung tidak mempergitungkan kerentanan lingkungan, jadi hanya kerentanan sosial, ekonomi dan fisik.

### 4.2.1 Indeks Kerentanan Banjir Rob dan Gelombang Ekstrem & Abrasi

Parameter kerentanan bencana banjir rob dan gelombang ekstrem&abrasi sama yaitu terdiri dari kerentanan sosial, kerentanan ekonomi, kerentanan fisik dan kerentanan lingkungan. Perbedaan yang ada hanya dalam persentase parameter lingkungan. Data parameter kerentanan diperoleh dari BPS Kecamatan dalam Angka 2020 dan peta guna lahan Kabupaten Gresik.

1. Kerentanan Sosial

Data parameter kerentanan sosial diperoleh dari BPS Kecamatan Ujungpangkah dalam Angka 2020. Kepadatan penduduk merupakan jumlah penduduk total per luas wilayah desa dalam km2. Rasio jenis kelamin merupakan persentase penduduk wanita terhadap total dari penduduk laki-laki. Rasio kemiskinan adalah persentase jumlah penduduk miskin (penghasilan <1jt/bulan) terhadap total jumlah penduduk. Sedangkan rasio kelompok umur adalah persentase jumlah penduduk rentan ( usia 0-13 dan >60 tahun) terhadap jumlah total penduduk. Berikut adalah hasil pengumpulan data kerentanan sosial bencana banjir rob dan gelombang ekstrem & abrasi.



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

Tabel 4. 12 Data Parameter Kerentanan Sosial Bencana Banjir ronb dan Gelombang Ekstrem & abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Jenis | Parameter | Desa Ngimboh | Desa Banyuurip | Desa Pangkah Kulon | Desa Pangkah Wetan |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sosial | Kepadatan penduduk (jiwa/km2) | 998 | 1244 | 380 | 322 |
| 2 | | Rasio jenis kelamin (%) | 50 | 50.2 | 49 | 49.8 |
| 3 | | Rasio kemiskinan (%) | 6.8 | 5.14 | 2.96 | 2.5 |
| 4 | | Rasio kelompok umur (%) | 33.40 | 33.7 | 32.7 | 33.4 |

(Sumber: Olah data, 2021)

Kerentanan sosial yang terdiri dari kepadatan penduduk dan kelompok rentan di pesisir Kecamatan Ujungpangkah cukup beragam. Desa pesisir Kecamatan Ujungpangkah yang memiliki kepadatan penduduk dari terbesar ke terkecil berturut-turut adalah Desa Banyuurip, Desa Ngimboh, Desa Pangkah Kulon, dan Desa Pangkah Wetan. Kepadatan penduduk yang tinggi berimbas pada tingginya kerentanan suatu wilayah, sedangkan penduduk yang paling rentan terdampak ketika terjadinya bencana banjir rob dan gelombang ekstrem&abrasi adalah penduduk kelompok rentan karena ketidakmampuannya menyelamatkan diri saat terjadi bencana. Kondisi kelompok rentan di desa pesisir Kecamatan Ujungpangkah untuk tingkat kemiskinan pada seluruh desa masih sangat rendah (dibawah 20%), karena mayoritas penduduk hampir tidak ada yang pengangguran. Banyak yang memiliki sawah, ladang maupun tambak untuk digarap dan dijadikan sumber pendapatan utama oleh masyarakat. Rasio kelompok umur berkisar dari 32,7 sampai 33,7 %, sedangkan rasio jenis kelamin di ke empat desa cukup tinggi melebihi 40%.

Hasil pengumpulan data indeks kerentanan sosial pada Tabel 4.12 kemudian dihitung skor tiap parameter sesuai dengan ketentuan yang ada dalam Perka BNPB No 2 Tahun 2012. Skoring tiap parameter indeks



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

kerentanan sosial di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah tercantum pada tabel berikut.

Tabel 4. 13 Skoring Parameter Kerentanan Sosial Banjir rob dan Gelombang Ekstrem&abrasi Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Jenis | Parameter | Desa Ngimboh | Desa Banyuurip | Desa Pangkah Kulon | Desa Pangkah Wetan |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Sosial | Kepadatan penduduk (jiwa/km2) | 2 | 3 | 1 | 1 |
| 2 | | Rasio jenis kelamin (%) | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | | Rasio kemskinan (%) | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | | Rasio kelompok umur (%) | 2 | 2 | 2 | 2 |

(Sumber: Olah data, 2021)

Masing-masing parameter diklasifikasi berdasarkan kelas parameter kerentanan menurut Perka No 02 Tahun 2012 yang telah dimodifikasi. Klasifikasi tiap parameter kerentanan sangat beragam mulai dari kelas rendah (1), sedang (2), maupun tinggi (3). Kelas parameter kerentanan sosial terdiri dari kepadatan penduduk dan kelompok rentan. Kepadatan penduduk yang termasuk kedalam kelas rendah adalah Desa Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan. Kelas sedangxxadalah Desa Ngimboh, sedangkan kelas tinggi adalah Desa Banyuurip. Persentase jenis kelamin di seluruh desa pesisir Kecamatan Ujungpangkah masuk ke dalam kelas tinggi. Rasio kemiskinan seluruh desa termasuk kelas rendah, dan rasio kelompok umur tergolong kelas sedang.

Hasil akhir kerentanan sosial adalah hasil kalkulasi dari tiap parameter sosial sesuai dengan bobot masing-masing berdasarkan Tabel 2.6, berikut adalah hasil skoring kerentanan sosial bencana banjir rob dan gelombang ekstrem&abrasi.



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

Tabel 4. 14 Tingkat Kerentanan Sosial Banjir rob dan Gelombang Ekstrem&abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Nama Desa | Skor Kerentanan Sosial | Kategori |
|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | 2.05 | Sedang |
| 2 | Banyuurip | 2.65 | Tinggi |
| 3 | Pangkah Kulon | 1.45 | Rendah |
| 4 | Pangkah Wetan | 1.45 | Rendah |

(Sumber: Olah data, 2021)

Tingkat kerentanan sosial bencana banjir rob dan gelombang ekstrem & abrasi pada masing-masing lokasi penelitian diperoleh melalui klasifikasi nilai/skor total parameter sosial. Hasil yang didapatkan adalah wilayah pesisir Ujungpangkah memiliki tingkat kerentanan sosial rendah sebesar 1,45 pada Desa Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan. Tingkat kerentanan sosial sedang sebesar 2,05 terjadi di Desa Ngimboh dan kerentanan sosial kategori tinggi sebesar 2,65 terjadi di Desa Banyuurip.

Nilai kerentanan sosial Desa Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan memiliki nilai rendah karena parameter kepadatan penduduk yang rendah. Parameter lain seperti rasio jenis kelamin, rasio kemiskinan, dan rasio kelompok umur untuk semua desa tidak ada perbedaan. Kepadatan penduduk memiliki kontribusi besar terhadap nilai akhir kerentanan sosial, yakni sebesar 60%. Oleh karena itu, ketika kepadatan penduduk rendah akan sangat berpengaruh terhadap hasil kerentanan sosial. Persebaran kepadatan penduduk yang rendah saat terjadi bencana akan memudahkan penanganan, dibanding wilayah dengan kepadatan penduduk yang tinggi. Saat proses evakuasi pada kepadatan penduduk rendah akan lebih memudahkan dari sisi waktu dan tenaga yang dikeluarkan (Utomo & Supriharjo, 2012).

Kerentanan sosial kategori sedang di Desa Ngimboh juga dipengaruhi oleh kepadatan penduduk yang masuk kategori sedang, untuk parameter lain tiap desa sama. Wilayah desa yang kecil mengakibatkan kepadatan penduduk yang meningkat, seperti yang terjadi di Desa Ngimboh. Dengan luas wilayah 156 $Km^2$ pertambahan penduduk per tahun mencapai



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

50 orang. Tidak menutup kemungkinan dikemudian hari kepadatan penduduk dapat meningkat dan masuk kedalam kategori tinggi sehingga meningkatkan nilai kerentanan sosial.

Kategori kerentanan sosial tinggi terjadi di Desa Banyuurip, karena faktor kepadatan penduduk yang tinggi. Menurut Rahmat dan Pamungkas (2014) tingginya kepadatan penduduk menggambarkkan tingginya probabilitas penduduk yang terdampak sebagai korban bencana maupun kerugian harta benda sehingga mengancam kelangsungan hidup masyarakat. Kepadatan penduduk suatu wilayah menjadi faktor utama tingginya tingkat kerentanan terhadap bencana banjir.

2. Kerentanan Ekonomi

Data parameter kerentanan ekonomi untuk luas lahan profuktif diperoleh dari peta guna lahan Kecamatan Ujungpangkah (BIG), sedangkan pendapatan desa diperoleh dari BPS Kecamatan Ujungpangkah dalam Angka 2020. Luas lahan produktif adalah hasil penjumlahan luas lahan sawah, ladang, dan tambak. Pendapatan desa adalah pendapatan asli desa yang dihasilkan dalam satu tahun. Berikut adalah hasil pengumpulan data kerentanan sosial bencana banjir rob dan gelombang ekstrem & abrasi.

Tabel 4. 15 Data Parameter Kerentanan Ekonomi Bencana Banjir rob dan Gelombang Ekstrem & abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Jenis | Parameter | Desa Ngimboh | Desa Banyuurip | Desa Pangkah Kulon | Desa Pangkah Wetan |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ekonomi | Luas lahan produktif (Ha) | 185.8 | 1404.6 | 2282.5 | 3868.8 |
| 2 | | Pendapatan Desa (Rp) | 10.000.000 | 22.400.000 | 59.600.000 | 129.500.000 |

(Sumber: Olah data, 2021)

Kerentanan ekonomi wilayah terdiri dari luas lahan produktif dan pendapatan desa. Luas lahan produktif merupakan areal yang digunakan untuk kegiatan produksi sehingga menghasilkan pemasukan bagi masyarakat. Lahan produktif di wilayah pesisir Ujungpangkah terdiri dari sawah, ladang dan tambak. Desa Ngimboh memiliki lahan produktif paling



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

kecil yakni seluas 185,8 hektar. Luas lahan produktif Desa Banyuurip sebesar 1404,6 hektar. Sedangkan Desa Pangkah Kulon dan Pangka Wetan sebesar 2282,5 dan 3868,8 hektar. Keadaan pendapatan desa pesisir Kecamatan Ujungpangkah berkisar dari Rp.10.000.000 sampai Rp.129.500.000. Pendapatan tertinggi berada di Desa Pangkah Wetan, di desa ini terdapat beberapa BUMDes seperti koperasi desa dan usaha binaan. Sehingga menghasilkan pendapatan asli desa cukup tinggi sebesar Rp.129.500.000. Begitu juga di Desa Banyuurip dan Pangkah Kulon, akan tetapi di kedua desa ini kurang berkembang pada sisi pemasarannya sehingga hasilnya kurang maksimal. Pendapatan desa terendah adalah Desa Ngimboh, hal tersebut karena kurang berminatnya masyarakat untuk mengembangkan BUMDes.

Hasil pengumpulan data indeks kerentanan ekonomi pada Tabel 4.15 kemudian dihitung skor tiap parameter sesuai dengan ketentuan yang ada dalam Perka BNPB No 2 Tahun 2012. Skoring tiap parameter indeks kerentanan ekonomi di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah tercantum pada Tabel 4.16 berikut.

Tabel 4. 16 Skoring Parameter Kerentanan Ekonomi Banjir rob dan Gelombang Ekstrem&abrasi Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Jenis | Parameter | Desa Ngimboh | Desa Banyuurip | Desa Pangkah Kulon | Desa Pangkah Wetan |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ekonomi | Luas lahan produktif (Ha) | 1 | 2 | 3 | 3 |
| 2 | | Pendapatan Desa (Rp) | 1 | 1 | 1 | 2 |

(Sumber: Olah data, 2021)

Masing-masing parameter diklasifikasi berdasarkan kelas parameter kerentanan menurut Perka No 02 Tahun 2012 yang telah dimodifikasi. Klasifikasi tiap parameter kerentanan sangat beragam mulai dari kelas rendah (1), sedang (2), maupun tinggi (3). Parameter kerentanan ekonomi,



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

lahan produktif kategori tinggi terdapat di Desa Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan. Sedangkan Desa Ngimboh masuk dalam kelas rendah, dan Desa Banyuurip kelas sedang. Tinggi dan rendahnya luas lahan produktif di tiap desa dipengaruhi oleh luas wilayah administratif masing-masing desa. Semakin luas wilayah suatu desa, maka semakin luas juga luas lahan produktifnya. Pendapatan desa tergolong rendah di tiga desa, yaitu Desa Ngimboh, Banyuurip dan Pangkah Kulon. Hanya Desa Pangkah Wetan yang masuk kategori kelas sedang. Pendapatan desa yang cukup tinggi di Desa Pangkah Wetan karena di desa ini terdapat beberapa BUMDes seperti koperasi desa dan usaha binaan. Sedangkan Desa Ngimboh, Banyuurip, Pangkah Kulon BUMDes kurang berkembang pada sisi pemasaran sehingga hasilnya kurang maksimal.

Hasil akhir kerentanan ekonomi adalah hasil kalkulasi dari tiap parameter ekonomi sesuai dengan bobot masing-masing berdasarkan Tabel 2.6, berikut adalah hasil skoring kerentanan ekonomi bencana banjir rob dan gelombang ekstrem&abrasi.

Tabel 4. 17 Tingkat Kerentanan Ekonomi Banjir rob dan Gelombang Ekstrem&abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Nama Desa | Skor Kerentanan Ekonomi | Kategori |
|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | 1 | Rendah |
| 2 | Banyuurip | 1.6 | Rendah |
| 3 | Pangkah Kulon | 2.2 | Sedang |
| 4 | Pangkah Wetan | 2.6 | Tinggi |

(Sumber: Olah data, 2021)

Berdasarkan hasil klasifikasi kerentanan ekonomi, di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah masuk kedalam kategori rendah hingga tinggi. Kategori kerentanan ekonomi rendah dengan skor 1 terjadi di Desa Ngimboh dan skor 1,6 di Desa Banyuurip. Kategori kerentanan sedang terjadi di Desa Pangkah Kulon dengan skor sebesar 2,2. Sedangkan kategori kerentanan ekonomi tinggi terjadi di Desa Pangkah Wetan dengan skor sebesar 2,6.



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

Nilai kerentanan ekonomi rendah yang terjadi di Desa Ngimboh dan Banyuurip karena rendahnya luas lahan produktif dan pendapatan desa. Desa Ngimboh karena wilayahnya yang kecil sehingga mempengaruhi luas lahan produktif yang kecil juga. Sedangkan di Desa Banyuurip luas lahan produktif masuk kategori sedang karena memang masih banyak lahan yang ada dan digunakan masyarakat untuk kegiatan produktif, mulai dari pertanian, perkebunan maupun budidaya (tambak). Kondisi pendapatan desa di kedua desa tergolong rendah sehingga memiliki tingkat kerentanan rendah. Rendahnya pendapatan desa dan luas lahan produktif mengurangi nilai kerugian ekonomi saat bencana mengancam atau terjadi.

Kerentanan ekonomi kategori sedang terjadi di Desa Pangkah Kulon, ini menggambarkan bahwa tingginya luas lahan produktif dan rendahnya pendapatan desa. Lahan produktif yang sangat luas di Pangkah Kulon karena memang wilayah desa yang luas dan sebagian besar dimanfaatkan untuk budidaya (tambak). Berdasarkan peta guna lahan, 80 % lebih dari luas wilayah total des aini digunakan sebagai lahan produktif, mulai dari sawah, ladang, kebun, dan tambak. Ketika bencana terjadi, maka lahan produktif yang ada akan rusak sehingga menimbulkan dampak kerugian ekonomi bagi masyarakat. Kondisi pendapatan desa Pangkah Kulon masih rendah karena memang tidak banyak kegiatan perekonomian yang dilakukan oleh pemerintah desa melalui Badan Usaha Milik Desa. Rendahnya nilai pendapatan desa mengurangi potensi kerugian yang ada, karena bencana dapat mengancam kegiatan ekonomi usaha milik desa.

Kategori kerentanan ekonomi tinggi terdapat di Desa Pangkah Wetan karena memiliki luas lahan produktif yang tinggi dan pendapatan desa yang cukup tinggi (sedang). Kondisi yang demikian akan menyebabkan tingginya nilai kerentanan ekonomi desa ini. Tingginya luas lahan produktif dan pendapatan desa menyebabkan tingginya kemungkinan kerugian materil yang terjadi saat bencana. Bencana akan merusak lahan produktif dan mengganggu kegiatan perekonomian masyarakat sehingga wilayah dengan lahan produktif dan pendapatan tinggi akan sangat rentan merasakan dampak bencana.



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

3. Kerentanan Fisik

Data parameter kerentanan fisik terdiri dari kepadatan rumah dan jumlah fasilitas umum diperoleh dari BPS Kecamatan Ujungpangkah dalam Angka 2020. Kepadatan rumah merupakan jumlah rumah per luas wilayah masing-masing desa. Sedangkan jumlah fasilitas umum adalah penjumlahan total fasilitas umum yang ada di masing-masing desa, misalnya pasar, lapangan olahraga, sekolah, dll. Berikut adalah hasil pengumpulan data kerentanan sosial bencana banjir rob dan gelombang ekstrem & abrasi.

Tabel 4. 18 Data Parameter Kerentanan Fisik Bencana Banjir rob dan Gelombang Ekstrem & abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Jenis | Parameter | Desa Ngimboh | Desa Banyuurip | Desa Pangkah Kulon | Desa Pangkah Wetan |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fisik | Kepadatan Rumah (unit/km2) | 307 | 374 | 112 | 91 |
| 2 | | Fasilitas umum (unit) | 16 | 41 | 41 | 40 |

(Sumber: Olah data, 2021)

Secara fisik, parameter kerentanan terdiri dari kepadatan rumah dan jumlah fasilitas umum. Wilayah dengan kepadatan rumah yang tinggi akan meningkatkan risiko bencana banjir rob dan gelombang ekstrem & abrasi, sedangkan semakin banyak jumlah fasilitas umum maka tingkat kerentanan akan semakin tinggi. Karena kedua hal tersebut memiliki nilai guna ekonomi yang sangat berpengaruh di masyarakat. Keadaan kepadatan rumah di Desa Pangkah Wetan hanya 91 unit/Km$^2$, hal tersebut disebabkan oleh luas wilayah desa yang cukup luas dan masih sedikit yang dimanfaatkan untuk permukiman. Desa Pangkah Kulon juga karena wilayah yang luas maka memiliki tingkat kepadatan rumah yang tidak terlalu besar yaitu sebesar 112 unit/Km$^2$. Sementara itu Desa Ngimboh dan Banyuurip memiliki nilai kepadatan 307 dan 374 unit/Km$^2$. Hal tersebut tidak lepas dari wilayah desa yang tidak terlalu luas dan penggunaan lahan untuk pemukiman yang cukup tinggi. Pola penggunaan lahan yang tidak



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

mempertimbangkan kondisi lingkungan termasuk bencana, akan berimbas pada kerawanan wilayah terhadap suatu bencana. Jumlah fasilitas umum di desa Ngimboh hanya 16 unit, karena aktifitas sosial kependudukan jarang diadakan dan warganya cenderung individual. Sedangkan di tiga desa lainnya terdapat fasilitas umum yang cukup banyak seiring dengan dinamisnya kegiatan sosial masyarakat. Desa Banyuurip dan Pangkah Kulon memiliki 41 unit fasilitas umum, Desa Pangkah Wetan memiliki fasilitas umum sebanyak 40 unit.

Hasil pengumpulan data indeks kerentanan fisik pada Tabel 4.18 kemudian dihitung skor tiap parameter sesuai dengan ketentuan yang ada dalam Perka BNPB No 2 Tahun 2012. Skoring tiap parameter indeks kerentanan fisik di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah tercantum pada Tabel 4.19 berikut

Tabel 4. 19 Skoring Parameter Kerentanan Fisik Banjir rob dan Gelombang Ekstrem&abrasi Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Jenis | Parameter | Desa Ngimboh | Desa Banyuurip | Desa Pangkah Kulon | Desa Pangkah Wetan |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Fisik | Kepadatan Rumah (unit/km2) | 3 | 3 | 2 | 1 |
| 2 | | Fasilitas umum (unit) | 2 | 3 | 3 | 3 |

(Sumber: Olah data, 2021)

Masing-masing parameter diklasifikasi berdasarkan kelas parameter kerentanan menurut Perka No 02 Tahun 2012 yang telah dimodifikasi. Klasifikasi tiap parameter kerentanan sangat beragam mulai dari kelas rendah (1), sedang (2), maupun tinggi (3). Berdasarkan kerentanan fisik, kepadatan rumah di Desa Ngimboh dan Banyuurip masuk kedalam kategori tinggi karena memiliki kepadatan lebih dari 300 rumah/$Km^2$. Sementara itu, Desa Pangkah Kulon kategori sedang dan Pangkah Wetan masuk kategori rendah. Keadaan fasilitas umum di wilayah penelitian cukup banyak sehingga di tiga desa yakni Desa Banyuurip, Pangkah Wetan dan Pangkah Kulon masuk kategori kelas tinggi. Hanya Desa Ngimboh yang masuk kategori sedang karena jumlah fasilitasnya yang tidak terlalu banyak.



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

Hasil akhir kerentanan fisik adalah hasil kalkulasi dari tiap parameter fisik sesuai dengan bobot masing-masing berdasarkan Tabel 2.6, berikut adalah hasil skoring kerentanan fisik bencana banjir rob dan gelombang ekstrem&abrasi.

Tabel 4. 20 Tingkat Kerentanan Fisik Banjir rob dan Gelombang Ekstrem&abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Nama Desa | Skor Kerentanan Fisik | Kategori |
|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | 2.6 | Tinggi |
| 2 | Banyuurip | 3 | Tinggi |
| 3 | Pangkah Kulon | 2.4 | Tinggi |
| 4 | Pangkah Wetan | 1.8 | Sedang |

(Sumber: Olah data, 2021)

Berdasarkan hasil klasifikasi kerentanan fisik, di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah masuk kedalam kategori sedang dan tinggi. Kategori kerentanan fisik sedang dengan skor 1,8 terjadi di Desa Pangkah Wetan. Sedangkan tiga desa lainnya kategori kerentanan fisik tinggi terjadi di Desa Ngimboh, Banyuurip, dan Pangkah Kulon dengan skor masing-masing sebesar 2,6, 3 ,dan 2,4.

Kategori kerentanan sedang yang terjadi di Desa Pangkah Wetan disebabkan rendahnya nilai kepadatan rumah meskipun fasilitas umum nilainya tinggi. Rendahnya kepadatan pemukiman di Desa Pangkah Wetan karena luasnya wilayah yang ada dan masih sedikitnya jumlah masyarakat yang tinggal jika dibanding wilayah keseluruhan. Kegiatan masyarakat di Pangkah Wetan cukup banyak sehingga jumlah fasilitas umum juga banyak di desa ini, mulai dari sekolah, pasar, lapangan, dll. Banyaknya fasilitas umum menyebabkan sangat rentan saat bencana datang. Kerugian materil yang ditimbulkan akibat dampak bencana sangat tinggi terutama ketika melanda fasilitas umum yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat umum.

Kerentanan fisik dengan kategori tinggi terjadi di tiga desa yakni Desa Ngimboh, Banyuurip dan Pangkah Kulon. Penyebab nilai kerentanan yang tinggi adalah tingginya kepadatan rumah dan fasilitas umum.



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

Kepadatan rumah yang tinggi dan jumlah fasilitas umum yang banyak meningkatkan nilai kerentanan fisik suatu wilayah. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Aisha, dkk (2019) bahwa semakin padat permukiman/rumah dan fasilitas umum, maka kemungkinan kerugian materil akan semakin besar, serta dapat menimbulkan korban yang semakin banyak.

4. Kerentanan Lingkungan

Data parameter kerentanan lingkungan terdiri dari luas hutan mangrove, semak belukar dan rawa yang diperoleh dari peta guna lahan Kecamatan Ujungpangkah (BIG). Berikut adalah hasil pengumpulan data kerentanan sosial bencana banjir rob dan gelombang ekstrem & abrasi.

Tabel 4. 21 Data Parameter Kerentanan Lingkungan Bencana Banjir rob dan Gelombang Ekstrem & abrasi di Wilayah PesisircKecamatan Ujungpangkah

| No | Jenis | Parameter | Desa Ngimboh | Desa Banyuurip | Desa Pangkah Kulon | Desa Pangkah Wetan |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Lingkungan | Hutan mangrove (Ha) | 4.3 | 18 | 263.7 | 299.7 |
| 2 | | Semak belukar (Ha) | 4.2 | 38.6 | 45.3 | 60.4 |
| 3 | | Rawa (Ha) | 22 | 0 | 0 | 0 |

(Sumber: Olah data, 2021)

Kerentanan lingkungan memiliki daya dukung 10% terhadap nilai total kerentanan. Meski tidak terlalu besar, tetapi cukup diperhitungkan. Keberadaan vegetasi pesisir sangat berpengaruh terhadap mitigasi bencana secara alami, terutama sebagai pelindung alamiah wilayah pesisir. Daerah pesisir Ujungpangkah terdapat vegetasi mangrove, semak belukar dan rawa. Di ke empat desa pesisir memiliki hutan mangrove dan semak belukar, namun untuk rawa hanya ada di Desa Ngimboh. Luas hutan mangrove di Desa Ngimboh sebesar 4,3 Ha; Desa Banyuurip sebesar 18 Ha; Desa Pangkah Kulon seluas 263,7 Ha; dan Desa Pangkah Wetan seluas 299,7 Ha. Kondisi semak belukar di Desa Ngimboh terdapat 4,2 Ha, Desa Banyuurip sebesar 38,6 Ha, Desa Pangkah Kulon sebesar 45,3 Ha, dan Desa Pangkah



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

Wetan sebesar 60,4 Ha. Sedangkan untuk rawa hanya ada di Desa Ngimboh seluas 22 Hektar.

Hasil pengumpulan data indeks kerentanan lingkungan pada Tabel 4.21 kemudian dihitung skor tiap parameter sesuai dengan ketentuan yang ada dalam Perka BNPB No 2 Tahun 2012. Skoring tiap parameter indeks kerentanan lingkungan di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah tercantum pada Tabel 4.22 berikut

Tabel 4. 22 Skoring Parameter Kerentanan Lingkungan Banjir rob dan Gelombang Ekstrem & abrasi Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Jenis | Parameter | Desa Ngimboh | Desa Banyuurip | Desa Pangkah Kulon | Desa Pangkah Wetan |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Lingkungan | Hutan mangrove (Ha) | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 2 | | Semak belukar (Ha) | 3 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | | Rawa (Ha) | 1 | 3 | 3 | 3 |

(Sumber: Olah data, 2021)

Masing-masing parameter diklasifikasi berdasarkan kelas parameter kerentanan menurut Perka No 02 Tahun 2012 yang telah dimodifikasi. Klasifikasi tiap parameter kerentanan sangat beragam mulai dari kelas rendah (1), sedang (2), maupun tinggi (3). Parameter kerentanan lingkungan, luas hutan mangrove banyak tersebar di Desa Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan sehingga masuk kategori rendah. Desa Banyuurip keberadaan mangrove juga cukup banyak sehingga masuk kedalam kategori sedang. Kategori tinggi untuk parameter hutan mangrove hanya di Desa Ngimboh karena banyaknya reklamasi di sekitar pantai sehingga minim ditemukan hutan bakau. Tutupan vegetasi mangrove dan semak belukar berbanding terbalik, jika semakin besar tutupan vegetasi maka semakin rendah nilai kerentanannya. Hutan bakau terbukti mereduksi gelombang tinggi/ekstrem bahkan tsunami dan dapat menjaga daerah pantai dari ancaman genangan banjir rob.



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

Semak belukar banyak tersebar di Desa Ngimboh sehingga masuk kedalam kategori tinggi karena minimnya lahan semak belukar, sedangkan tiga desa lainhya masuk kedalam kategori rendah karena cukup banyak terdapat semak belukar. Semak belukar dapat menjadi daerah resapan air baik air hujan maupun air rob, sebab keberadaan semak yang memiliki tingkat penyerapan tinggi terhadap air. Keberadaan rawa hanya ada di Desa Ngimboh sehingga masuk kategori kerentanan rendah, karena rawa merupakan tempat penampungan air hujan maupun luapan rob. Ketiga desa lainnya, yaitu Banyuurip, Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan termasuk kategori tinggi karena tidak ada rawa yang berfungsi sebagai daerah tampungan air.

Hasil akhir kerentanan lingkungan adalah hasil kalkulasi dari tiap parameter fisik sesuai dengan bobot masing-masing berdasarkan Tabel 2.6, berikut adalah hasil skoring kerentanan lingkungan bencana banjir rob dan gelombang ekstrem&abrasi.

Tabel 4. 23 Tingkat Kerentanan Lingkungan Banjir rob dan Gelombang Ekstrem&abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Nama Desa | Skor Kerentanan Lingkungan | Kategori |
|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | 2.6 | Tinggi |
| 2 | Banyuurip | 1.9 | Sedang |
| 3 | Pangkah Kulon | 1.4 | Rendah |
| 4 | Pangkah Wetan | 1.4 | Rendah |

(Sumber: Olahdata, 2021)

Berdasarkan hasil klasifikasi kerentanan lingkungan, di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah masuk kedalam kategori rendah hingga tinggi. Kategori kerentanan lingkungan rendah dengan skor 1,4 terjadi di Desa Pangkah Wetan dan Pangkah Kulon. Kerentanan lingkungan kategori sedang terjadi di Desa Banyuurip dengan skor sebesar 1,9. Sedangkan kategori kerentanan lingkungan tinggi terjadi di Desa Ngimboh dengan skor kerentanan sebesar 2,6.



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

Berdasarkan hasil klasifikasi kerentanan lingkungan dengan kategori rendah berada di Desa Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan, karena parameter hutan mangrove dan semak belukar masuk kategori rendah. Dua desa ini memiliki hutan mangrove yang sangat luas dan juga semak belukarnya. Semakin luas hutan mangrove dan semak belukar maka kerentanan lingkungannya semakin rendah. Sedangkan untuk parameter rawa, masuk kategori tinggi karena memang tidak terdapat rawa di kedua desa ini. Hal tersebutlah yang membuat nilai kerentanan lingkungan rendah di wilayah ini. Menurut Arwani (2020) tutupan mangrove merupakan benteng pertama dan utama yang secara alami melindungi pesisir dari berbagai ancaman, termasuk bencana. Semak belukar dapat menyerap air yang tergenang sehingga mengurangi genangan air yang ada akibat luapan banjir maupun gelombang tinggi.

Kategori kerentanan lingkungan sedang, yang terjadi di Desa Banyuurip disebabkan oleh parameter hutan mangrove yang masuk kategori sedang, semak belukar kategori rendah dan rawa kategori tinggi. Luas hutan mangrove di Desa Banyuurip sebesar 18 hektar dapat menutupi dan melindungi sebagian wilayah pantai sehingga dapat meminimalisir ancaman bencana di pesisir. Desa Banyuurip tidak memiliki rawa sehingga meningkatkan nilai kerentanan. Sedangkan keberadaan semak belukar minim di desa ini yang dapat mengakibatkan nilai kerentanan turun. Hal tersebutlah yang mengakibatkan nilai akhir kerentanan lingkungan di Desa Banyuurip masuk kategori sedang.

Kerentanan lingkungan tinggi terjadi di Desa Ngimboh karena di wilayah sangat minim terdapat hutan mangrove dan semak belukar, meskipun terdapat rawa yang cukup luas. Minimnya luasan hutan mangrove dan semak belukar meningkatkan nilai kerentanan lingkungan. Apalagi nilai persentase mangrove dan semak belukar cukup tinggi sebesar 50% dan 30% sehingga total kontribusi kedua parameter ini adalah 80%. Inilah yang menyebabkan tingginya nilai akhir kerentanan lingkungan. Meskipun terdapat rawa yang cukup luas dan masuk kedalam kategori tinggi tetapi hanya berkontribusi sebesar 20% terhadap nilai kerentanan lingkungan.



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

Menurut Kasral (2017) rawa merupakan tempat penampungan air ketika terjadi luapan air banjir maupun akibat gelombang tinggi sehingga meminimalisir kerentanan dan ancaman bencana.

5. Indeks Kerentanan Banjir Rob dan Gelombang Ekstrem & Abrasi

Indeks kerentanan adalah hasil dari kalkulasi nilai kerentanan sosial, ekonomi, fisik dan lingkungan sesuai dengan bobot masing-masing yang ada pada Tabel 2.6. Berikut adalah hasil perhitungan nilai indeks kerentanan total bencna banjir rob dan gelombang ekstrem & abrasi.

Tabel 4. 24 Perhitungan Kerentanan Total Bencana Banjir rob dan Gelombang Ekstrem & abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Nama Desa | Skor Kerentanan Sosial | Skor Kerentanan Ekonomi | Skor Kerentanan Fisik | Skor Kerentanan Lingkungan | Skor Kerentanan Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | 2.05 | 1 | 2.6 | 2.6 | 1.98 |
| 2 | Banyuurip | 2.65 | 1.6 | 3 | 1.9 | 2.4 |
| 3 | Pangkah Kulon | 1.45 | 2.2 | 2.4 | 1.4 | 1.87 |
| 4 | Pangkah Wetan | 1.45 | 2.6 | 1.8 | 1.4 | 1.82 |

(Sumber: Olah data, 2021)

Skor akhir kerentanan total kemudian diklasifikasi berdasarkan kategori kelas kerentanan seperti Tabel 2.5. Hasil klasifikasi kategori indeks kerentanan banjir rob dan gelombang ekstrem & abrasi adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 25 Tingkat Kerentanan Total Banjir rob dan Gelombang Ekstrem&abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Nama Desa | Skor Kerentanan Total | Kategori |
|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | 1.98 | Sedang |
| 2 | Banyuurip | 2.4 | Tinggi |
| 3 | Pangkah Kulon | 1.87 | Sedang |
| 4 | Pangkah Wetan | 1.82 | Sedang |

(Sumber: Olah data, 2021)



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

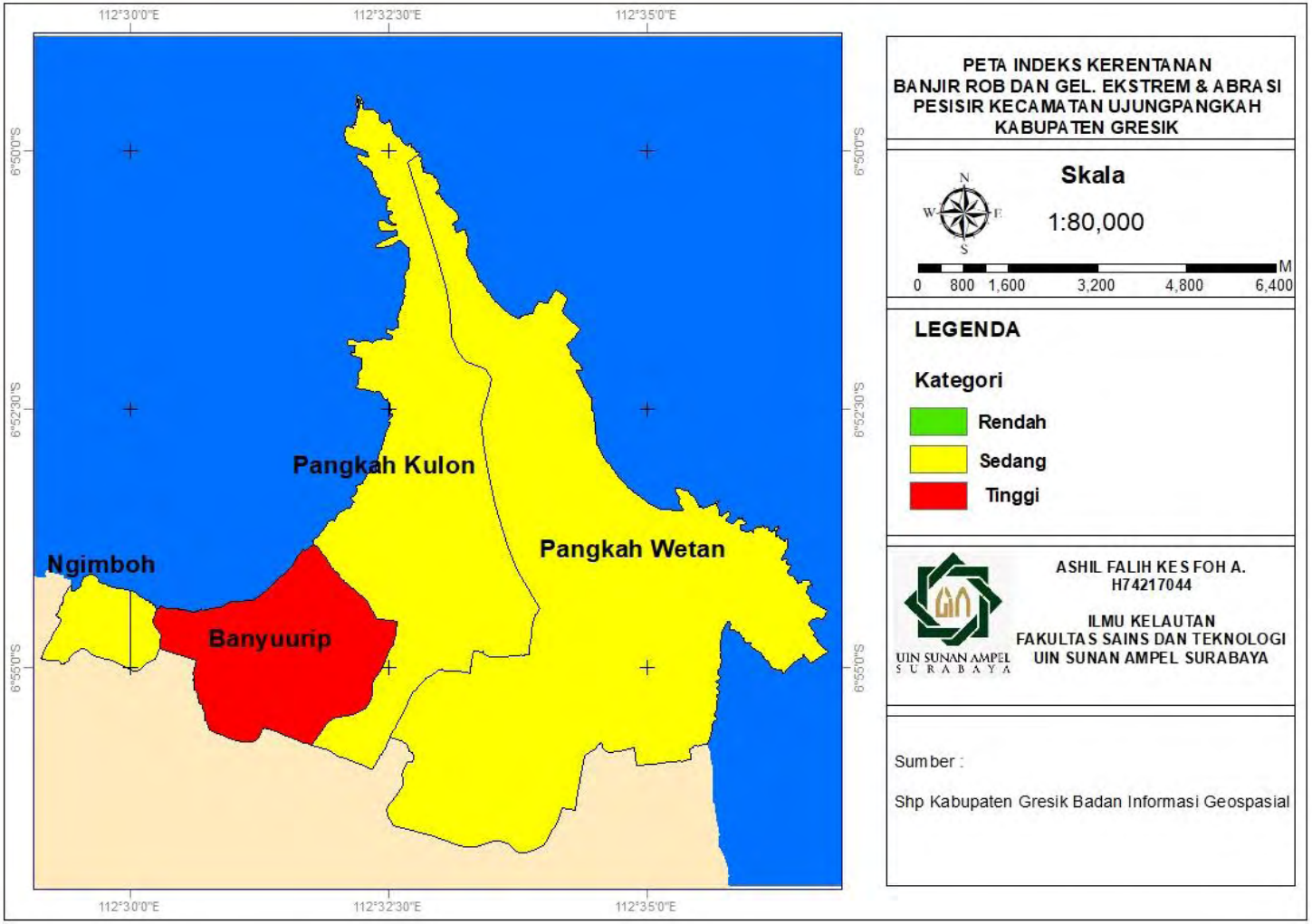
Hasil klasifikasi kerentanan akhir bencana banjir rob dan gelombang ekstrem & abrasi di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah masuk kedalam kategori sedang dan tinggi. Kategori kerentanan sedang terjadi di tiga desa, yakni Desa Ngimboh, Pangkah Kulon, dan Pangkah Wetan dengan nilai berturut-turut sebesar 1,98 , 1,87 , dan 1,82. Sedangkan kategori kerentanan tinggi terdapat di Desa Banyuurip dengan nilai kerentanan sebesar 2,4.

Tingkat kerentanan bencana banjir rob dan gelombang ekstrem & abrasi dengan kategori sedang yang terjadi di Desa Ngimboh, Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan. Desa Ngimboh memiliki kerentanan sedang karena nilai kerentanan sosial sedang, nilai kerentanan ekonomi rendah, kerentanan fisik tinggi, dan kerentanan lingkungan tinggi. Desa Pangkah Kulon nilai kerentanan sedang disebabkan oleh nilai kerentanan sosial rendah, nilai kerentanan ekonomi sedang, kerentanan fisik tinggi, dan kerentanan lingkungan rendah. Sedangkan Desa Pangkah Wetan yang memiliki nilai kerentanan total sedang karena oleh nilai kerentanan sosial rendah, nilai kerentanan ekonomi tinggi, kerentanan fisik sedang, dan kerentanan lingkungan rendah.

Kategori tingkat indeks kerentanan total bencana banjir rob dan gelombang ekstrem & abrasi dengan kategori tinggi terjadi di Desa Banyuurip. Tingginya nilai kerentanan disebabkan oleh nilai kerentanan sosial yang tinggi, nilai kerentanan ekonomi yang rendah, nilai kerentanan fisik tinggi, dan nilai kerentanan lingkungan sedang. Nilai kerentanan akhir tinggi penyebabnya adalah tingkat kerentanan sosial dan fisik yang tinggi, kontribusi keduanya untuk kerentanan akhir adalah 65%, apalagi ditambah dengan kerentanan lingkungan dengan nilai sedang dan nilai kontribusinya sebesar 10% terhadap nilai kerentanan akhir.



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




Gambar 4. 5 Peta Indeks Kerentanan Banjir Rob dan Gelombang Ekstrem & Abrasi Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah



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

### 4.2.2 Indeks Kerentanan Angin Puting Beliung

Kerentanan angin puting beliung berbeda dengan kerentanan banjir rob maupun gelombang ekstrem dan abrasi, pada bencana angin puting beliung tidak memperhitungkan parameter lingkungan. Jadi, kerentanan angin puting beliung hanya memperhitungkan kerentanan sosial, ekonomi dan fisik. Data parameter kerentanan diperoleh dari BPS Kecamatan dalam Angka 2020 dan peta guna lahan Kabupaten Gresik seperti yang ditunjukkan Tabel 4.10 s/d 4.18.

Kerentanan total angin puting beliung adalah hasil dari kalkulasi nilai kerentanan sosial, ekonomi, dan fisik sesuai dengan bobot masing-masing yang ada pada Tabel 2.7. Berikut adalah hasil perhitungan nilai indeks kerentanan total bencna angin puting beliung.

Tabel 4. 26 Perhitungan Kerentanan Total Bencana Angin Puting Beliung diPWilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Nama Desa | Skor Kerentanan Sosial | Skor Kerentanan Ekonomi | Skor Kerentanan Fisik | Skor Kerentanan Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | 2.05 | 1 | 2.6 | 1.9 |
| 2 | Banyuurip | 2.65 | 1.6 | 3 | 2.44 |
| 3 | Pangkah Kulon | 1.45 | 2.2 | 2.4 | 1.96 |
| 4 | Pangkah Wetan | 1.45 | 2.6 | 1.8 | 1.9 |

(Sumber: Olah data, 2021)

Skor akhir kerentanan total kemudian diklasifikasi berdasarkan kategori kelas kerentanan seperti Tabel 2.5. Hasil klasifikasi kategori indeks kerentanan angin puting beliung adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 27 Tingkat Kerentanan Total Angin Puting Beliung di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Nama Desa | Skor Kerentanan Angin Puting Beliung | Kategori |
|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | 1.9 | Sedang |
| 2 | Banyuurip | 2.44 | Tinggi |
| 3 | Pangkah Kulon | 1.96 | Sedang |
| 4 | Pangkah Wetan | 1.9 | Sedang |



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

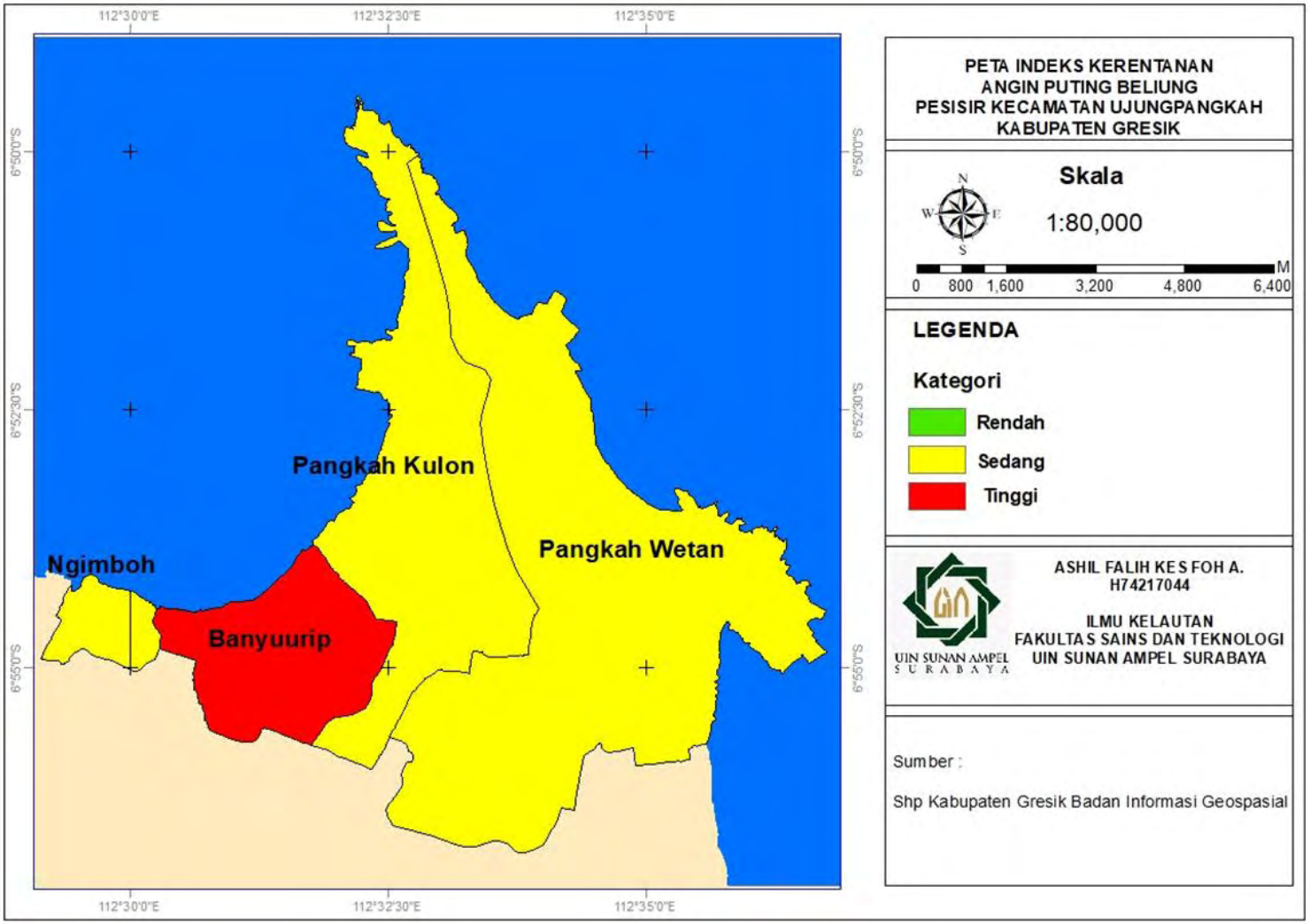
Hasil klasifikasi indeks kerentanan bencana puting beliung masuk kedalam kategori tinggi dan sedang. Kategori tinggi hanya pada Desa Banyuurip dengan nilai kerentanan total 2,44 yang memang memiliki parameter-parameter kerentanan dengan nilai yang cukup tinggi jika dibanding desa lainnya. Tiga desa lain, Ngimboh, Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan masuk kedalam kategori sedang dengan nilai indeks berturut-turut 1,9, 1,96 dan 1,9.

Tingkat kerentanan akhir bencana angin puting beliung dengan kategori sedang yang terjadi di Desa Ngimboh, Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan. Desa Ngimboh memiliki kerentanan sedang karena nilai kerentanan sosial sedang, nilai kerentanan ekonomi rendah, dan kerentanan fisik tinggi. Desa Pangkah Kulon nilai kerentanan sedang disebabkan oleh nilai kerentanan sosial rendah, nilai kerentanan ekonomi sedang, dan kerentanan fisik tinggi. Sedangkan Desa Pangkah Wetan yang memiliki nilai kerentanan total sedang karena nilai kerentanan sosial rendah, nilai kerentanan ekonomi tinggi, dan kerentanan fisik sedang.

Kategori tingkat kerentanan total bencana angin puting beliung dengan kategori tinggi terjadi di Desa Banyuurip. Tingginya nilai kerentanan disebabkan oleh nilai kerentanan sosial yang tinggi, nilai kerentanan ekonomi yang rendah, dan nilai kerentanan fisik tinggi. Nilai kerentanan akhir tinggi penyebabnya adalah tingkat kerentanan sosial dan fisik yang tinggi, kontribusi keduanya untuk kerentanan akhir adalah 65%. Tingginya kerentanan menyebabkan naiknya nilai risiko suatu wilayah terhadap bencana. Dengan tingginya nilai kerentanan, mengharuskan daerah tersebut lebih siap siaga bencana.



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




Gambar 4. 6 Peta Indeks Kerentanan Angin Puting Beliung Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah



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

### 4.2.3 Indeks Kerentanan Multi Bencana

Kerentanan multi bencana adalah gabungan dari tingkat kerentanan beberapa bencana yang terjadi di suatu wilayah. Pesisir Kecamatan Ujungpangkah yang memiliki bencana banjir rob, gelombang ekstrem dan abrasi, serta angin puting beliung maka kerentanan multi bencana pesisir Kecamatan Ujungpangkah merupakan gabungan dari kerentanan tiga bencana tersebut. Hasil perhitungan indeks kerentanan multi bencana di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah sebagai berikut.

Tabel 4. 28 Skor Kerentanan Multi Bencana Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Nama Desa | Skor Kerentanan Banjir Rob dan Gel. Ekstrem & Abrasi | Skor Kerentanan Angin Puting Beliung | Skor Kerentanan Multi Bencana |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | 1.98 | 1.9 | 1.94 |
| 2 | Banyuurip | 2.4 | 2.44 | 2.42 |
| 3 | Pangkah Kulon | 1.87 | 1.96 | 1.92 |
| 4 | Pangkah Wetan | 1.82 | 1.9 | 1.86 |

(Sumber: Olah data, 2021)

Menurut tabel 4.26 dapat diketahui bahwa skor kerentanan multi bencana 1,86-2,42. Nilai tersebut dipengaruhi oleh skor ketiga bencana, yaitu bencana banjir rob, gelombang ekstrem dan abrasi, serta angin puting beliung. Skor kerentanan multi bencana kemudian diklasifikasikan berdasarkan kategori kelas sesuai Tabel 2.5. Hasil klasifikasi kerentanan multi bencana adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 29 Tingkat Kerentanan Multi Bencana di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Nama Desa | Skor Kerentanan Multi Bencana | Kategori |
|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | 1.94 | Sedang |
| 2 | Banyuurip | 2.42 | Tinggi |
| 3 | Pangkah Kulon | 1.92 | Sedang |
| 4 | Pangkah Wetan | 1.86 | Sedang |

(Sumber: Olah data, 2021)

Hasil kategorisasi skor kerentanan multi bencana terdapat dua kategori yaitu sedang dan tinggi. Terdapat tiga desa yang masuk dalam kategori sedang yaitu Desa Ngimboh, Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan



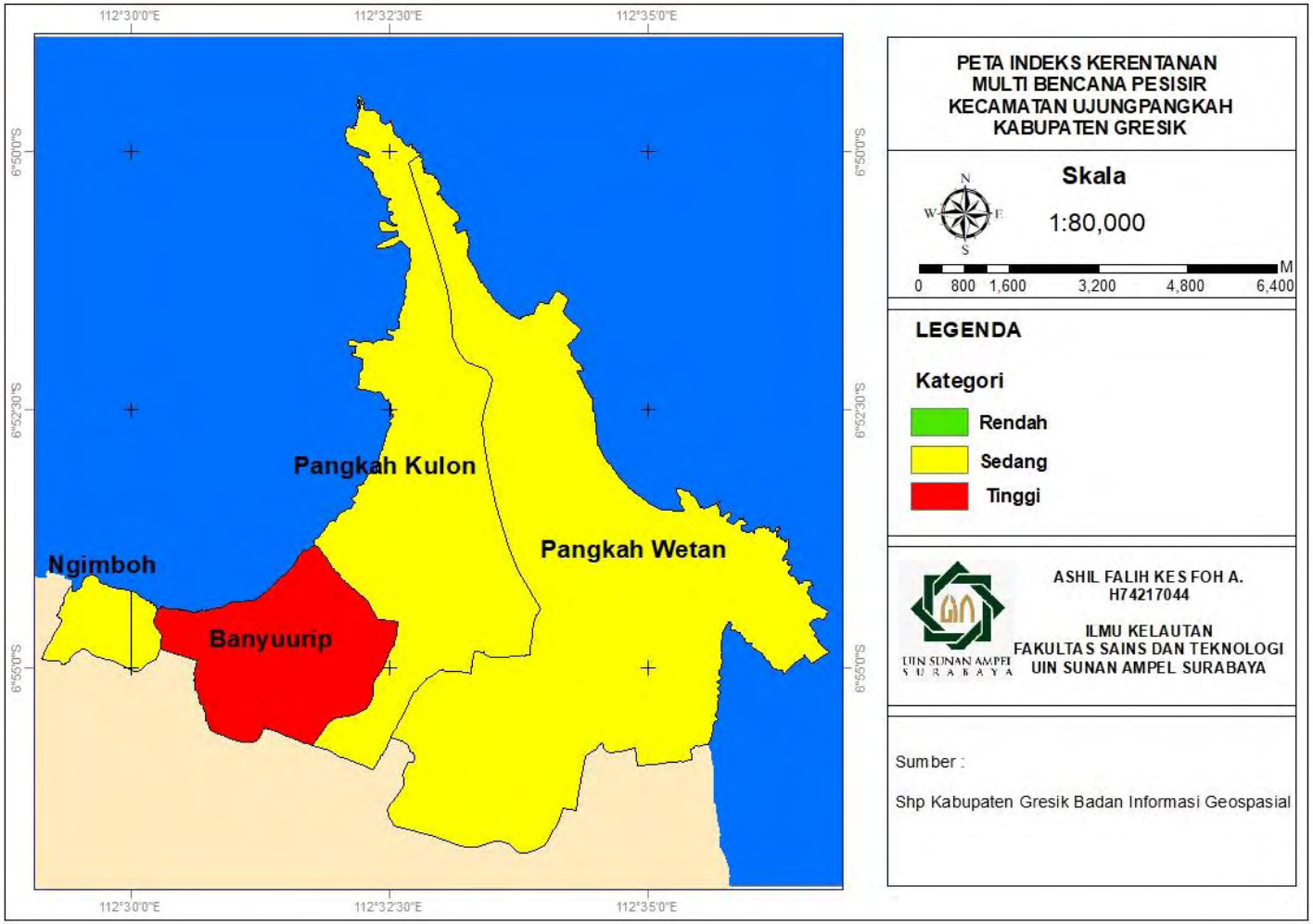
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dengan nilai berturut-turut 1,94, 1,92, dan 1,86. Sedangkan kategori tinggi terjadi di Desa Banyuurip dengan nilai 2,42. Kerentanan multi bencana memberikan gambaran bagaimana kondisi internal dari suatu wilayah dalam menghadapi berbagai bencana.

Kategori sedang di Desa Ngimboh, Pangkah Kulon, dan Pangkah Wetan menggambarkan nilai kerentanan dari masing-masing bencana yang tidak terlalu tinggi, karena memang di ketiga desa ini untuk kerentanan tiga bencana diatas masuk dalam kategori sedang. Hal tersebut juga terjadi di Desa Banyuurip yang masuk dalam kategori tinggi disebabkan oleh tingginya nilai kerentanan banjir rob, gelombang ekstrem dan abrasi serta angin puting beliung. Kerentanan merupakan kondisi internal suatu daerah meliputi sosial, ekonomi, fisik dan lingkungan, oleh karena itu untuk merubahnya agar lebih baik sulit dilakukan. Skor kerentanan multi bencana yang tinggi dapat meningkatkan risiko bencana suatu wilayah (Westplat, 2014).



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




Gambar 4. 7 Peta Indeks Kerentanan Multi Bencana Wilayah Pesisir Kecamtan Ujungpangkah



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

## 4.3 Indeks Kapasitas Bencana

Kapasitas merupakan kemampuan suatu wilayah dan masyarakat untuk melakukan tindakan pengurangan dampak akibat bencana. Kapasitas untuk seluruh bencana memiliki indikator atau parameter yang sama, terdiri dari Aturan dan kelembangan penanggulangan bencana; Penyusunan kajian dan dokumen risiko bencana; Pembangunan sistim peringatan dini bencana; Pembangunan mitigasi structural dan non structural; Pendidikan dan pelatihan kebencanaan. Data diperoleh dari kuisioner yang ditujukan ke responden di masing-masing desa pesisir.

### 4.3.1 Pengumpulan Data

Kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana menjadi faktor penting untuk mengurangi risiko bencana, baik mengurangi jumlah jatuhnya korban jiwa maupun kerusakan dan kerugian yang ditimbulkan ketika terjadi bencana. Pengambilan data kapsitas dilakukan dengan survei langsung ke lapangan dan kuisioner *stakeholder* terkait. Data yang diambil adalah sebagai berikut.

1. Peraturan desa yang mengatur tentang penanggulangan bencana dan lembaga penanggulangan bencana yaitu Badan Penanggulangan Bencana Desa.
2. Dokumen kajian risiko bencana yang disusun oleh instansi terkait, yang disahkan dalam peraturan daerah.
3. Sistem peringatan dini bencana yang dibangun dan di terapkan di masing-masing desa pesisir Kecamatan Ujungpangkah.
4. Pembangunan mitigasi structural dan non structural berupa pembangunan pelindung pantai (beton) dan penanaman mangrove pesisir Kecamatan Ujungpangkah.
5. Pelatihan dan pendidikan kebencanaan yang pernah dilakukan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Gresik.

Hasil data kuisioner yang dikumpulkan dilakukan uji validitas dan reliabilitas untuk membuktikan keakuratan data yang didapat. Uji validitas dilakukan dengan metode Pearson Correlation, dengan nilai korelasi signifikan sebesar 1% sehingga diperoleh r tabel 0,256. Instrumen data



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

dianggap valid apabila pertanyaan pada kuisioner atau r hitung nilainya lebih besar daripada nilai r tabel. Hasil pengujian validitas kapasitas bencana dapat dilihat pada Tabel 4.30.

Tabel 4. 30 Hasil Uji Validitas Parameter Kapasitas Bencana di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah.

| Parameter/Indikator Penelitian | r hitung | r tabel | Hasil |
|---|---|---|---|
| Aturan dan Kelembagaan Penanggulangan Bencana | 0.736 | 0.256 | Valid |
| Penyusunan kajian dan dokumen risiko bencana | 0.714 | 0.256 | Valid |
| Pembangunan sistim peringatan dini bencana | 0.488 | 0.256 | Valid |
| Pembangunan mitigasi structural dan non structural | 0.654 | 0.256 | Valid |
| Pendidikan dan pelatihan kebencanaan | 0.579 | 0.256 | Valid |

(Sumber:Olah data, 2021)

Berdasarkan hasil uji validitas pada Tabel 4.30 menunjukkan bahwa seluruh nilai dari r hitung lebih besar daripada r tabel sehingga data instrument valid untuk dijadikan sebagai alat ukur penelitian. Selain uji validitas, dilakukan juga uji reliabilitas dengan metode Croncbach Alpha. Menurut Ghozali (2005) instrumen dapat dikatakan reliabel (handal) apabila mempunyai nilai Croncbrach Alpha lebih besar dari 0,6. Hasil pengujian reliabilitas kapasitas bencana dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 31 Hasil Uji Reliabilitas Parameter Kapasitas Bencana di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah.

| Indikator Penelitian | Conbranch Alpha | Standard | Hasil |
|---|---|---|---|
| Aturan dan Kelembagaan Penanggulangan Bencana | 0.61 | 0.6 | Reliabel |
| Penyusunan kajian dan dokumen risiko bencana | | | |
| Pembangunan sistim peringatan dini bencana | | | |
| Pembangunan mitigasi structural dan non structural | | | |
| Pendidikan dan pelatihan kebencanaan | | | |



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

Berdasarkan hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa nilai Cronbranch Alpha untuk seluruh parameter kapasitas lebih besar dari 0,6 sehingga instrument data dinyatakan reliabel (handal) untuk dijadikan sebagai alat ukur penelitian.

### 4.3.2 Analisis Parameter Indeks Kapasitas

Data kapasitas yang diperoleh di lapangan dengan survey visual dan wawancara kuisioner terhadap *stakeholder*, selanjutnya dilakukan skoring dengan mengunakan Tabel kapasitas. Hasil analisis tiap parameter kapasitas adalah sebagai berikut.

1. Aturan dan Lembaga Penanggulan Bencana

Tabel 4. 32 Skoring parameter kapasitas aturan dan lembaga penanggulan bencana

| No | Nama Desa | Aturan dan Kelembagaan Penanggulangan Bencana | Bobot (%) | Skor | Kategori |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | Belum ada | 20 | 1 | Rendah |
| 2 | Banyuurip | Belum ada | 20 | 1 | Rendah |
| 3 | Pangkah Kulon | Belum ada | 20 | 1 | Rendah |
| 4 | Pangkah Wetan | Belum ada | 20 | 1 | Rendah |

(Sumber: Olah data, 2021)

Hasil kapasitas untuk indikator aturan dan kelembagaan penanggulangan bencana di masing-masing desa pesisir Kecamatan Ujungpangkah seluruhnya termasuk dalam kategori rendah. Hal tersebut disebabkan masih belum adanya aturan khusus mengenai bencana banjir rob dan juga tidak adanya lembaga khusus yang didirikan untuk upaya penanggulangan bencana, misalnya Badan Penanggulangan Bencana Desa (BPBDes). Akan tetapi, di seluruh desa, baik Desa Ngimboh, Banyuurip, Pangkah Kulon, maupun Pangkah Wetan terdapat perangkat desa yang khusus membidangi kebencanaan. Padahal, menurut Adi, dkk (2015) aturan dan lembaga untuk penanggulangan bencana sangat penting sebagai dasar hukum dan pelaksanaan mitigasi bencana di suatu wilayah.



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

2. Penyusunan Kajian dan Dokumen Risiko Bencana

Tabel 4. 33 Skoring parameter kapasitas penyusunan kajian dan dokumen risiko bencana

| No | Nama Desa | Penyusunan kajian dan dokumen risiko bencana | Bobot (%) | Skor | Kategori |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | Belum ada | 20 | 1 | Rendah |
| 2 | Banyuurip | Ada, belum di sahkan | 20 | 2 | Sedang |
| 3 | Pangkah Kulon | Belum ada | 20 | 1 | Rendah |
| 4 | Pangkah Wetan | Belum ada | 20 | 1 | Rendah |

(Sumber: Olah data, 2021)

Penyusunan kajian dan dokumen risiko bencana di pesisir Ujungpangkah tergolong rendah untuk tiga desa yakni Desa Ngimboh, Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan. Karena di tiga desa tersebut belum ada pengkajian risiko bencana sama sekali, akan tetapi tiap desa sangat terbuka apabila ada pihak/instansi yang ingin membantu melakukan kajian risiko bencana di wilayahnya. Kategori sedang hanya ada di Desa Banyuurip, karena pemerintah desa pernah bekerjasama dengan BPBD untuk melakukan penelitian dan kajian bencana sehingga desa ini masuk ke dalam kategori sedang. Tiga desa lainnya yaitu Ngimboh, Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan belum pernah ada pengkajian tentang bencana banjir rob sehingga termasuk ke dalam kategori rendah. Urgensi pengkajian bencana banjir rob dibutuhkan untuk memberikan gambaran dan pengetahuan kepada stake holder terkait untuk pengambilan kebijakan mitigasi bencana.

3. Pembangunan Sistem Peringatan Dini Bencana

Tabel 4. 34 Skoring parameter kapasitas sistem peringatan dini bencana

| No | Nama Desa | Pembangunan sistim peringatan dini bencana | Bobot (%) | Skor | Kategori |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | Belum ada | 20 | 1 | Rendah |
| 2 | Banyuurip | Belum ada | 20 | 1 | Rendah |
| 3 | Pangkah Kulon | Ada, diterapkan dengan baik | 20 | 3 | Tinggi |
| 4 | Pangkah Wetan | Belum ada | 20 | 1 | Rendah |

(Sumber: Olah data, 2021)



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

Sistem peringatan dini adalah sistematika dan peralatan yang digunakan untuk mengantisipasi datangnya suatu bencana. Kondisi di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah untuk sistem peringatan dini masih sangat minim bahkan belum ada. Hanya ada sistem peringatan dini namun secara tradisional, yaitu dengan kentongan kayu yang nantinya dipukul oleh warga yang menjaga sebagai tanda mulai meluapnya air rob. Sistem tersebut hanya ada di Desa Pangkah Kulon, sedangkan tiga desa lainnya (Ngimboh, Banyuurip, dan Pangkah Wetan) belum ada sistem peringatan dini bencana banjir rob. Peringatan dini sangat bermanfaat untuk mengurangi dampak bencana terutama korban jiwa. Ketika bencana terjadi sistem ini akan memberikan *warning* lebih awal ke masyarakat sehingga mereka dapat menyelamatkan diri lebih dulu.

4. Pembangunan Mitigasi Structural dan Non Structural

Tabel 4. 35 Skoring parameter kapasitas pembangunan mitigasi structural dan non structural

| No | Nama Desa | Pembangunan mitigasi structural dan non structural | Bobot (%) | Skor | Kategori |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | Ada, belum signifikan | 20 | 2 | Sedang |
| 2 | Banyuurip | Ada, belum signifikan | 20 | 2 | Sedang |
| 3 | Pangkah Kulon | Ada, belum signifikan | 20 | 2 | Sedang |
| 4 | Pangkah Wetan | Ada, belum signifikan | 20 | 2 | Sedang |

(Sumber: Olah data, 2021)

Pembangunan mitigasi structural dan non structural di pesisir Kecamatan Ujungpangkah sudah cukup baik meskipun belum maksimal. Desa Ngemboh pembangunan strukturalnya adalah pembanguanan bangunan pelindung pantai berupa dinding pantai. Sedangkan pembangunan mitigasi non strukturalnya adalah penanaman mangrove di bibir pantai. Ketiga desa lain yaitu Banyuurip, Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan terdapat kegiatan rehabilitasi dan penanaman mangrove yang berkelanjutan. Hampir setiap tahun di



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

ketiga desa tersebut dilakukan penanaman dan monitoring mangrove hasil dari kerjasama dengan dinas/instansi tertentu. Sehingga secara keseluruhan di semua desa pesisir Kecamatan Ujungpangkah sudah melakukan pembangunan mitigasi structural dan non structural, maka semuanya masuk kedalam kategori sedang. Upaya pembangunan tersebut berdampak pada meningkatnya kapasitas wilayah dalam menghadapi bencana banjir rob. Di sisi lain, hutan mangrove terbukti dapat mengurangi banjir rob yang cukup signifikan, dengan adanya mangrove intrusi air laut akan jauh berkurang dibanding sebelumnya.

5. Pendidikan dan Pelatihan Kebencanaan

Tabel 4. 36 Skoring parameter kapasitas Pendidikan dan pelatihan kebencanaan

| No | Nama Desa | Pendidikan dan pelatihan kebencanaan | Bobot (%) | Skor | Kategori |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ngimboh | Ada, belum maksimal | 20 | 2 | Sedang |
| 2 | Banyuurip | Ada, belum maksimal | 20 | 2 | Sedang |
| 3 | Pangkah Kulon | Ada, belum maksimal | 20 | 2 | Sedang |
| 4 | Pangkah Wetan | Ada, belum maksimal | 20 | 2 | Sedang |

(Sumber: Olah data, 2021)

Pendidikan dan pelatihan kebencanaan pesisir termasuk banjir rob, pernah dilakukan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Gresik ke empat desa pesisir. Kegiatan tersebut diikuti oleh pemerintah desa, karang taruna, dan kelompok nelayan pada bulan Agustus 2019, rencananya akan dilakukan kembali di tahun 2021 ini. Pelatihan yang diberikan meliputi pencegahan sebelum terjadi bencana, penangananan saat terjadi bencana dan pemulihan pasca bencana. Hasil dari pelatihan ini cukup baik dirasakan oleh stake holder terkait di ke empat desa, hal tersebut membuat indikator pendidikan dan pelatihan kebencanaan masuk kedalam kategori sedang.



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

### 4.3.3 Analisis Indeks Kapasitas Bencana

Indeks kapasitas total adalah hasil kalkulasi dari seluruh indikator kapasitas setelah dilakukan pembobotan. Hasilnya adalah wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah termasuk kedalam kategori rendah sampai sedang. Kapasitas rendah terdapat di Desa Ngimboh, Banyuurip dan Pangkah Wetan. Sedangkan nilai kapasitas sedang hanya pada Desa Pangkah Kulon. Berikut adalah tabel hasil kapasitas total bencana banjir rob di pesisir Kecamatan Ujungpangkah.

Tabel 4. 37 Tingkat Kapasitas Bencana di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Desa | Skor Kapasitas | Kategori |
|---|---|---|---|
| 1 | Ngemboh | 1.4 | Rendah |
| 2 | Banyuurip | 1.6 | Rendah |
| 3 | Pangkah Kulon | 1.8 | Sedang |
| 4 | Pangkah Wetan | 1.4 | Rendah |

(Sumber: Olah data, 2021)

Desa Ngimboh dan Desa Pangkah Wetan memiliki nilai indeks kapasitas sama sebesar 1,4 , karena hasil perhitungan tiap indikator sama. Dua desa ini belum ada peraturan desa mengenai penanggulangan bencana banjir rob dan lembaga penanggulangan bencana desa. Kondisi sistem peringatan dini bencana banjir rob juga tidak ada sehingga ketika terjadi banjir, masyarakat tidak mendapatkan informasi lebih awal, akibatnya menimbulkan dampak yang cukup signifikan. Meskipun, untuk pembangunan mitigasi sudah ada yaitu dengan adanya perbaikan bangunan pelindung pantai di Desa Ngimboh dan penanaman mangrove di pantai Banyuurip. Adanya pelatihan tentang kebencanaan juga pernah dilaksanakan bulan Agustus 2019 di kedua desa ini yang diikuti oleh perangkat desa dan pengurus rukun nelayan.

Skor kapasitas Desa Banyuurip memiliki nilai 1,6 yang masih termasuk kategori rendah, meskipun begitu di des aini lebih baik dari dua desa sebelumnya. Parameter aturan, kelembagaan dan sistim peringatan dini memang belum ada. Namun, sudah ada penyusunan kajian dan dokumen risiko bencana banjir rob yang dilakukan oleh BPBD Kabupaten Gresik.



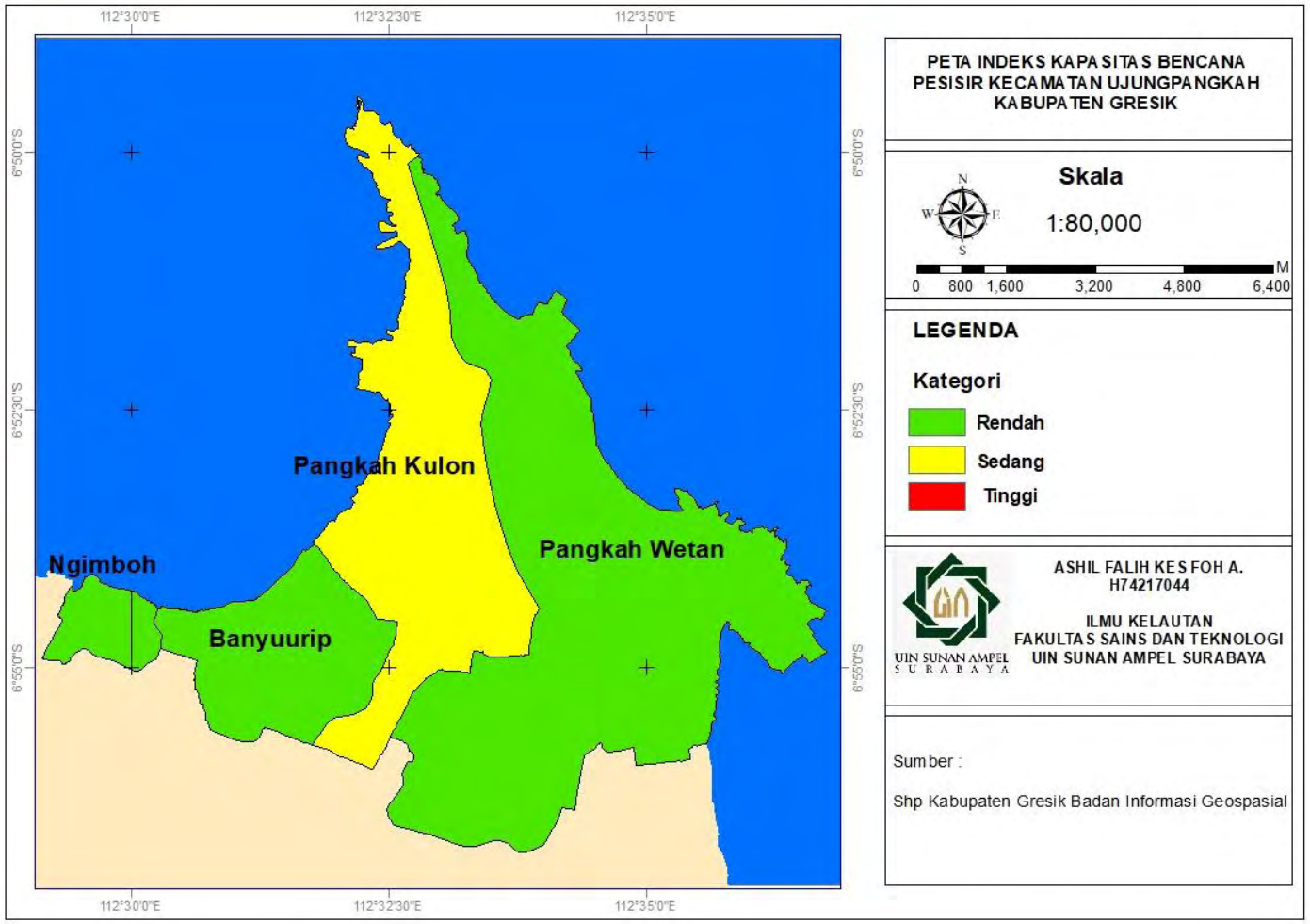
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Memang hasil kajian tersebut masih belum dipublikasikan ke pemerintah desa dan masyarakat, karena masih terkendala birokrasi yang belum selesai. Dengan adanya pengkajian mengenai risiko bencana banjir rob, maka akan memudahkan pengambil kebijakan untuk menentukan rencana strategis wilayah berbasis mitigasi bencana. Kegiatan pelatihan kebencanaan pernah dilakukan pada bulan Agustus 2019 karena memang menyeluruh untuk desa pesisir Ujungpangkah, termasuk di Desa Banyuurip.

Desa dengan nilai indeks kapasitas tertinggi adalah Desa Pangkah Kulon sebesar 1,8 yang masuk kedalam kategori kapasitas sedang, keunggulan dari desa ini adalah pada parameter sistim peringatan dini bencana banjir rob, meskipun sistimnya masih tradisional tetapi penerapannya sudah cukup baik dan efektif untuk kepentingan deteksi dini bencana. *Early warning system* memiliki tujuan utama untuk menyelamatkan sedini mungkin segala dampak yang ditimbulkan bencana dengan memberikan informasi bencana lebih awal dan terstruktur.



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




Gambar 4. 8 Peta Indeks Kapasitas Bencana Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah



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

## 4.4 Indeks Risiko Bencana

Indeks risiko bencana dihitung berdasarkan pada tingkat ancaman yang melanda, tingkat kerentanan masyarakat dan wilayah, serta kapasitas masyarakat dalam menghadapi banjir rob. Nilai indeks risiko didapatkan dari perhitungan fungsi yaitu nilai ancaman dikali dengan nilai kerentanan dibagi nilai kapasitas.

### 4.4.1 Indeks Risiko Banjir Rob

Risiko bencana banjir rob dihitung dari nilai indeks ancaman, kerentanan dan kapasitas terhadap banjir rob. Hasil dari semua nilai indikator banjir rob, baik nilai ancaman, kerentanan maupun kapasitas dihitung menggunakan persamaan 2.1 . Hasil perhitungan indeks nilai risiko bencanagbanjir rob adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 38 Perhitungan Risiko Bencana Banjir rob di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Desa | Ancaman | Kerentanan | Kapasitas | Risiko |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ngemboh | 1 | 1.98 | 1.4 | 1.4 |
| 2 | Banyuurip | 1.4 | 2.4 | 1.6 | 2.1 |
| 3 | Pangkah Kulon | 2 | 1.87 | 1.8 | 2.1 |
| 4 | Pangkah Wetan | 2 | 1.82 | 1.4 | 2.6 |

(Sumber: Olah data, 2021)

Nilai risiko masing-masing desa diklasifikasikan berdasarkan nilai tertinggi dan terendah kemudian dibagi ke dalam tiga kelas yaitu kategori risiko rendah (1,4 – 1,8), kategori risiko sedang (1,81 – 2,2), dan kategori risiko tinggi (2,21 – 2,6). Hasil klasifikasi indeks risiko bencana banjir rob di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. 39 Tingkat Risiko Bencana Banjir rob di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Desa | Risiko | Kategori |
|---|---|---|---|
| 1 | Ngemboh | 1.4 | Rendah |
| 2 | Banyuurip | 2.1 | Sedang |
| 3 | Pangkah Kulon | 2.1 | Sedang |
| 4 | Pangkah Wetan | 2.6 | Tinggi |



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

Berdasarkan kategorisasi analisis risiko bencana banjir rob, didapatkan hasil bahwa di pesisir Kecamatan Ujungpangkah tingkat risiko tinggi terdapat di Desa Pangkah Kulon dengan nilai risiko 2,6; kategori sedang terdapat di Desa Banyuurip dan Pangkah Wetan dengan nilai masing-masing 2,1. Sedangkan kategori rendah terdapat di Desa Ngimboh dengan nilai total sebesar 1.4. Hasil kategorisasi indeks risiko banjir rob yang berbeda bergantung pada tinggi rendahnya nilai ancaman, kerentanan dan kapasitas. Menurut Tauhid (2017) jika nilai ancaman dan kerentanan tinggi sedangkan nilai kapasitasnya rendah, maka akan menghasilkan nilai risiko yang tinggi, begitu juga sebaliknya. Indikator yang masih bisa diperbaiki adalah kerentanan dan kapasitas karena berhubungan dengan kemampuan masyarakat dan wilayah. Sehingga solusi terbaik untuk mitigasi bencana yang bisa dilakukan adalah dengan meningkatkan kapasitas.

Tingkat indeks risiko tinggi terdapat pada desa Pangkah Wetan yang menggambarkan ancaman yang sedang, kerentanan sedang namun kapasitas sangat rendah. Rendahnya kapasitas di desa Pangkah Wetan disebabkan masih rendahnya semua indikator kapasitas, terutama aturan kelembagaan, kajian risiko dan sistem peringatan dini. Sehingga solusi terbaik untuk menurunkan tingkat indeks risiko adalah dengan meningkatkan tingkat kapasitas wilayah dan masyarakat. Perlu dilakukan peningkatan kapasitas yang terstruktur, terutama dengan pembentukan BPBDes (Badan Penanggulangan Bencana Desa) sebagai langkah awalnya (BNPB., 2016).

Risiko sedang terdapat di Desa Banyuurip dan Pangkah Kulon, menunjukkan bahwa di dua desa ini antara ancaman dan kerentanan sedikit berimbang dengan kapasitas. Desa Banyuurip memiliki kerentanan yang tinggi akan tetapi nilai ancamannya rendah dan kapasitas wilayahnya sedang sehingga risiko yang dihasilkan sedang. Sedangkan Desa Pangkah Kulon memiliki nilai ancaman dan kerentanan sedang namun kapsitasnya cukup baik (sedang) sehingga risiko bencana menurun dan menghasilkan nilai indeks risiko sedang. Keadaan yang demikian selaras dengan pernyataan Harb dan Dell'acqua (2017) yang ada dalam matriks penilaian



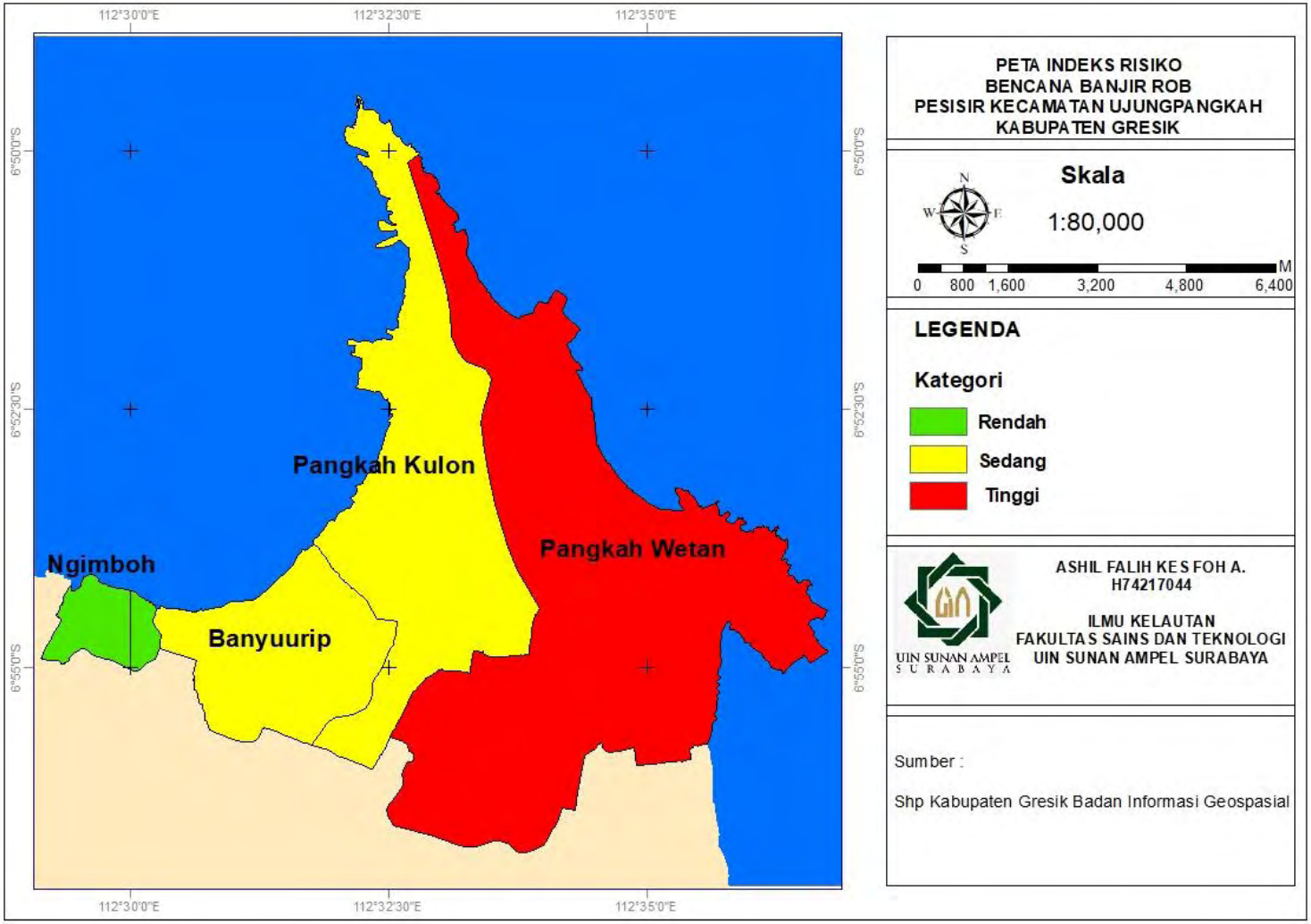
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tingkat risiko bencana, bahwa wilayah yang memiliki ancaman, kerentanan dan kapasitas sedang maka risiko yang dihasilkan juga sedang.

Desa Ngimboh memiliki tingkat risiko rendah, menunjukkan bahwa ancaman yang rendah, kerentanan yang sedang dan kapasitas yang rendah. Rendahnya ancaman berpengaruh besar terhadap tingkat risiko, ancaman banjir rob di Ngimboh dari sisi jumlah kejadian memang rendah dan tinggi genangan juga rendah meski demikian tetap harus diwaspadai. Berdasarakan Jasmani (2019) apabila banjir rob yang terjadi berbarengan dengan ombak yang besar maka akan semakin merusak pantai karena selain terjadi rob, terjadi juga abrasi pantai.



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




Gambar 4. 9 Peta Indeks Risiko Bencana Banjir Rob Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah



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

### 4.4.2 Indeks Risiko Gelombang Ekstrem dan Abrasi

Indeks risiko bencana gelombang ekstrem dan abrasi dihitung berdasarkan pada tingkat ancaman yang melanda, tingkat kerentanan masyarakat dan wilayah, serta kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana. Nilai indeks risiko didapatkan dari perhitungan fungsi yaitu nilai ancaman dikali dengan nilai kerentanan dibagi nilai kapasitas. Hasil perhitungan indeks nilai risiko bencana gelombang ekstrem dan abrasi di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 40 Perhitungan Risiko Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Desa | Ancaman | Kerentanan | Kapasitas | Risiko |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ngemboh | 1.7 | 1.98 | 1.4 | 2.4 |
| 2 | Banyuurip | 1.8 | 2.41 | 1.6 | 2.7 |
| 3 | Pangkah Kulon | 1.35 | 1.87 | 1.8 | 1.4 |
| 4 | Pangkah Wetan | 1.5 | 1.82 | 1.4 | 2 |

(Sumber: Olah data, 2021)

Perhitungan nilai risiko gelombang ekstrem dan abrasi yang sudah dihasilkan kemudian diklasifikasi menjadi 3 kelas risiko. Risiko rendah dengan rentang nilai 1,4 – 1,8; risiko sedang dengan rentang nilai 1,81 – 2,2; dan risiko tinggi dengan rentang nilai 2,21 – 2,7. Hasil klasifikasi akan menunjukkan tingkat indeks risiko di masing-masing desa pesisir Kecamatan Ujungpangkah, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.41 berikut.

Tabel 4. 41 Tingkat Risiko Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Desa | Risiko | Kategori |
|---|---|---|---|
| 1 | Ngemboh | 2.4 | Tinggi |
| 2 | Banyuurip | 2.7 | Tinggi |
| 3 | Pangkah Kulon | 1.4 | Rendah |
| 4 | Pangkah Wetan | 2 | Sedang |

(Sumber: Olah data, 2021)

Berdasarkan analisis indeks risiko bencana, didapatkan hasil bahwa risiko gelombang ekstrem dan abrasi pantai dengan kategori



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

tinggi terdapat di Desa Banyuurip dan Ngimboh dengan nilai risiko total 2,7 dan 2,4 , kategori sedang dengan nilai 2 terdapat di Desa Pangkah Wetan dan kategori rendah terdapat di Desa Pangkah Kulon dengan nilai sebesar 1,4. Perbedaan nilai yang dihasilkan, sesuai dengan persamaan fungsi risiko yakni karena berbedanya tingkat ancaman bencana di masing-masing wilayah, nilai kerentanan masyarakat dan wilayah serta ketangguhan/kapasitas wilayah menghadapi bencana gelombang ekstrem dan abrasi.

Hasil analisis menunjukkan, Desa Banyuurip dan Ngimboh memiliki risiko bencana gelombang ekstrem dan abrasi kategori tinggi. Kondisi yang demikian disebabkan oleh tingginya nilai indeks ancaman dan kerentanan dan rendahnya kapasitas yang dimiliki wilayah dalam menghadapi adanya bencana. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jasmani (2019) bahwa risiko bencana yang tinggi memberikan gambaran bahwa di kedua desa ini telah mengalami kerugian akibat bencana. Desa Banyuurip telah mengalami kejadian abrasi beberapa kali yang merusak bangunan, perahu dan tambak. Di tahun 2020 saja terdapat puluhan kolam tambak dan 3 perahu yang hancur karena gelombang dan abrasi. Dampak abrasi yang cukup tinggi di Banyuurip dikarenakan keadaan pantai yang sebagian masih terbuka membuat peluang terkenanya abrasi ke bibir pantai sangat tinggi. Sedangkan di Desa Ngimboh abrasi menerjang bangunan pelindung pantai hingga rusak pada bulan desember 2020 kemarin. Saat musim penghujan, kecepatan arus dan gelombang lebih ekstrem dari biasanya sehingga bangunan pelindung yang biasanya dapat melindungi garis pantai pun dapat terkikis (Haryani, Irianto, & Nurhasan, 2019).

Wilayah dengan risiko sedang terhadap bencana gelombang ekstrem dan abrasi adalah Desa Pangkah Wetan. Indeks risiko sedang menggambarkan ancaman dan kerentanan yang tidak terlalu signifikan dibarengi dengan tingkat kapasitas yang rendah. Rendahnya risiko di Pangkah Wetan tidak lepas dari terlindungnya wilayah pantai oleh hutan mangrove yang cukup luas. Sesuai dengan pernyataan Anggraini (2017)



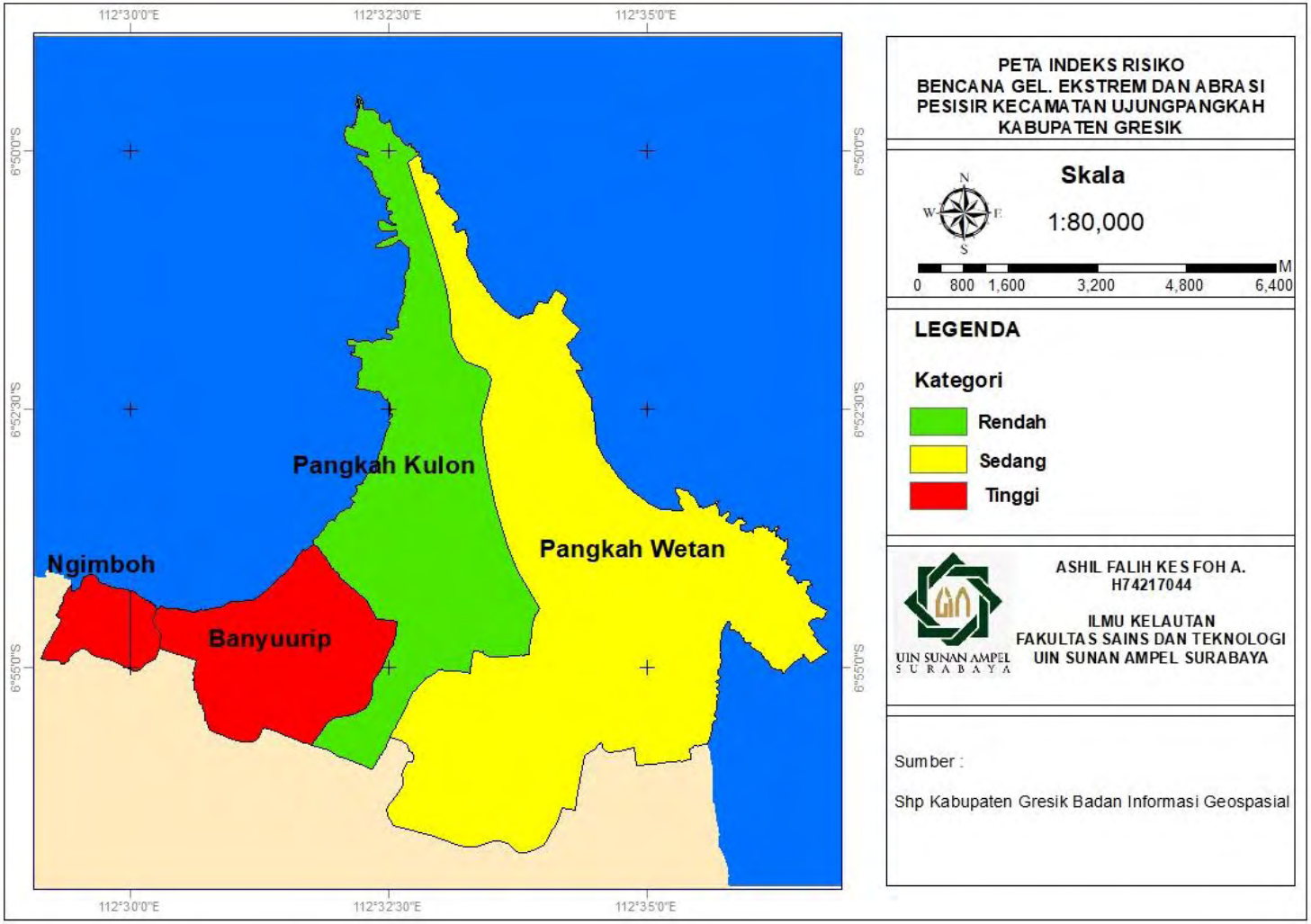
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

bahwa hutan mangrove terbukti secara efektif dapat meredam ekstremnya gelombang dan arus yang kuat sehingga tingkat ancaman abrasi berkurang.

Desa Pangkah Kulon memiliki tingkat indeks risiko bencana gelombang ekstrem dan abrasi rendah. Risiko rendah menggambarkan kerentanan cukup tinggi namun masih teratasi oleh kapasitas wilayah yang cukup tinggi juga. Meskipun parameter kerentanan seperti kelompok rentan dan kepadatan rumah tinggi namun dapat diminimalisir dengan kapasitas wilayah yang ada. Bencana abrasi yang terjadi akan meningkat terhadap kelompok rentan, seperti pada kelompok miskin, wanita dan penduduk usia lanjut. Mereka akan kesulitan untuk menghadapi bencana yang terjadi karena keterbatasan kemampuan. Akan tetapi, dengan tingginya kapasitas wilayah dalam menghadapi bencana, maka kondisi rentan yang demikian dapat terminimalisir sehingga menurunkan risiko bencana (Watung,2018) .....



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




Gambar 4. 10 Peta Indeks Risiko Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah



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

### 4.4.3 Indeks Risiko Angin Puting Beliung

Indeks risiko bencana gelombang ekstrem dan abrasi dihitung berdasarkan pada tingkat ancaman yang melanda, tingkat kerentanan masyarakat dan wilayah, serta kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana. Nilai indeks risiko didapatkan dari perhitungan fungsi yaitu nilai ancaman dikali dengan nilai kerentanan dibagi nilai kapasitas. Hasil perhitungan indeks nilai risiko bencana angin puting beliung di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 42 Perhitungan Risiko Bencana Angin Puting Beliung di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Desa | Ancaman | Kerentanan | Kapasitas | Risiko |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ngemboh | 1 | 1.9 | 1.4 | 1.4 |
| 2 | Banyuurip | 1 | 2.44 | 1.6 | 1.5 |
| 3 | Pangkah Kulon | 2 | 1.96 | 1.8 | 2.2 |
| 4 | Pangkah Wetan | 2 | 1.9 | 1.4 | 2.7 |

(Sumber: Olah data, 2021)

Hasil perhitungan indeks risiko untuk Desa Ngimboh sebesar 1,4; Desa Banyuurip sebesar 1,5; Desa Pangkah Kulon sebesar 2,2; dan Desa Pangkah Wetan sebesar 2,7. Perhitungan nilai risiko bencana angin puting beliung yang sudah dihasilkan kemudian diklasifikasi menjadi 3 kelas risiko. Risiko rendah dengan rentang nilai 1,4 – 1,8; risiko sedang dengan rentang nilai1,81 – 2,2; dan risiko tinggi dengan rentang nilai 2,21 – 2,7. Hasil klasifikasi akan menunjukkan tingkat indeks risiko di masing-masing desa pesisir Kecamatan Ujungpangkah, seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4. 43 Tingkat Risiko Bencana Angin Puting Beliung di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Desa | Risiko | Kategori |
|---|---|---|---|
| 1 | Ngemboh | 1.4 | Rendah |
| 2 | Banyuurip | 1.5 | Rendah |
| 3 | Pangkah Kulon | 2.2 | Sedang |
| 4 | Pangkah Wetan | 2.7 | Tinggi |

(Sumber: Olah data, 2021)



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

Berdasarkan analisis indeks risiko bencana, didapatkan hasil bahwa risiko bencana puting beliung dengan kategori tinggi terdapat di Desa Pangkah Wetan dengan nilai risiko total 2,7 , kategori sedang dengan nilai 2,2 terdapat di Desa Pangkah Kulon dan kategori rendah terdapat di Desa Ngimboh dan Banyuurip dengan nilai sebesar 1,4 dan 1,5. Perbedaan nilai yang dihasilkan, sesuai dengan persamaan fungsi risiko yakni karena berbedanya tingkat ancaman bencana di masing-masing wilayah, nilai kerentanan masyarakat dan wilayah serta ketangguhan/kapasitas wilayah menghadapi bencana angin puting beliung.

Risiko dengan kategori tinggi pada Desa Pangkah Wetan disebabkan tingginya nilai ancaman dan kerentanan masyarakat sedangkan tingkat kapasitasnya rendah. Ancaman cukup tinggi karena jumlah kejadian angin puting beliung di desa ini terjadi dua kali dan berdampak pada 7 orang yang mengalami kerugian materil berupa rusaknya 2 rumah dan harta benda. Tingginya intensitas bencana menimbulkan dampak kerugian jiwa dan harta. Kerentanan di desa ini juga cukup tinggi(sedang) karena beberapa parameter kerentanan yang masuk kategori sedang. Selain itu, kondisi kepasitas wilayah lah yang sangat berpengaruh terhadap tingginya nilai risiko, kapasitas masyarakat di Desa Pangkah Wetan masih tergolong rendah. Tingkat kapasitas berperan penting sebelum,saat dan pasca bencana karena indikator yang ada pada kapasitas sudah mencakup seluruhnya. Upaya mitigasi yang sering dilakukan oleh stake holder adalah dengan meningkatkan kapsitas masyarakat/wilayah sebagai langkah utama meminimalisir risiko bencana (Syafitri, 2021).

Pangkah Kulon memiliki nilai risiko sedang, menggambarkan bahwa tingkat ancaman cukup tinggi begitu juga dengan kerentanan, namun tingkat kapasitas cukup tinggi sehingga menghasilkan nilai risiko yang tidak terlalu tinggi (sedang). Menurut BNPB (2016) meskipun suatu daerah memiliki indeks ancaman kategori tinggi begitu juga dengan kerentanan, namun memiliki tingkat indeks kapasitas yang tinggi juga, maka akan menghasilkan risiko yang rendah sampai sedang.

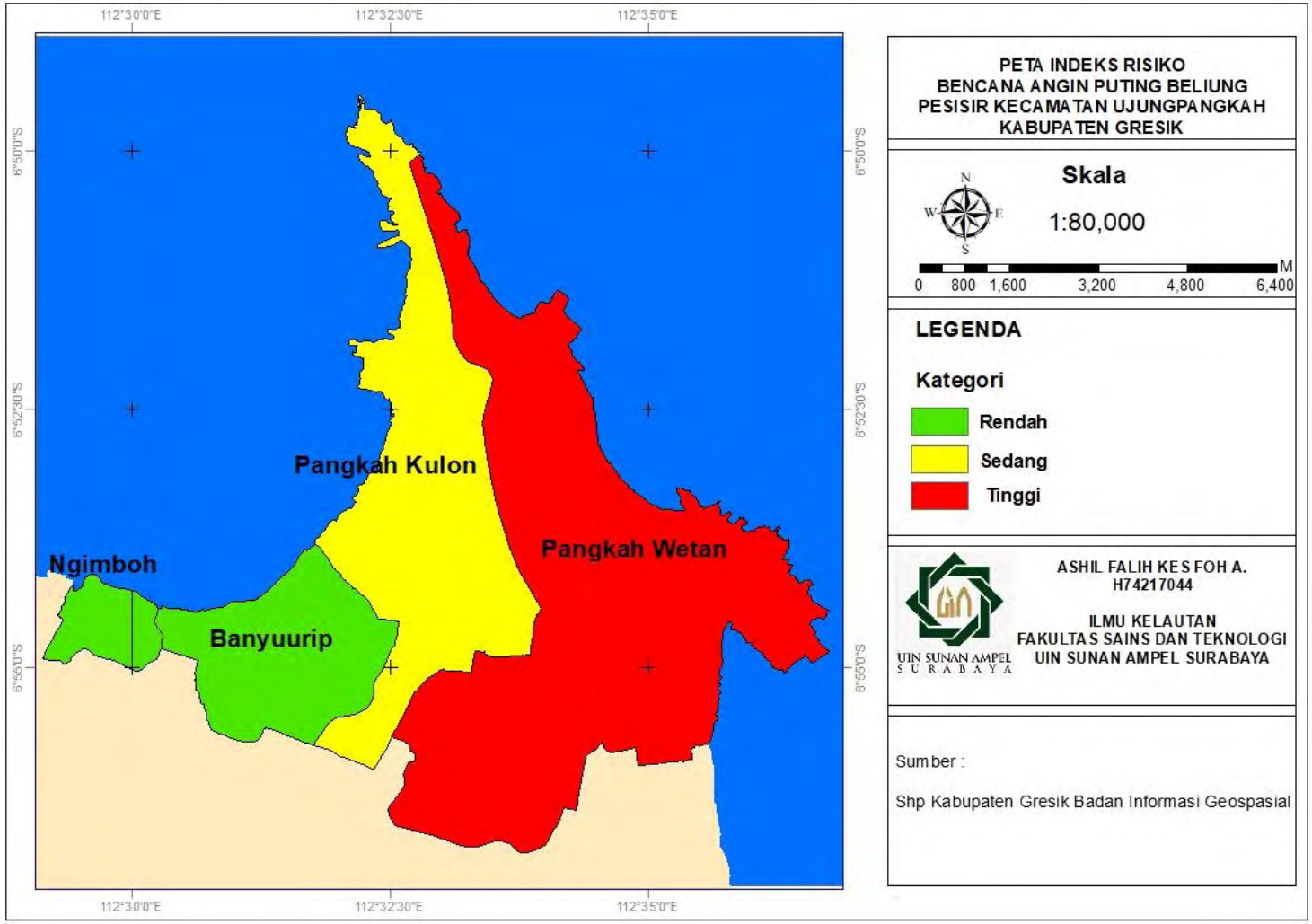


digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Indeks risiko rendah bencana angin puting beliung terdapat di Desa Ngimboh dan Banyuurip, menggambarkan tingkat ancaman yang rendah meskipun kerentanan sedang sampai tingg namun nilai kapasitas cukup untuk membuat nilai akhir risiko menjadi rendah. Ancaman rendah karena terjadinya angin puting beliung di dua desa ini juga cukup minim, hanya sekali dalam kurun 2 tahun ini (2019-2020). Dampak yang ditimbulkan juga hanya menimpa 1 rumah dan 3 orang. Kondisi kerentanan di Desa Ngimboh sedang namun tingkat kapasitasnya rendah, meskipun demikian tetap menghasilkan risiko yang rendah. Sedangkan di Desa Banyuurip kerentanannya cukup tinggi namun tingkat kapasitasnya sedang, dan hasil akhirnya masih masuk kedalam risiko rendah.



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




Gambar 4. 11 Peta Indeks Risiko Bencana Angin Puting Beliung Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah



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

### 4.4.4 Indeks Multi Risiko Bencana

Indeks multi risiko bencana merupakan hasil kalkulasi total antara indeks risiko bencana banjir rob, gelombang ekstrem dan abrasi, serta angin puting beliung. Hasil perhitungan indeks multi risiko bencana pesisir Kecamatan Ujungpangkah adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 44 Perhitungan Multi Risiko di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Desa | Risiko Banjir Rob | Risiko Gel. Ekstrem & Abrasi | Risiko Angin Puting Beliung | Skor Multi risiko |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ngemboh | 1.4 | 2.4 | 1.4 | 5.2 |
| 2 | Banyuurip | 2.1 | 2.7 | 1.5 | 6.3 |
| 3 | Pangkah Kulon | 2.1 | 1.4 | 2.2 | 5.7 |
| 4 | Pangkah Wetan | 2.6 | 2.0 | 2.7 | 7.3 |

(Sumber: Olah data, 2021)

Nilai multi risiko masing-masing lokasi kajian diklasifikasi berdasarkan nilai tertinggi dan nilai terendah dan dibagi menjadi tiga kelas yaitu kategori risiko tinggi (6.61 - 7.3), kategori risiko sedang (5,91 - 6,6), kategori risiko rendah (5,2 - 5,9). Hasil klasifikasi multi risiko bencana di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah disajikan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4. 45 Tingkat Multi Risiko Bencana Banjir rob di Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah

| No | Desa | Skor Multi Risiko | Kategori |
|---|---|---|---|
| 1 | Ngemboh | 5.2 | Rendah |
| 2 | Banyuurip | 6.3 | Sedang |
| 3 | Pangkah Kulon | 5.7 | Rendah |
| 4 | Pangkah Wetan | 7.3 | Tinggi |

(Sumber: Olah data, 2021)

Berdasarkan analisis multi risiko bencana, didapatkan hasil bahwa multi risiko bencana dengan kategori tinggi terdapat di Desa Pangkah Wetan dengan total nilai multi risiko sebesar 7,3; kategori sedang terdapat di Desa Banyuurip dengan total nilai multi risiko sebesar 6,3; sedangkan kategori rendah terdapat di Desa Ngimboh dan Pangkah Kulon dengan nilai



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

multi risiko masing-masing sebesar 5,2 dan 5,7. Perbedaan nilai multi risiko di masing-masing desa bergantung pada nilai risiko dari tiap bencana yang mungkin terjadi, di pesisir Kecamatan Ujungpangkah multi risiko hasil dari nilai risiko bencana banjir rob, gelombang ekstrem dan abrasi, serta angin puting beliung.

Desa Pangkah Wetan memiliki multi risiko bencana kategori tinggi. Hal ini disebabkan oleh tingginya risiko bencana banjir rob dan bencana angin puting beliung serta bencana gelombang ekstrem dan abrasi yang masuk kategori sedang. Sehingga hasil indeks multi risiko bencana secara total masuk kedalam kategori tinggi. Tingginya nilai multi risiko menunjukkan bahwa wilayah desa ini sangat berisiko terkena berbagai bencana dan menimbulkan dampak kerugian yang signifikan, baik harta, jiwa, maupun benda. Oleh karena itu dibutuhkan perhatian khusus untuk menanggulanginya dengan memperbaiki parameter kerentanan dan kapasitas karena masih dapat dirubah. Meningkatkan kapasitas wilayah dapat dilakukan mulai dari hulu ke hilir, mulai dari pemangku kebijakan sampai ke masyarakat.

Nilai multi risiko sedang pada Desa Banyuurip, disebabkan pada risiko bencana gelombang ekstrem & abrasi termasuk kategori tinggi, pada risiko banjir rob termasuk kategori sedang, dan kategori rendah pada risiko bencana angin puting beliung. Meskipun nilai multi risiko sedang, akan tetapi potensi bencana dengan risiko tinggi masih ada, jadi perlu diperhatikan untuk minimalisir dampak bencana yang menyebabkan kerugian besar. Tingginya risiko bencana gelombang ekstrem dan abrasi pada desa ini, dapat diminimalisir dengan penanaman mangrove sepanjang garis pantai yang sebelumnya sudah dilakukan. Penutupan mangrove di sepanjang garis pantai berguna sebagai pelindung utama dari abrasi pantai.

Terdapat dua desa yang memiliki indeks multi risiko rendah, yaitu desa Ngimboh dan desa Pangkah Kulon. Meskipun desa Ngimboh memiliki nilai multi risiko rendah, namun pada risiko gelombang ekstrem dan abrasi tetap memiliki nilai tinggi. Penyebabnya adalah di sepanjang garis pantai Ngimboh mayoritas adalah bangunan pelindung pantai dan sangat minim

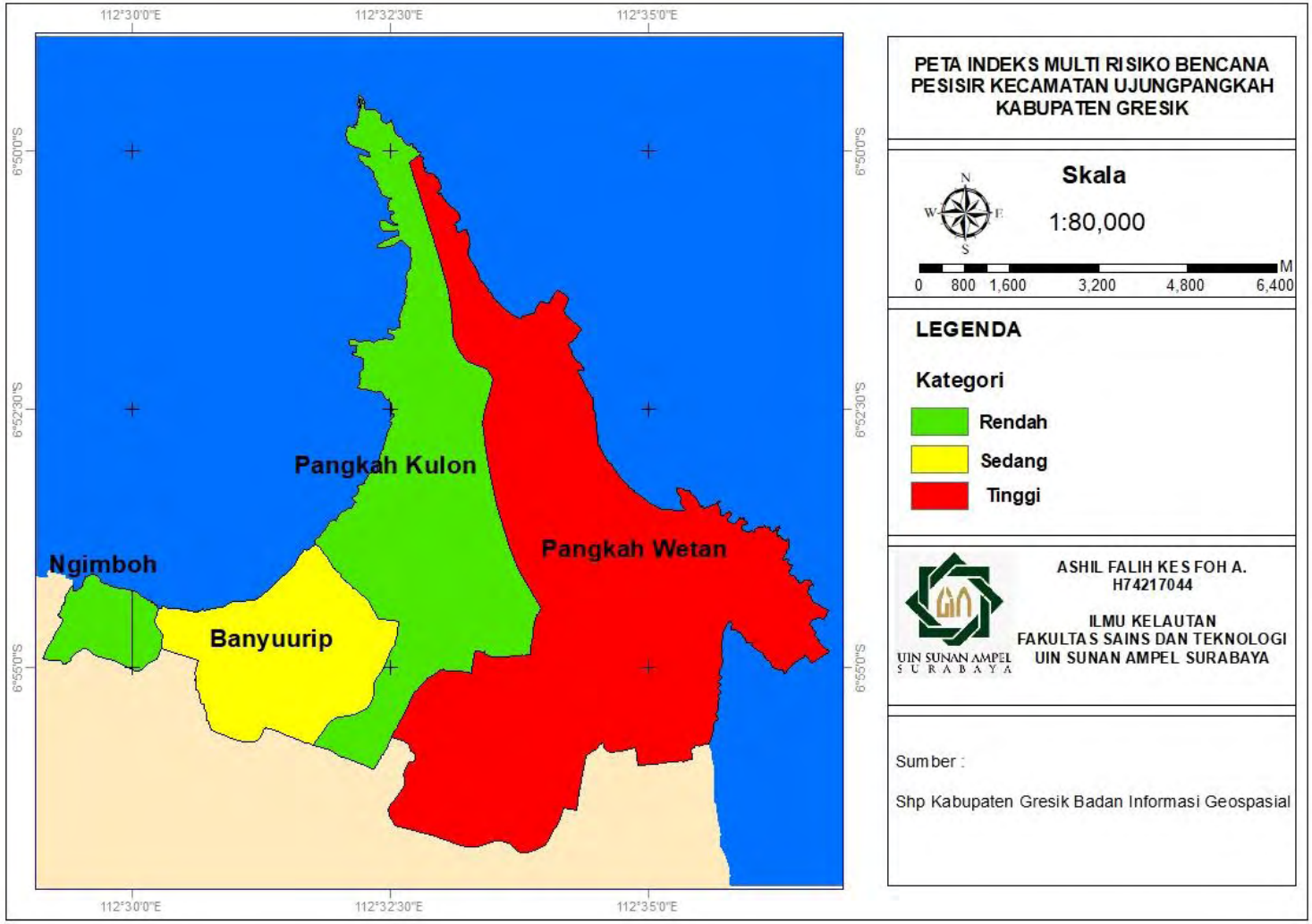


digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

hutan mangrove sehingga sangat mudah tergerus oleh abrasi pantai. Desa Pangkah Kulon pada risiko banjir rob dan angin puting beliung masuk kedalam kategori sedang, untuk bencana gelombang ekstrem dan abrasi masuk kategori rendah. Tidak adanya bencana dengan risiko tinggi di desa Pangkah Kulon, karena tingkat kapasitas wilayahnya yang cukup baik. Terbukti bahwa dengan tingkat kapasitas yang baik dapat meminimalisir risiko bencana yang terjadi.



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




Gambar 4. 12 Peta Indeks Multi Risiko Bencana Wilayah Pesisir Kecamatan Ujungpangkah



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

# BAB V
# PENUTUP

## 5.1 Kesimpulan

1. Tingkat indeks ancaman multi bencana di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik kategori sedang dengan nilai 1,7 di Desa Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan, sedangkan kategori rendah dengan nilai 1,2 dan 1,4 di Desa Ngimboh dan Banyuurip.
2. Tingkat indeks kerentanan multi bencana di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik kategori tinggi dengan nilai 2,42 pada Desa Banyuurip, sedangkan kategori sedang berada pada Desa Ngimboh, Pangkah Kulon dan Pangkah Wetan dengan nilai berurutan 1,94, 1,92, dan 1,86.
3. Tingkat indeks kapasitas bencana di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik kategori sedang dengan nilai 1,8 di Desa Pangkah Kulon, sedangkan kategori rendah terdapat di Desa Ngimboh, Banyuurip, dan Pangkah Wetan dengan nilai berurutan 1,4, 1,6, dan 1,4.
4. Tingkat multi risiko bencana di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah Kabupaten Gresik kategori tinggi dengan nilai 7,3 pada Desa Pangkah Wetan; kategori sedang dengan nilai 6,3 pada Desa Banyuurip; sedangkan kategori rendah dengan nilai 5,2 dan 5,7 pada Desa Ngimboh dan Pangkah Kulon.

## 5.2 Saran

Pengkajian multi risiko bencana ini dapat dijadikan dasar pengambilan kebijakan mitigasi bencana di wilayah pesisir Kecamatan Ujungpangkah. Peningkatan kapasitas masyarakat baik structural maupun non structural dalam penanggulangan risiko bencana perlu dilakukan sebagai upaya mitigasi terhadap ancaman multi bencana.



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

# DAFTAR PUSTAKA


Anggraini, N., Marpaung, S., & Hartuti, M. (2017). Analisis Perubahan Garis Pantai Ujung Pangkah dengan Menggunakan Metode Edge Detection dan Normalized Difference Water Index. *Jurnal Penginderaan Jauh*, 65-78.

Asrofi, A. (2017). Strategi Adaptasi Masyarakat Pesisir Dalam Penanganan Bencana Banjir Rob Dan Implikasinya Terhadap Ketahanan Wilayah (Studi Di Desa Bedono Kecamatan Sayung Kabupaten Demak Jawa Tengah). *Jurnal Ketahanan Nasional*, 125-144.

Azmiyati, U., & Poernomo, N. S. (2019). Penilaian Risiko Multi Bencana Di Jakarta, Indonesia . *Jurnal Pendidikan Mandala*, 1-6.

BMKG. (2010). *Peraturan Kepala Badan Meteorologi dan Geofisika No. 09 Tahun 2010.* Jakarta: BMKG.

BNPB. (2012). *PerKa BNPB No. 12 Tahun 2012.* Jakarta: BNPB.

BNPB. (2016). *Risiko Bencana Indonesia.* Jakarta: BNPB.

BPBD. (2017). *Wilayah Prioritas Kebencanaan Kabupaten Gresik 2017.* Gresik: BPBD Kabupaten Gresik.

BPS. (2019). *Kecamatan Ujungpangkah dalam Angka 2019.* Gresik: BPS Kabupaten Gresik.

Chandra, R., & Supriharjo, R. D. (2013). Mitigasi Bencana Banjir Rob di Jakarta Utara. *Jurnal TEKNIK POMITS*, 25-31.

Dahuri, R. (2013). *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu.* Jakarta: Pradya Paramita.

DKP. (2016). *Profil Desa Pesisir Provinsi Jawa Timur.* Surabaya: Bidang Kelautan, Pesisir dan Pengawasan Dinas Kelautan Provinsi Jawa Timur.

Fadillah, A. Y. (2019). 2. Analisis Tingkat Risiko Bencana Angin Puting Beliung Memanfaatkan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Kota Semarang . *Jurnal Geografi UMS*, 1-8.

Harimuddin, J. (2017). Kajian Risiko Bencana Banjir di Kota Baubau . *Jurnal Geografi Aplikasi dan Teknologi*, 7-14.

Haryani, Irianto, & Nurhasan. (2019). Study of coastal abrasion disaster and their causes in Makasasar. *Journal Earth and Environment*, 1-11.

Hutabarat, & Evans, S. M. (2014). *Pengantar Oseanografi.* Jakarta: UI Press.

Jasmani. (2017). *Kajian Risiko Gelombang Ekstrem dan Abrasi Pantai di Wilayah Pesisir Kota Makassar.* Makassar: Universitas Hasanuddin.

Komendantova, N. (2016). Multi-risk approach and urban resilience . *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment* , 114-132.




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

Kurniawan, L. (2003). Kajian Banjir Rob Di Kota Semarang (Kasus Dadapsari). *Jurnal ALAMI*, 1-5.

Niode, D. (2016). Geographical Information System (Gis) Untuk Mitigasi Bencana Alam Banjir Di Kota Manado. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 6-12.

Nirwansyah, A. W. (2017). *Dasar Sistem Informasi Geografi dan Aplikasinya Menggunakan ArcGIS 9.3.* Sleman: DEEPUBLISH.

Prahasta, E. (2002). *Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis.* Bandung: Informatika.

Purbani, D. (2019). ANCAMAN GELOMBANG EKSTRIM DAN ABRASI PADA PENGGUNAAN LAHAN DI PESISIR KEPULAUAN KARIMUNJAWa (Studi Kasus: Pulau Kemujan, Pulau Karimunjawa, Pulau Menjangan Besar Dan Pulau Menjangan Kecil). *Jurnal Kelautan Nasional*, 33-45.

Sunaryo, Ambariyanto, Sugianto, D. N., Helmi, M., Kaimuddin, & Indarjo, A. (2018). Risk Analysis of Coastal Disaster of Semarang City, Indonesia. *Journal of ICENIS*, 1-6.

Syafitri. (2021). Analisis Tingkat Bahaya Bencana Angin Puting Beliung Berbasis Sig Di Kabupaten Sedereng. *Jurnal Enviromental Sains*, 127-139.

Tarigan, M. S. (2017). Perubahan Garis Pantai di Wilayah Pesisir Perairan Cisadane, Provinsi Banten. *Makara Sains*, 49-55.

Tauhid, C. D. (2017). Multi-Disaster Risk Analysis of Klaten Regency, Central Java, Indonesia. *Journal of the Civil Engineering Forum*, 135-148.

Wahyuningtyas, A. (2017). Pemetaan Multi-Risiko Bencana Di Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur . *Jurnal Pelita Teknologi*, 42-50.

Watung, C. H. (2018). Tingkat Ketangguhan Dan Ketahanan Kota Manado Terhadap Bencana . *Jurnal Spasial*, 46-60.

Westplat. (2014). Analisis Kerentanan Wilayah Pesisir Pantai Di Perkotaan Ternate. *Jurnal MIPA Universitas Sam Ratulangi*, 12-18.

Wibowo, Y. A. (2020). Penguatan Literasi Mitigasi Bencana Angin Puting Beliung Untuk Peningkatan Kapasitas Masyarakat di Kabupaten Boyolali. *Jurnal Warta LPM*, 165-179.



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