

# Analisis Ancaman Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi di Wilayah Pesisir Gresik Jawa Timur

Azril Reza Tri Septian<sup>1</sup>, Noverma<sup>2,\*</sup>

Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Ampel Surabaya<sup>1,2</sup>

Koresponden\*, Email: [noverma@uinsby.ac.id](mailto:noverma@uinsby.ac.id)

Info Artikel	Abstract
<p>Diajukan : 10 April 2022 Diperbaiki : 13 April – 20 Mei 2022 Disetujui : 27 Mei 2022</p> <p><i>Keywords: Hazard, Extreme Wave and Abrasion disaster, Perka BNPB metode</i></p> <p>Kata kunci: ancaman, bencana gelombang ekstrem dan abrasi, metode Perka BNPB</p>	<p><i>Coastal areas are vulnerable to disaster hazard, one of them is the hazard of Extreme Waves and abrasion. This incident reportedly occurred in the coastal area of Gresik. Result in damage and loss. Based on this, it is necessary to analyze and map the hazard level in Gresik District. The research method refers to Perka BNPB No. 02 of 2012 concerning Disaster Risk Studies. The results of the study found that 3 coastal villages have a moderate level of threat This affects the level of disaster risk.</i></p> <p><b>Abstrak</b></p> <p>Wilayah pesisir adalah wilayah yang rentan terhadap ancaman bencana, salah satunya adalah ancaman Gelombang Ekstrem dan abrasi. Kejadian ini dilaporkan pernah terjadi di wilayah pesisir Gresik. yang berdampak pada kerusakan dan kerugian. Berdasarkan ini, maka perlu dilakukan analisis dan pemetaan tingkat ancaman di wilayah kecamatan Gresik. Metode penelitian mengacu pada Perka BNPB no 02 tahun 2012 tentang kajian risiko bencana. Hasil penelitian diketahui bahwa 3 desa pesisir mempunyai tingkat ancaman sedang, Hal ini berpengaruh pada tingkat risiko bencana.</p>

## 1. Pendahuluan

Wilayah pesisir pantai adalah wilayah peralihan darat dan laut. Keadaan ini mengakibatkan kawasan pesisir memperoleh tekanan dari berbagai aktivitas serta kejadian yang ada dari daratan maupun lautan. Fenomena yang terjadi di laut diantaranya pasang surut air laut, gelombang, badai, dan lainnya. Sedangkan fenomena yang terjadi di daratan diantaranya erosi, banjir, pembangunan pemukiman, pembukaan lahan hutan untuk pertanian, dan sebagainya (Wattimena, 2021).

Berdasarkan Undang-Undang no 24 Tahun 2007 bencana didefinisikan sebagai suatu keadaan yang dapat memberi ancaman dan gangguan kehidupan masyarakat sekaligus dengan kehidupannya. Hal ini dapat terjadi akibat berbagai faktor alamiah dan non alamiah, maupun akibat dari faktor antropogenik yang berpeluang menyebabkan terjadinya korban jiwa manusia, rusaknya lingkungan, kerugian material maupun dampaknya terhadap jiwa dan mental seseorang. Selanjutnya berdasarkan peraturan pemerintah Nomor 64 Tahun 2010 wilayah pesisir adalah daerah yang memiliki potensi terdampak

bencana. Wilayah ini terletak di kawasan peralihan darat dan laut yang mengakibatkan menjadi kawasan yang rentan terhadap bencana, baik bencana lautan maupun daratan. Dari keadaan yang menyebabkannya, bencana yang terjadi di kawasan pesisir dan laut dibedakan atas dua bencana, yakni bencana alam dan bencana non alam seperti yang disebabkan oleh manusia.

Wilayah pesisir memiliki fungsi yang beragam seperti: pariwisata, pelabuhan, pertanian, pemukiman, industri, pertambakan, maupun pusat pemerintahan. Banyaknya fungsi ini mengakibatkan kebutuhan akan lahan dan prasarana lainnya juga akan bertambah, sehingga dapat menimbulkan problematika baru di kawasan pesisir seperti terjadinya perubahan geomorfologi pantai yang diakibatkan gelombang tinggi maupun terjadinya bencana banjir rob (Asrofi et al., 2017).

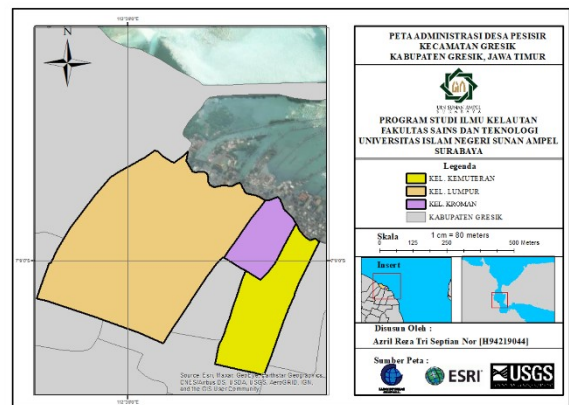
Berdasarkan data kejadian pada tahun 2021 diketahui bahwa wilayah Kecamatan Gresik pernah terjadi gelombang pasang air laut yang merugikan dan membahayakan masyarakat. Tinggi rendahnya ancaman bencana pada suatu wilayah akan berdampak pada tinggi rendahnya risiko yang mungkin akan diderita oleh masyarakat terdampak, sehingga perlu dilakukan kajian ancaman bencana di wilayah ini. Beberapa penelitian terkait ancaman bencana pada suatu wilayah telah banyak dikaji oleh peneliti-peneliti terdahulu, namun karakteristik bencana, topografi wilayah dan sosial ekonomi dan budaya masyarakat yang berbeda akan memberikan informasi yang berbeda juga sehingga penelitian serupa perlu dikaji lagi pada wilayah-wilayah yang mempunyai potensi ancaman bencana. Beberapa penelitian terdahulu terkait analisis ancaman bencana pada suatu wilayah diantaranya penelitian Shofwan et al., (2022) mengenai risiko banjir, gelombang ekstrim dan abrasi,

kekeringan, cuaca ekstrem, dan tanah longsor yang terjadi di Kabupaten Tuban. Pada penelitian Mulia & Haryani (2021) juga membahas risiko bencana gelombang ekstrem dan abrasi di pesisir Kota Padang. Kajian ancaman gelombang ekstrem dan abrasi juga dilakukan di Pualu Kemujan, Karimunjawa pada penelitian Purbani et al., (2019).

**2. Metode Penelitian**

**- Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di 3 Desa pesisir di Kecamatan Gresik. Desa pesisir tersebut diantaranya adalah Desa Kroman, Desa Lumpur, dan Desa Kemuteran. Tercatat beberapa bencana yang pernah terjadi di wilayah pesisir Kecamatan Gresik pada tahun 2021 adalah kenaikan Gelombang pasang air laut dan pada tahun 2022 di pesisir Kecamatan Gresik terjadi bencana Banjir Rob. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian

**- Alat dan Bahan**

- a) Current Meter untuk pengukuran arus
- b) ArcGis untuk pembuatan peta digitasi

#### - Data dan Sumber data

Data dan Sumber data disajikan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Data dan Sumber data

No	Jenis Data	Sumber Data
1	Tinggi Gelombang	BMKG (2022)
2	Kecepatan Arus	Survey lapangan (2022)
3	Tutupan vegetasi	DEMNAS (2022)
4	Bentuk garis pantai	DEMNAS (2022)
5	Karang penghalang	DEMNAS (2022)
6	Tipologi Pantai	Survey lapangan (2022)

#### - Analisis data

Analisis data mengacu pada Perka BNPB no 02 Tahun 2012 tentang kajian risiko bencana. Adapun parameter dalam analisis ancaman gelombang ekstrim dan abrasi ditunjukkan pada tabel 2.

**Tabel 2.** Klasifikasi Parameter Ancaman Gelombang Ekstrem

Parameter	Kelas Indeks			Bobot
	Rendah	Sedang	Tinggi	
Tinggi Gelombang	<1m	1-2,5m	>2,5m	30%
Kecepatan Arus	<0,2	0,2-0,4	>0,4	30%
Tutupan vegetasi	>80%	40-80%	<40%	10%
Bentuk garis pantai	Teluk	Lurus-Teluk	Lurus	10%
Tipologi Pantai	Batu	Pasir	Lumpur	10%
Karang penghalang	Ada dan melindungi	Ada tapi tidak melindungi	Tidak ada	10%

(Sumber: Modifikasi Perka BNPB No. 02 Tahun 2012)

Kemudian tingkat ancaman bencana gelombang ekstrim dianalisis dengan menjumlahkan semua parameter yang berpengaruh sesuai dengan persentase setiap parameter. Selanjutnya dilakukan klasifikasi tingkat ancaman berdasarkan kelas ancaman seperti ditunjukkan pada tabel 3

**Tabel 3.** Klasifikasi Tingkat Ancaman

No	Interval	Kategori Ancaman
1	1- 1,67	Rendah
2	1,68 – 2,33	Sedang
3	2,34 - 3	Tinggi

(Sumber: Analisis Data Penelitian, 2022)

### 3. Hasil dan Pembahasan

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 (Aris et al., 2018).

Gelombang ekstrem merupakan jenis 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 dan 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 (Ginancar & Yonvitner, 2021).

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. Data parameter ancaman Gelombang ekstrem dan abrasi dikumpulkan melalui Badan Penanggulangan Bencana Daerah, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, dan Survey lapangan. Data yang dikumpulkan meliputi tinggi gelombang, kecepatan arus, tutupan vegetasi, bentuk garis pantai, tipologi pantai, dan karang penghalang. Degradasi pesisir dan laut secara umum dapat terjadi akibat pengaruh antropogenik dan pengaruh alam. Terjadinya abrasi di kawasan pesisir secara alami disebabkan oleh gelombang yang bergerak menuju ke garis pantai. Aktivitas antropogenik dan kegiatan manusia seperti reklamasi pantai, pengerukan pasir lepas pantai, pembangunan struktur pantai, sedikit banyak juga turut menyebabkan terjadinya bencana abrasi.

Berdasarkan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, tinggi gelombang di perairan Gresik-Surabaya yang bertepatan dengan perairan dekat lokasi penelitian, disajikan pada tabel 4 sampai tabel 9 berikut.

**Tabel 4.** Tinggi Gelombang

No	Desa	Tinggi Gelombang	Skor Ancaman
1	Kroman	0.264178	Rendah
2	Lumpur	0.399786	Rendah
3	Kemuteran	0.699234	Rendah

(Sumber : BMKG, 2022 dan Olah data, 2022)

**Tabel 5.** Kecepatan Arus

No	Desa	Kecepatan Arus rata-rata	Skor Ancaman
1	Kroman	0.0722 m/s	Rendah
2	Lumpur	0.0553 m/s	Rendah
3	Kemuteran	0.1017 m/s	Rendah

(Sumber : Olah data, 2022)

**Tabel 6.** Tutupan Vegetasi

No	Desa	Tutupan Vegetasi	Skor Ancaman
1	Kroman	2%	Tinggi
2	Lumpur	0.8%	Tinggi
3	Kemuteran	0.1%	Tinggi

(Sumber : Olah data, 2022)

**Tabel 7.** Bentuk Garis Pantai

No	Desa	Bentuk garis pantai	Skor Ancaman
1	Kroman	Lurus	Tinggi
2	Lumpur	Lurus	Tinggi
3	Kemuteran	Lurus	Tinggi

(Sumber : Olah data, 2022)

**Tabel 8.** Tipologi Pantai

No	Desa	Tipologi pantai	Skor Ancaman
1	Kroman	berlumpur	Tinggi
2	Lumpur	berlumpur	Tinggi
3	Kemuteran	berlumpur	Tinggi

(Sumber : Olah data, 2022)

**Tabel 9.** Karang Penghalang

No	Desa	Karang peghalang	Skor Ancaman
1	Kroman	Tidak ada	Tinggi
2	Lumpur	Tidak ada	Tinggi
3	Kemuteran	Tidak ada	Tinggi

(Sumber : Olah data, 2022)

Berdasarkan Tambunan et al. (2013) Kecepatan arus rata-rata di perairan Kroman dan Lumpur tergolong sebagai kecepatan arus yang cepat dengan masing-masing nilai 0.0722 m/s dan 0.0553 m/s. Sedangkan kecepatan arus di perairan Kemuteran

tergolong sebagai kecepatan arus sangat cepat dengan nilai 0.1017 m/s. Arus perairan Kemuteran lebih cepat dibandingkan dengan perairan lainnya disebabkan langsung berhadapan dengan Selat Madura. Kemudian berdasarkan nilai yang didapat, selanjutnya dilakukan pemberian skor ancaman di setiap lokasi. Berdasarkan Perka BNPB No.02 Tahun 2012, maka nilai yang didapat setiap lokasi adalah 1 dengan kategori ancaman rendah. Secara umum, arus yang semakin cepat kekecepatannya, akan menimbulkan dan menyebabkan tinggi gelombang secara signifikan. Selain itu arus juga akan memengaruhi periode puncak gelombang (Kisnarti & Prasita, 2019).

Selanjutnya, Indikator vegetasi pesisir atau vegetasi mangrove dikaji dengan melakukan digitasi polygon di arcgis untuk mengetahui luasan area mangrove di Kelurahan Lumpur, Kroman, dan Kemuteran. Setelah didapatkan nilai luas area mangrove, dilakukan perbandingan untuk mengetahui persentase luas lahan tutupan terhadap luas wilayah di setiap desa.

Berdasarkan Perka BNPB No.02 Tahun 2012, diketahui bahwa skor ancaman indikator vegetasi mangrove bencana Gelombang ekstrem dan abrasi di Kelurahan Kroman, Lumpur, dan Kemuteran menunjukkan skor yang sangat mengancam dengan nilai 3. Hal tersebut disebabkan keberadaan vegetasi mangrove yang sangat jarang di pesisir masing-masing desa. Diketahui sejumlah pohon mangrove baru saja ditanam oleh stakeholder dan mangrove yang dewasa hanya berada di sekitar dermaga pada setiap desa.

Secara umum vegetasi pesisir berupa vegetasi mangrove memiliki peran dan fungsi sebagai peredaman gelombang laut. Gelombang yang berlangsung dari laut akan ditahan melalui struktur mangrove yang kokoh dan rindang. Sehingga ketika vegetasi mangrove sangat jarang, akan sangat mengancam ketika terjadinya bencana. Selain itu,

struktur akar mangrove yang kompleks berperan pula dalam pencegahan terjadinya abrasi. Akar mangrove mampu menahan lumpur sekaligus merangkap sedimen. Sehingga akan lebih baik jika di setiap wilayah pesisir ditanami dan ditumbuhi oleh vegetasi mangrove yang mampu meredam gelombang dan mencegah terjadinya abrasi (Santoso et al., 2019).

Selanjutnya, Indikator bentuk garis pantai dikaji dengan melakukan survey lapangan, analisis citra dan digitasi melalui arcgis. Berdasarkan Saputri (2020) secara umum morfologi pantai di Indonesia terdiri atas garis pantai yang lurus, membentuk tanjung, berteluk, pantai curam, dan pantai yang landau.

Berdasarkan Perka BNPB No.02 Tahun 2012, diketahui bahwa skor ancaman indikator bentuk garis pantai bencana gelombang ekstrem dan abrasi di Kelurahan Kroman, Kemuteran, dan Lumpur masing-masing memiliki nilai ancaman tinggi dengan skor 3. Hal tersebut disebabkan oleh bentuk garis pantai di setiap desa pesisir tersebut berupa garis pantai lurus dan tidak bergelombang. Hal tersebut menjadi tingkatan ancaman yang tinggi dikarenakan massa air dari gelombang laut akan dapat menyebar ke segala arah saat tiba di pantai. Kemudian di wilayah pesisir Kecamatan Gresik juga tidak terdapat pulau-pulau kecil. Keberadaan pulau-pulau kecil dapat melindungi dan berperan sebagai dinding batas ketika terjadinya gelombang air laut (Yudhicara et al., 2014).

Selanjutnya, Indikator tipologi pantai dan karang penghalang dikaji dengan melakukan survey lapangan. Tipologi Pantai diamati melalui visual peneliti dalam mengamati jenis pantai dan tipe sedimen yang ada di perairan setiap desa. Sedangkan keberadaan ekosistem terumbu karang sebagai great barrier juga diamati melalui visual peneliti dan survey lapangan melalui informasi warga sekitar.

Berdasarkan Perka BNPB No.02 Tahun 2012, diketahui bahwa skor ancaman indikator tipologi pantai dan karang penghalang di Kelurahan Kroman, Lumpur, dan Kemuteran masing-masing memiliki skor ancaman yang tinggi dengan nilai 3. Hal ini disebabkan tipologi pantai berupa pantai berlumpur dengan tipe sedimen lumpur. Disebutkan Suhana et al. (2021) bahwa pantai berlumpur akan cenderung mudah terkena dampak gelombang dan abrasi. Di wilayah perairan Kelurahan Kroman, Lumpur, dan Kemuteran juga tidak ada ekosistem terumbu karang sebagai great barrier. Secara umum karang penghalang di suatu perairan memiliki peran dalam pengurangan energi gelombang yang besar sehingga tidak masuk sampai ke kawasan pesisir (Kartin, 2021).

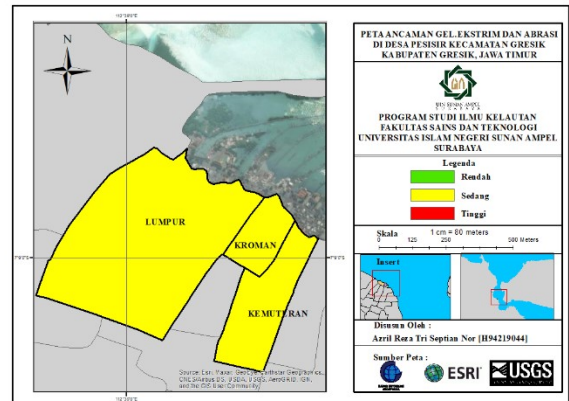
Setelah mengumpulkan data dan memberikan skor pada setiap indikator / parameter ancaman gelombang ekstrem dan abrasi, sesuai dengan Perka BNPB No.02 Tahun 2012. Skor 1 untuk ancaman rendah, skor 2 untuk ancaman sedang, dan skor 3 untuk ancaman tinggi. Berikut merupakan penyajian data skor indikator ancaman bencana gelombang ekstrem dan abrasi di Desa Pesisir Kecamatan Gresik Kabupaten Gresik yang disajikan pada tabel 10.

**Tabel 10.** Indeks Ancaman Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi

No	Desa	Indeks Ancaman	Kategori
1	Kroman	1.8	Sedang
2	Lumpur	1.8	Sedang
3	Kemuteran	1.8	Sedang

(Sumber : Olah data, 2022)

Peta ancaman bencana akibat gelombang ekstrim dan abrasi ditunjukkan pada gambar 2 berikut.



**Gambar 2.** Peta Ancaman Bencana Gelombang Ekstrem dan Abrasi

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis ancaman gelombang ekstrim dan abrasi dengan mengukur parameter tinggi gelombang, arus, vegetasi pantai, tipologi pantai dan terdapat atau tidaknya karang penghalang di diketahui bahwa semua desa pesisir Gresik mempunyai tingkat ancaman sedang. Tinggi rendahnya tingkat ancaman berpengaruh pada besar kecilnya risiko yang mungkin diderita.

#### Daftar Pustaka

Aris, M., Butudoka, M. A., & Pristianto, H. (2018). Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Potensi Penutupan Muara Sungai Oleh Sedimentasi.

Asrofi, A., Hardoyo, S. R., & Sri Hadmoko, D. (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*, 23(2), 1. <https://doi.org/10.22146/jkn.26257>

- Cahyo Ginanjar, Y., & Yonvitner, Y. (2021). Evaluation Of Changes In The Coastal Line Of East Bangka Using The Digital Shoreline Analysis System Method.
- Fajar Agung Mulia, & Haryani. (2021). Kajian Tingkat Resiko Bencana Gelombang Esktrim Dan Abrasi Pantai Di Kawasan Pesisir Kecamatan Padang Barat Kota Padang. Universitas Bung Hatta.
- Kartin, T. F. (2021). Analisis Tingkat Ancaman Dan Kerentanan Ekosistem Mangrove Terhadap Gelombang Ekstrem Di Desa Labuhan Kecamatan Sepulu Kabupaten Bangkalan. <http://digilib.uinsby.ac.id/47825/>
- Kisnarti, E. A., & Prasita, V. D. (2019). Pemodelan Hidrodinamika Muara Sungai Studi Kasus: Muara Sungai Porong Sidoarjo.
- Purbani, D., Salim, H. L., Kusuma, L. P. A. C. S., Tussadiah, A. T., & Subandriyo, J. S. (2019). Mengukur Ancaman Gelombang Ekstrem Dan Abrasi Pada Penggunaan Lahan Di Pesisir Kepulauan Karimunjawa (Studi Kasus: Pulau Kemujan, Pulaukarimunjawa, Pulau Menjangan Besar Dan Pulau Menjangan Kecil). *Jurnal Kelautan Nasional*, 14(1). <https://doi.org/10.15578/jkn.v14i1.7207>
- Santoso, D., Yamin, M., & Makhrus, Muh. (2019). Penyuluhan Tentang Mitigasi Bencana Tsunami Berbasis Hutan Mangrove Di Desa Ketapang Raya Kecamatan Keruak Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan Ipa*, 2(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jpmpi.v1i2.242>
- Saputri, M. (2020). Pengaruh Karakteristik Pantai Terhadap Risiko Tsunami Di Pesisir Kota Bengkulu. *Emaritim Pgsp* 2016.
- Shofwan, M., Indri Suryawati, & Annisa B. Tribhuwaneswari. (2022). Karakteristik Dampak Multirisiko Bencana Kabupaten Tuban. *Jurnal Teknik Unipa*, 20(02), 129–138.
- Suhana, M. P., Dwirama Putra, R., Febby Shafitri, L., Muliadi, M., Wayan Nurjaya, I., & Metta Natih, N. N. (2021). The Coastal Vulnerability Level In The North And East Coast Of Bintan Island Riau Archipelago Province On 2020. In *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan* (Vol. 11, Issue 1).
- Tambunan, J. M., Anggoro, S., & Hartuti Purnaweni, Dan. (2013). Kajian Kualitas Lingkungan Dan Kesesuaian Wisata Pantai Tanjung Pesona Kabupaten Bangka.
- Wattimena, R. M. (2021). Perlindungan Hukum Terhadap Hutan Mangrove Pada Areal Pesisir Pantai.
- Yudhicara, Robiana, R., & Priambodo, I. C. (2014). The Influence Of Coastal Conditions To Tsunami Inundation Of Bima Bay, West Nusa Tenggara. In *Bulletin Of The Marine Geology* (Vol. 29, Issue 1).