



PEMETAAN KERENTANAN PESISIR MENGGUNAKAN METODE COASTAL VULNERABILITY INDEX (CVI) DI PESISIR PANTAI KALIANDA, KABUPATEN LAMPUNG SELATAN

COASTAL VULNERABILITY MAPPING OF KALIANDA COAST, SOUTH LAMPUNG, USING COASTAL VULNERABILITY INDEX (CVI) METHOD

Rifky Jati Pamungkas*¹, Gusti Diansyah¹, dan Tengku Zia Ulqodry¹

¹Jurusan Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Inderalaya, Indonesia
Teregistrasi I tanggal: 14 Desember 2020; Diterima setelah perbaikan tanggal: 7 Januari 2020;
Disetujui terbit tanggal: 12 Januari 2020

ABSTRAK

Wilayah pesisir merupakan kawasan strategis yang memiliki potensi yang sangat besar. Kalianda merupakan salah satu kawasan pesisir di Lampung Selatan yang memiliki potensi besar dengan kegiatan utama perikanan tangkap dan wisata bahari, namun pesisir juga rentan terhadap aspek fisik yang mempengaruhi wilayahnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji nilai kelas setiap parameter fisik kerentanan dan menganalisis tingkat kerentanan pesisir di Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan menggunakan perhitungan *Coastal Vulnerability Index* (CVI). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kerentanan di Pesisir Kalianda berdasarkan parameter laju perubahan garis pantai dan geomorfologi dominan berada pada tingkat kerentanan yang sangat tinggi. Sedangkan berdasarkan parameter rerata tinggi gelombang signifikan, rerata tunggang pasang surut dan kemiringan pantai, Pesisir Kalianda berada pada tingkat kerentanan yang rendah. Secara keseluruhan, hasil analisis menggunakan perhitungan *Coastal Vulnerability Index* (CVI), nilai perhitungan berkisar antara 3,10-9,94 yaitu pada tingkat kerentanan rendah dan menengah. Distribusi tingkat kerentanan pesisir Kalianda yaitu sepanjang 3,30 km (11,29%) berada pada tingkat kerentanan rendah dan sepanjang 25,98 km (88,71%) berada pada tingkat kerentanan menengah.

Kata Kunci: CVI; Kerentanan; Pesisir Kalianda

ABSTRACT

The coastal region is a strategic area that has enormous potential. Kalianda is one of the coastal areas in South Lampung which has great potential with the main activities are fisheries and marine tourism, but it is also vulnerable to physical effects. The purpose of this study was to assess the vulnerability of physical parameters and to analyze the level of *Coastal Vulnerability Index* (CVI) in Kalianda, South Lampung. The results showed that the vulnerability level of the Kalianda Coast based on the rate of shoreline change and geomorphological parameters were at a very high level of vulnerability. Whereas based on the parameters of the mean significant

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/marlin.V2.1.2021.1-9>

Korespondensi penulis:
e-mail: rifkAjati98@gmail.com



wave height, the average tidal tides and beach slope, the Kalianda Coast was at a low level of vulnerability. Overall, the results of the analysis indicated that CVI value ranged from 3.10 to 9.94, which categorized as low and medium vulnerability levels. Distribution of Kalianda coastal vulnerability level along 3.30 km (11.29%) was at low vulnerability level and along 25.98 km (88.71%) was categorized as medium vulnerability level.

Keywords: CVI; Kalianda Coast; Vulnerability

PENDAHULUAN

Wilayah pesisir merupakan salah satu kawasan strategis dan potensial yang dapat memberikan manfaat kepada masyarakat, terutama masyarakat yang bermukim di wilayah sepanjang pesisir tersebut. Perkembangan pada kawasan pesisir yang diakibatkan oleh adanya penambahan jumlah penduduk, aktifitas masyarakat dan penambahan infrastruktur berpotensi menyebabkan wilayah pesisir rentan akan terjadinya perubahan. Kumar et al. (2010) dalam Suhana et al. (2016) menyatakan bahwa kerentanan merupakan suatu faktor resiko dari suatu objek atau sistem yang terekspos suatu bahaya dikarenakan kecenderungannya yang rentan terhadap kerusakan. Kerentanan wilayah pesisir merupakan salah satu hal penting bagi negara-negara kepulauan yang dikelilingi oleh samudera. Kajian mengenai kerentanan pesisir dilakukan sebagai salah satu upaya pencegahan dan pengambilan keputusan terhadap perencanaan di wilayah pesisir.

Pesisir Kalianda merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi yang besar, terutama dalam pengembangan pada sektor pariwisata di berbagai potensi wisata alamnya. Peraturan daerah Kabupaten Lampung Selatan Nomor 8 Tahun 2013 menyatakan bahwa wilayah pesisir Kalianda diproyeksikan sebagai pusat pertumbuhan wilayah pesisir Kecamatan Kalianda dengan kegiatan utama perikanan tangkap dan wisata bahari. Pencegahan terhadap aspek fisik yang dapat mempengaruhi wilayah pesisir perlu dilakukan untuk mendukung potensi yang ada. Kajian keruangan terhadap wilayah pesisir perlu dilakukan sebagai salah satu upaya pengelolaan dikarenakan wilayah pesisir sangat kompleks dan

bervariasi antara satu wilayah dengan wilayah lainnya.

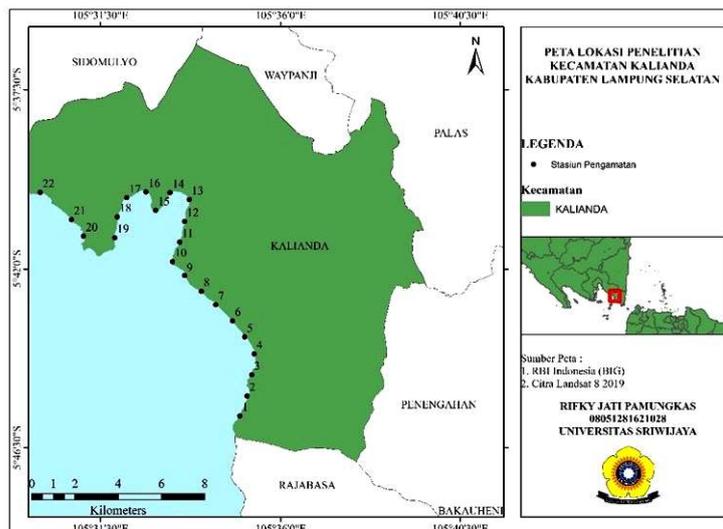
Kajian tentang kerentanan di suatu wilayah pesisir dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Coastal Vulnerability Index* (CVI) dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengkaji nilai kelas tiap parameter fisik kerentanan pesisir Kalianda dan menganalisis tingkat kerentanannya menggunakan metode CVI.

METODOLOGI

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Maret-April 2020 di sepanjang Pesisir Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung (Gambar 1). Penelitian ini dilaksanakan meliputi beberapa tahapan, yaitu pengumpulan data lapangan yang berupa data geomorfologi dan kemiringan pantai, kemudian pengolahan data primer dan data sekunder yang berupa data gelombang signifikan, tunggang pasang surut dan perubahan garis pantai. Pengolahan data dilakukan di Laboratorium Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis Kelautan, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Pengumpulan data dilakukan di sepanjang Pesisir pantai Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung menggunakan metode *purposive random sampling* dengan interval jarak 1 km dengan 22 titik stasiun. Penggunaan metode ini didasarkan kepada kondisi lapangan dengan asumsi seluruh stasiun dapat mewakili kondisi lapangan secara keseluruhan.



Gambar 1. Peta Lokasi Stasiun Pengamatan.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pengambilan data di lapangan meliputi *GPS Hand* Garmin 78s, alat tulis, kamera, *waterpass*, tongkat skala sepanjang 2 meter dan rol meter. Dalam tahapan pengolahan data menggunakan perangkat lunak *NAOTide* untuk mendapatkan data prediksi pasang surut, perangkat lunak *OpenGrADS* untuk ekstraksi data gelombang, *Microsoft excel* untuk mensortir data, perangkat lunak *ERGTide* untuk mengolah data komponen pasang surut, dan *ArcMap 10.5* untuk pengolahan data dan pemetaan kerentanan pesisir.

**Metode Penelitian
Pengamatan Geomorfologi**

Pengamatan geomorfologi dilakukan secara langsung untuk melihat bagaimana kondisi geomorfologi pantai di titik stasiun pengamatan. Geomorfologi pantai berkaitan erat dengan kenampakan wilayah pesisir (Suhana et al. 2016). Pengamatan geomorfologi dilakukan bertujuan untuk melihat karakteristik pantai wilayah kajian.

Pengukuran Kemiringan Pantai

Pengukuran kemiringan pantai dilakukan dengan menggunakan rol meter dan juga tongkat skala sepanjang 2 meter sebagai alat bantu. Kayu berukuran 2 meter diletakkan secara horizontal di

atas pasir dibantu dengan *waterpass* dan dilekatkan tepat pada batas pantai teratas, setelah dipastikan horizontal kemudian dihitung ketinggian tongkat tersebut dengan rol meter, sehingga dapat diketahui kemiringan pantai tersebut dengan cara menghitung sudut yang dibentuk antara panjang garis horizontal dan vertikal yang didapatkan. Menurut Kalay et al. (2018) kemiringan pantai dapat dicari menggunakan rumus :

$$\tan \alpha = \frac{Y}{X} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

- α = Sudut yang dibentuk
- Y = Ketinggian dari permukaan pasir ke Garis X
- X = Panjang Kayu (2 m)

Gelombang

Pengumpulan data tinggi gelombang signifikan menggunakan data sekunder yang didapat dari situs ECMWF. Data yang digunakan merupakan data perekaman dari Januari 2015-Agustus 2019. Data kemudian diekstrak menggunakan perangkat lunak *OpenGrADS* untuk mengetahui data tinggi gelombang signifikan di daerah yang ingin dikaji.

Pasang Surut

Pengumpulan data pasang surut menggunakan data sekunder yang didapat

dari perangkat lunak NAOTide (National Astronomical Observatory) dengan resolusi 0,5 x 0,5 yang berasal dari data asimilasi dari satelit altimetri TOPEX/POSEIDON (Matsumoto et al. 2000). Data pasang surut kemudian diatur untuk waktu peramalannya selama 5 tahun dari tahun 2015-2019 dengan interval 1 jam di wilayah yang ingin dikaji.

Perubahan Garis Pantai

Data perubahan garis pantai berasal dari data citra landsat 8 tahun 2015 dan 2019 di daerah Kalianda. Data perubahan garis pantai kemudian diolah menggunakan perangkat lunak ArcMap 10.5 untuk diketahui perubahan garis pantainya sesuai dengan stasiun pengamatan yang ingin dikaji. Data hasil pengolahan kemudian mengacu pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Penilaian Coastal Vulnerability Index

No	Variabel	Sangat Rendah	Rendah	Menengah	Tinggi	Sangat Tinggi
		1	2	3	4	5
1	Geomorfologi*	Bertebing tinggi, berbatu	Bertebing menengah, berbatu	Bertebing rendah berbatu, dataran aluvial	Berbatu kerikil, estuari, laguna	Berpasir, rawa payau, delta, berlumpur
2	Perubahan Garis Pantai (m/tahun)*	>2	1,0 - 2,0	(-1,0) - 1,0	(-2,0) - (-1,0)	<(-2,0)
3	Kemiringan Pantai (°)**	>10	6 - 9,9	4 - 5,9	2 - 3,9	<2
4	Tinggi Gelombang (m)**	<0,55	0,55 - 0,85	0,85 - 1,05	1,05 - 1,25	>1,25
5	Tunggang Pasut (m)*	<1,0	1,0 - 1,9	2,0 - 4,0	4,1 - 6,0	>6,0

Sumber: *Modifikasi Hammar-Klose et al. (2003) dalam Suhana et al. (2016); **Handartoputra et al. (2015); ***Mutmainah dan Putra (2017).

Analisis Kerentanan Pesisir

Menurut USGS (1999) dalam Handartoputra et al. (2015) penilaian dari setiap parameter kerentanan pesisir kemudian dihitung menggunakan perhitungan CVI dengan persamaan :

$$CVI = \frac{\sqrt{axbxcxdxe}}{n} \dots\dots\dots (2)$$

Hasil CVI merupakan hasil nilai indeks kerentanan pesisir, sedangkan keterangan untuk variabel a, b, c, d dan e adalah: parameter geomorfologi, abrasi/akresi atau laju perubahan garis pantai, kemiringan pantai, rerata tinggi gelombang, rerata kisaran pasang surut sedangkan n adalah jumlah parameter yang dianalisis. Penentuan kategori kerentanan berdasarkan nilai CVI dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penentuan Kategori Kerentanan dari Nilai CVI

Nilai CVI	Tingkat Kategori Kerentanan
< 4,75	Rendah
4,75 – 10,64	Menengah
10,65 – 19,66	Tinggi
>19,66	Sangat Tinggi

Sumber : Suhana et al. (2016).

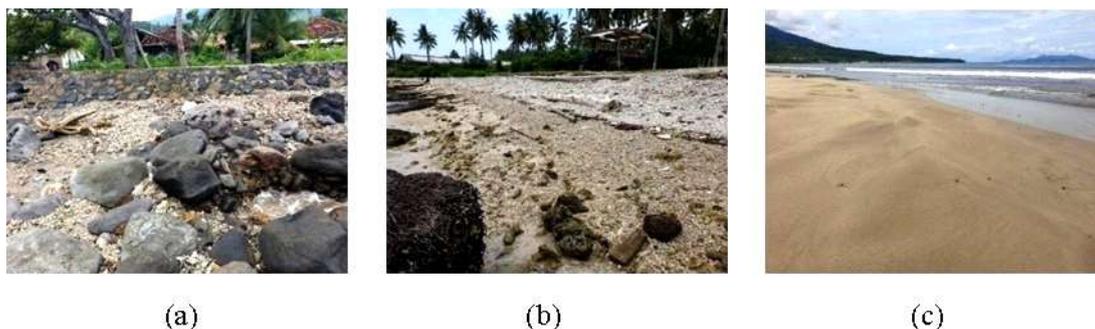
HASIL DAN BAHASAN

Hasil

Geomorfologi

Hasil pengamatan di 22 titik stasiun didapat bahwa bentuk geomorfologi

pesisir Kalianda (Gambar 2.) terbagi menjadi 3 kelas yaitu pantai berbatu dengan tebing rendah (a), pantai berbatu kerikil (b), pantai berpasir dan berlumpur (c).



Gambar 2. Geomorfologi Pantai Kalianda, (a) Pantai Tipe Berbatu Bertebing Rendah, (b) pantai berbatu kerikil, (c) pantai berpasir dan berlumpur

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di 22 titik stasiun, tipe pantai yang dominan di Pesisir Kalianda yaitu pantai dengan tipe berpasir dan berlumpur dikarenakan terdapat 14 stasiun pengamatan dengan tipe pantai berpasir dan berlumpur. Hasil pengamatan yang dilakukan sama dengan penelitian yang dilakukan Wiryawan et al. (1999), bahwa jenis pantai di Pesisir Kalianda merupakan pantai yang memiliki relief rendah dengan karakteristik pantai berupa pasir, lanau, dan pecahan sisa organisme laut.

Tipe pantai berpasir dan berlumpur memiliki kerentanan yang sangat tinggi dikarenakan pantai dengan tipe berpasir dan berlumpur memiliki ketahanan yang

lebih rendah dibandingkan dengan pantai dengan tipe berbatu. Sedangkan menurut Hardartoputra et al. (2015) pantai dengan karakteristik berbatu dan bertebing tinggi memiliki ketahanan yang lebih tinggi dikarenakan lebih kuat dalam menahan gelombang dan abrasi sehingga dapat menjaga kondisi lingkungan pantai tersebut.

Kemiringan Pantai

Kemiringan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kerentanan pesisir karena dapat mengakibatkan abrasi pantai dan juga potensi penggenangan air laut di pesisir. Data hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kemiringan Pantai Stasiun Pengamatan

Stasiun	Longitude	Latitude	Rata - Rata Kemiringan Pantai
1	105.5830002	-5.7617102	12,17
2	105.5859985	-5.7533898	6,70
3	105.5879974	-5.7445202	6,28
4	105.5889969	-5.7357998	5,28
5	105.5849991	-5.7287402	3,49
6	105.5800018	-5.7220201	5,61
7	105.572998	-5.7152901	5,85
8	105.5670013	-5.70965	7,51
9	105.5599976	-5.7030802	9,71
10	105.5550003	-5.6969099	7,78
11	105.5579987	-5.6887202	6,98
12	105.5599976	-5.6801	6,49
13	105.5619965	-5.6709599	6,65
14	105.5540009	-5.6680999	8,74
15	105.5479965	-5.6754899	7,12
16	105.5439987	-5.6677599	10,11
17	105.5360031	-5.6701999	7,59
18	105.5319977	-5.6781602	14,04
19	105.5309982	-5.6869001	8,53
20	105.5179977	-5.6862102	6,91
21	105.5130005	-5.6793299	8,06
22	105.5	-5.6679802	6,46

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan, nilai kemiringan pantai pada stasiun pengamatan berkisar antara $3,49^{\circ}$ - $14,04^{\circ}$. Kemiringan pantai yang dominan pada Pesisir Kalianda berkisar antara $6-9,9^{\circ}$ dengan kelas kerentanan rendah. Semakin tinggi kemiringan pada suatu wilayah pesisir maka semakin kecil kemungkinan terdampak oleh bencana pesisir yang berupa fenomena abrasi pantai dan penggenangan air laut di pesisir.

Gelombang

Gelombang merupakan salah satu parameter utama dalam proses abrasi

Tabel 4. Tinggi Gelombang Signifikan Rataan Tahunan

Tahun	Tinggi Rata - rata (m)
2015	0,72
2016	0,71
2017	0,74
2018	0,73
2019	0,71
Rata - rata	0,72
Kelas Kerentanan	2 (0.55 - 0.85 m)

Ketinggian gelombang signifikan di Perairan Kalianda termasuk ke dalam kategori kelas kerentanan yang rendah dikarenakan berkisar antara $0,55-0,85$ m. Gelombang memiliki pengaruh terhadap kerentanan pesisir, semakin tinggi gelombang maka kerentanannya juga akan semakin tinggi dan sebaliknya. Menurut Syahrir (2013) dalam Handartoputra et al. (2015) pengaruh tinggi gelombang dalam kerentanan pesisir dapat menimbulkan dampak berupa perubahan profil garis pantai dan kondisi geomorfologi daerah pantai tersebut. Selain itu, Menurut Koruglo et al. (2019) peningkatan ketinggian gelombang, terutama jika dikombinasikan dengan adanya kenaikan permukaan air laut, akan mempercepat dampak kerusakan pada pesisir seperti erosi dan penggenangan pesisir.

Pasang Surut

Hasil pengolahan tunggang pasut didapat hasil berkisar antara $1,32 - 1,38$ m dengan rata - rata sebesar $1,35$ m. Data tunggang pasang surut di daerah kajian termasuk ke dalam kategori kelas

maupun sedimentasi. Besarnya energi gelombang dapat diketahui dari ketinggian gelombang. Data gelombang yang digunakan merupakan data gelombang signifikan yang berasal dari ECMWF dengan data perekaman tahun 2015-2019. Data hasil pengolahan gelombang selama tahun 2015 -2019 didapat hasil tinggi gelombang berkisar antara $0,71-0,74$ m dengan rata-rata sebesar $0,72$ m. Menurut Wiryawan et al. (1999) ketinggian gelombang di perairan daerah Teluk Lampung yaitu berkisar antara $0,5-1$ m. Hasil analisis tinggi gelombang signifikan dapat dilihat pada Tabel 4.

kerentanan yang rendah, karena berkisar antara $1,0 - 1,9$ m (Suhana et al. 2016). Hasil analisis pasang surut menggunakan perangkat lunak *ERGTide* didapat bahwa nilai bilangan *formzhal* $1,31$ yang berarti tipe pasang surut di wilayah Pesisir Kalianda merupakan pasang surut campuran cenderung harian ganda.

Nilai ketinggian rata-rata tunggang dapat memberikan pengaruh pada wilayah pesisir, dikarenakan tunggang pasang surut merupakan salah satu parameter yang dapat memberikan dampak berupa potensi penggenangan pesisir oleh air laut dan distribusi sedimen di wilayah pantai. Carter (1988) dalam Suhana et al. (2016) menjelaskan pasang surut berpengaruh besar terhadap kondisi geomorfologi pantai dikarenakan mampu menyebabkan perubahan pada permukaan laut di sepanjang pantai.

Perubahan Garis Pantai

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, pesisir Kalianda cenderung mengalami abrasi dibanding akresi di sepanjang pesisir pantainya. Abrasi yang

terjadi berkisar antara 0,01 - 26,61 m/tahun, sedangkan akresi berkisar antara 0,1 - 5,04 m/tahun. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat beberapa kelas kerentanan pada perubahan garis pantai yaitu kerentanan sangat tinggi, tinggi, menengah, rendah dan sangat rendah, dimana kelas yang dominan yaitu pada kelas kerentanan sangat tinggi karena nilai laju perubahan garis pantai lebih dari -2 m/tahun.

Salah satu faktor yang menyebabkan dominan terjadi abrasi adalah karakteristik pantai di pesisir Kalianda yang berupa pasir dan lumpur, walaupun di beberapa titik pengamatan terdapat pantai dengan tipe berbatu. Menurut Suhana et al. (2016) hal ini dikarenakan pantai dengan substrat dasar pasir memiliki ketahanan yang lebih rendah terhadap proses abrasi maupun sedimentasi dibandingkan dengan pantai berbatu.

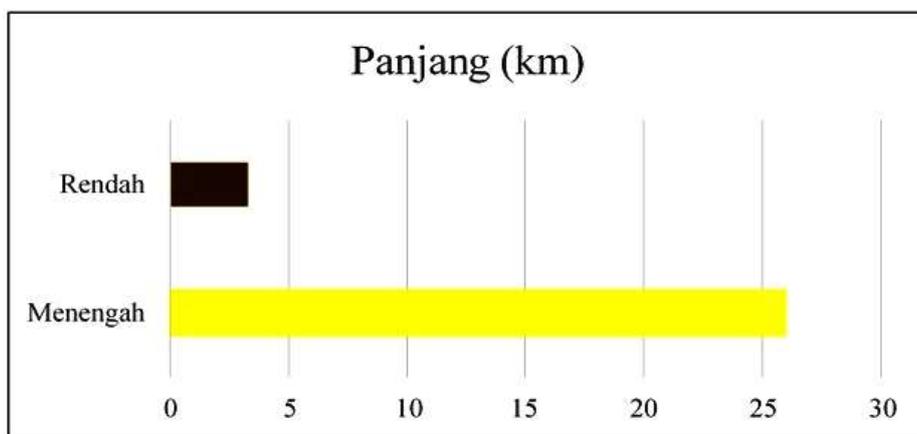
Rusaknya ekosistem mangrove wilayah pesisir diduga menjadi faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya abrasi.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, jarang ditemukannya ekosistem mangrove di Pesisir Kalianda dan berdasarkan data Pemerintah Kabupaten Lampung Selatan (2009) total kerusakan hutan mangrove di Provinsi Lampung mencapai 45.136,75 ha dari luas keseluruhan. Selanjutnya ditambahkan bahwa wilayah pesisir Kabupaten Lampung Selatan tidak dijumpai areal mangrove yang berada dalam kategori masih baik.

Selain itu adanya peristiwa tsunami yang terjadi di Kabupaten Lampung Selatan pada Desember 2018, diduga memberikan dampak terhadap perubahan garis pantai di wilayah pesisir Kalianda.

Analisis Kerentanan Pesisir Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan

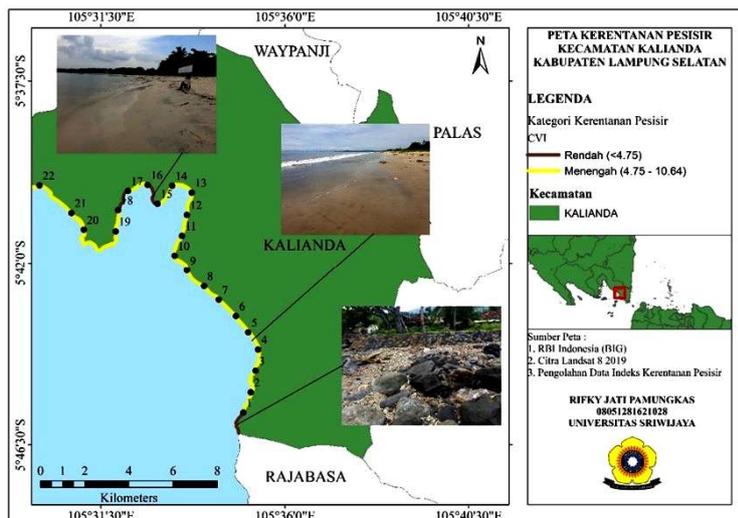
Coastal Vulnerability Index (CVI) dapat memberikan informasi mengenai tingkat kerentanan suatu kawasan pesisir terhadap ancaman bencana pesisir, secara umum distribusi tingkat kerentanan pesisir dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Distribusi Tingkat Kerentanan Pesisir Kalianda, Lampung Selatan.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, nilai CVI di 22 titik stasiun berkisar antara 3,10 - 9,94. Tingkat kerentanan pada pesisir Kalianda yaitu berada pada tingkat kerentanan rendah dan menengah dimana distribusi tingkat kerentanan pesisir dapat dilihat pada

Gambar 3. Tingkat kerentanan yang dominan pada hasil analisis yaitu pada tingkat kerentanan menengah sepanjang 25,98 km (88,71%) dan tingkat kerentanan rendah sepanjang 3,30 km (11,29%). Peta kerentanan Pesisir Kalianda dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Kerentanan Pesisir Kalianda.

Hasil pemetaan yang dilakukan dapat dilihat bahwa pesisir Kalianda berada pada tingkat kerentanan menengah, walaupun di beberapa stasiun memiliki tingkat kerentanan yang rendah. Ini disebabkan karena adanya keseimbangan kondisi parameter yang diamati yaitu parameter perubahan garis pantai dan geomorfologi dominan berada pada tingkat kerentanan yang sangat tinggi, namun parameter kemiringan pantai, rerata gelombang signifikan dan rerata tunggang pasut berada pada tingkat kerentanan yang rendah. Menurut Loinenak et al. (2015) wilayah dengan kerentanan menengah masih dapat dikategorikan wilayah yang aman, namun jika wilayah tersebut tidak dikelola dengan tepat, dapat menjadi daerah dengan kerentanan yang tinggi. Untuk itu perlu adanya upaya yang tepat yang harus dilakukan salah satunya penanaman mangrove sebagai pemecah gelombang dan penahan sedimen untuk mengurangi abrasi.

Penelitian lain dapat dilihat dari penelitian Racmadianti et al. (2018) di wilayah Pesisir Tanjung Pandan, Kabupaten Belitung dimana indeks kerentanannya tergolong ke dalam kategori kerentanan rendah serta menengah dimana kondisi geomorfologi yang berupa pantai berpasir dan terjadi perubahan garis pantai yang diakibatkan oleh abrasi di stasiun pengamatan pantai tersebut yang diduga disebabkan karena sedikitnya mangrove yang hidup pada wilayah kajian pada stasiun pengamatan tersebut.

KESIMPULAN

Secara umum, Indeks Kerentanan Pesisir Kalianda adalah berkisar antara 3,10 - 9,94 yaitu pada tingkat kerentanan rendah dan menengah, dimana dominan pada tingkat kerentanan menengah. Hal ini dipengaruhi oleh parameter perubahan garis pantai dan geomorfologi yang berada pada tingkat kerentanan yang sangat tinggi.

Upaya yang dapat dilakukan salah satunya ialah penanaman mangrove sebagai pemecah gelombang dan penahan sedimen secara alami untuk mengurangi peristiwa abrasi. Penulis berharap penelitian selanjutnya tentang kerentanan pesisir dapat menambahkan parameter fisik yang belum dikaji yang berhubungan dengan kerentanan pesisir. Penggunaan data dengan resolusi yang lebih baik perlu dilakukan dan juga keterbaruan data agar kajian kerentanan lebih dapat merepresentasikan wilayah yang ingin dikaji.

DAFTAR PUSTAKA

Handartoputra, A., Purwanti, F., Hendrarto, B. (2015). Penilaian kerentanan Pantai Sendang Biru, Kabupaten Malang terhadap variable oseanografi berdasarkan metode CVI (*Coastal Vulnerability Index*). *Diponegoro Journal of Maquares* Vol. 4 (1) : 91 - 97.

- Kalay, D.E., Lopulissa, V.F., Noya, Y.A. (2018). Analisis kemiringan lereng pantai dan distribusi sedimen pantai Perairan Negeri Waai Kecamatan Salahutu Provinsi Maluku. *Jurnal Triton* Vol. 14 (1) : 10 - 18.
- Koruglo, A., Ranasinghe, R., Jiménez, J.A., Dastgheib, A. (2019). *Comparison of coastal vulnerability index applications for Barcelona Province. Journal Ocean and Coastal Management* Vol. 178 : 1 - 13.
- Loinenak, F.A., Hartoko, A., Muskananfolo, M.R. (2015). *Mapping of coastal vulnerability using the coastal vulnerability index and geographic information system. International Journal of Technology* Vol. 5 : 819 - 827.
- Matsumoto. K., Takanezawa. T., Ooe. M. (2000). *Ocean Tide Models Developed by Assimilating TOPEX/POSEIDON Altimeter Data into Hydrodynamical Model: A Global Model and a Regional Model around Japan. Journal of Oceanography* Vol. 56 : 567 - 581.
- Mutmainah. H., Putra. A. (2017). Indeks kerentanan pesisir di pesisir timur Pulau Pagai Utara, Mentawai. *Di dalam Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan III*. Madura, Indonesia : Universitas Trunojoya Madura.
- Pemerintah Kabupaten Lampung Selatan. (2009). *Status Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Lampung Selatan Tahun 2009*. Lampung Selatan : Badan Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Lampung Selatan.
- Peraturan Daerah Kabupaten Lampung Selatan no 8 Tahun 2014 Rencana Zonasi Wilayah Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil Kabupaten Lampung Selatan Tahun 2013-2033
- Rachmadianti, A.D., Purwanti, F., Latifah, N. (2018). Analisis kerentanan pantai menggunakan *coastal vulnerability index* (CVI) di wilayah pesisir Tanjung Pandan, Kabupaten Belitung. *Journal Of Maquares* Vol. 7 (4) : 298 - 306.
- Suhana, M.P., Nurjaya, I.W., Natih, N.M.N. (2016). Analisis kerentanan pantai timur Pulau Bintan menggunakan *Digital Shoreline Analysis* dan *Coastal Vulnerability Index*. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan* Vol. 7 (1) : 21 - 38.
- Wiryanawan, B., Marsden, B., Susanto, H.A., Mahi, A.K., Ahmad, M., Poespitasari H. (1999). *Atlas Sumberdaya Wilayah Pesisir Lampung. Kerjasama PEMDA Propinsi Lampung dengan Proyek Pesisir (Coastal Resources Center, University of Rhode Island dan Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor)*. Bandar Lampung. Indonesia. 109 pp.