

**ANALISIS KERENTANAN PANTAI MARON DAN PANTAI TIRANG
KECAMATAN TUGU, KOTA SEMARANG**

*Analysis of Coastal Vulnerability on the Maron Beach and Tirang Beach
at Tugu Subdistrict, Semarang City*

Danar Prabowo, Max Rudolf Muskananfolo*), Frida Purwanti

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Departemen Sumberdaya Akuatik
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedharto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email: aidanar49@gmail.com

ABSTRAK

Pantai Maron dan Pantai Tirang merupakan daerah wisata di wilayah pesisir Semarang. Nilai kerentanan pantai tersebut perlu diketahui agar pemanfaatannya tidak terganggu. Pantai Maron dan Pantai Tirang Kecamatan Tugu, Kota Semarang, dianalisis menggunakan metode CVI (*Coastal Vulnerability Index*), dilakukan pada bulan Mei sampai dengan Juni 2017. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi kondisi kerentanan Pantai Maron dan Pantai Tirang, dan mengetahui nilai indeks kerentanan ekosistem Pantai Maron dan Pantai Tirang, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. Metode CVI (*Coastal Vulnerability Index*), dilakukan dengan cara menilai kerentanan pantai pada variabel kemiringan pantai, jarak tumbuhan dari pantai, pasang surut rata-rata, tinggi gelombang rata-rata, dan erosi/akresi pantai berdasarkan tabel indeks kerentanan pantai pada lima sel pantai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai CVI Pantai Maron antara 6,45 – 9,13 termasuk dalam kategori kerentanan pantai yang rendah (>20,5), sedangkan nilai CVI Pantai Tirang yaitu 10,21 dan 22,82 termasuk dalam kategori kerentanan rendah dan menengah (20,5 – 25,5). Kesimpulan yang dapat disampaikan adalah nilai kerentanan Pantai Maron dan Pantai Tirang, Kecamatan Tugu, Kota Semarang berdasarkan variabel fisik termasuk dalam kategori rendah dan menengah.

Kata Kunci: Indeks Kerentanan Pantai; Pantai Maron; Pantai Tirang; Variabel Fisik

ABSTRACT

Maron and Tirang beaches are tourism area in the coastal area of Semarang. The value of vulnerability of the coast should be known so its utilization will not be disturbed. The Maron Beach and Tirang Beach used Coastal Vulnerability Index method. The research was carried out from Mei to June, 2017. The aims of this study are to identify vulnerability conditions of Maron Beach and Tirang Beach, and to know vulnerability index value of Maron Beach and Tirang Beach, Tugu Subdistrict, Semarang City. CVI method used by scoring coastal vulnerability on variables of coastline slope, plants distance from the coast, average tidal range, average wave height, and coastline changes (accretion/erosion) based on table of coastal vulnerability index at five coastal cells. The research show that the CVI value of the Maron Beach 6,45 into 9,13 that include in the low coastal vulnerability category (<20,5), while CVI value of the Tirang Beach 10,21 and 22,82 that include in the low and middle coastal vulnerability category (20,5-25,5). Conclusion of this research is coastal vulnerability index of Maron Beach and Tirang Beach, Tugu Subdistrict, Semarang City based on physical variables belong to low and middle vulnerability.

Keywords: CVI; Maron Beach; Physical Variables; Tirang Beach

*) Penulis Penanggungjawab

1. PENDAHULUAN

Wilayah pesisir di Semarang khususnya Pantai Maron dan Pantai Tirang memiliki potensi yang luar biasa, potensi yang khas adalah daya tarik visual. Selain itu, pesisir juga berpotensi sebagai daerah pemukiman, usaha penangkapan perikanan, pariwisata dan sebagainya. Tetapi dibalik potensi yang dimilikinya, wilayah pesisir rawan terhadap aktivitas-aktivitas sekitar laut yang sifatnya merusak, seperti aksi gelombang dan pasang surut. Cara menanggulangi erosi dan sedimentasi di pantai, langkah pertama yang harus dilakukan adalah mencari penyebabnya, selanjutnya dapat ditentukan cara penanggulangannya. Salah satu penyebab terjadinya kerusakan pantai adalah kerentanan pantai itu sendiri untuk mengalami kerusakan. Interaksi antara aspek oseanografi akan menimbulkan persoalan morfologi atau perubahan garis pantai (Sakka dan Eunike, 2014).

Nilai kerentanan suatu ekosistem pantai sangat penting untuk diketahui karena kita dapat mengkategorikan apakah kawasan tersebut rentan atau tidak terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi kerentanan pantai seperti pasang surut, tinggi gelombang, kemiringan pantai, erosi / akresi, jarak tumbuhan dari pantai, kondisi geomorfologi, maupun ditinjau dari sudut sosial ekonomi. Kondisi kerentanan pantai yang telah diketahui dari faktor-faktor tersebut maka dapat mengetahui tindakan apa yang harus dilakukan untuk menghindari kerentanan ekosistem pantai, dan dapat mencegah faktor-faktor tersebut mengganggu pemanfaatan kawasan pantai tersebut.

Pantai Maron Semarang sebagai tempat rekreasi pantai dan merupakan potensi wisata bahari yang dapat dikembangkan. Kawasan pantai tersebut dapat ditempuh dari luar kota Semarang seperti dari arah Kendal dan wilayah Kalibanteng Kota Semarang Semarang. Kawasan tersebut memiliki akses yang baik karena didukung oleh kondisi jaringan jalan yang baik dan beraspal, didukung fasilitas yang mudah dijangkau, selain itu juga karena didukung oleh transportasi yang cukup memadai untuk menjangkau kawasan tersebut, diharapkan dapat meningkatkan kehidupan ekonomi masyarakat di sekitar kawasan tersebut melalui keterlibatannya dalam pengembangan dan pengelolaan sarana dan prasarana obyek wisata yang ada. Pantai Maron memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan sebagai daerah tujuan wisata. Saat ini meskipun sudah mampu menarik kedatangan wisatawan, namun jumlah wisatawan belum maksimal (Fithor *et al.*, 2013).

Pantai Maron dan Pantai Tirang merupakan pantai yang menjadi tempat wisata bagi masyarakat. Pantai ini juga berbatasan langsung dengan Bandara Ahmad Yani. Berdasarkan hal tersebut sangat penting untuk mengetahui nilai indeks kerentanan ekosistem Pantai Maron dan Pantai Tirang dan mengetahui apakah pantai tersebut rentan atau tidak. Mengingat kondisi perairan Semarang telah mengalami kenaikan muka air laut yang diakibatkan oleh perubahan iklim. Hal ini diperkuat oleh Sardiyatmo *et al.*, (2013), proses geografi di wilayah pesisir pantai Semarang sangat dinamis, meliputi proses erosi, proses akresi dan proses sedimentasi. Misalnya proses erosi di Genuk sudah mencapai 29,053 ha atau 1,5 km dari garis pantai sehingga menyebabkan hilangnya tambak dan beberapa permukiman (Analisa Perencanaan Tata Ruang Kota Semarang, 2010). Tempat lain, terutama di dekat Kecamatan Tugu erosi sebesar 16,357 ha, Kecamatan Semarang Barat mengalami akresi atau tanah timbul proses sedimentasi yang cukup besar seluas 38,729 ha, yang menyebabkan terjadinya perubahan garis pantai yang cenderung semakin ke arah laut (retogradasi). Erosi terjadi juga di Semarang Utara seluas 10,700 ha.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi kondisi kerentanan Pantai Maron dan Pantai Tirang berdasarkan parameter fisik variabel oseanografi; dan
2. Mengetahui nilai indeks kerentanan ekosistem Pantai Maron dan Pantai Tirang Kecamatan Tugu, Kota Semarang.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian “Analisis Kerentanan Pantai Maron dan Pantai Tirang” terdiri dari variabel fisik oseanografi yang meliputi: tinggi gelombang rata-rata, pasang surut rata-rata, jarak tumbuhan dari pantai, kemiringan pantai, dan erosi pantai.

Metode

Pengambilan sampel data penelitian ini dilakukan secara khusus sesuai tujuan yang telah ditetapkan/*Purposive*. Metode *Purposive* sampling adalah metode yang mengambil sampel dengan cara ditentukan terlebih dahulu maksud dan tujuannya untuk menunjang penelitian (Fachrul, 2007). Pengambilan data pada tiap titiknya ditentukan berdasarkan beberapa faktor yang akan dikaji. Faktor ini nantinya berperan langsung pada perubahan yang terjadi pada obyek juga memiliki pengaruh terhadap keberadaan obyek tersebut.

Proses yang dilakukan dalam penelitian ini dimulai dari pengumpulan data, survei lapangan, dan pengolahan data. Pengumpulan data dimulai dari data primer dan data sekunder. Data primer yang dibutuhkan adalah data pengukuran kemiringan pantai dan geomorfologi pantai dan data sekunder berupa data gelombang, pasang surut dan data citra satelit. Pengambilan sampel dilakukan pada 5 sel pantai yang meliputi 3 sel pantai yang terdapat di Pantai Maron dan 2 sel di Pantai Tirang. Panjang masing-masing sel pantai 931 meter. Adapun pertimbangan peneliti dalam penentuan panjang dan jumlah sel pantai adalah keadaan pantai secara visual yang nampak homogen sehingga jumlah sel pantai tersebut diharapkan telah mewakili seluruh wilayah penelitian.

a. Pengukuran kemiringan pantai

Pengukuran kemiringan pantai ini dilakukan secara in situ. Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kemiringan dari tiap titik sampling yang dilakukan pada sepanjang garis Pantai Maron dan Pantai Tirang. Pengukuran ini menggunakan alat berupa dua kayu sepanjang 2 meter dengan tambahan water pass. Data dari pengukuran kemiringan ini lalu dihitung menggunakan rumus sebagai berikut: $\alpha = \arctan \frac{Y}{X}$

α = Sudut yang dibentuk ($^{\circ}$);

x = Panjang kayu (2 m);

Y = Jarak antara garis tegak lurus yang dibentuk oleh kayu horizontal dengan permukaan pasir dibawahnya.

b. Geomorfologi

Variabel ini didapatkan dengan cara pengamatan langsung pada lapangan berdasarkan jenis pantai yang terdapat dalam tabel kategori kerentanan pantai.

c. Jarak tumbuhan dari pantai

Variabel ini didapatkan dengan cara mengukur jarak pantai terhadap tumbuhan yang pertama ke arah daratan.

d. Erosi / Akresi

Variabel ini didapatkan dengan cara Overlay terhadap 2 data Citra Satelit Landsat wilayah Pantai Maron dan Pantai Tirang (2007 dan 2017).

e. Tinggi gelombang rata-rata

Data gelombang diurutkan dari nilai yang tertinggi ke rendah, atau sebaliknya. Data gelombang pada penelitian ini menggunakan data satelit altimetry yang telah diolah oleh BMKG.

f. Pasang surut rata-rata

Data variabel ini diperoleh dari BMKG untuk dijadikan data sekunder. Pengolahan data ini untuk menentukan nilai rata-rata air pasang tertinggi, pasang terendah, surut, dan surut terendah.

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode CVI yang telah dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan penelitian dan metode ini memiliki konsep yang sederhana. Potensi kerentanan ini dinilai dari mencocokkan dengan tabel yang telah terdiri dari kisaran nilai tertentu menurut nilai yang dikeluarkan oleh USGS (USGS, 1999). Variabel yang digunakan dalam penentuan nilai CVI pada pantai menggunakan enam variabel dengan pembobotan tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Penilaian *Coastal Vulnerability Index* Ekosistem Pantai

No	Variabel	Sangat rendah	Rendah	Menengah	Tinggi	Sangat tinggi
		1	2	3	4	5
A	Geomorfologi	Pantai bertebing berbatu	Bertebing menengah, berbatu	Bertebing rendah, berbatu, dataran alluvial	Pantai berbatu kerikil, estuari, laguna	Pantai berpasir, rawa-rawa pantai, delta, mangrove, terumbu karang
B	Erosi/akresi pantai (m/thn)	>2,0	1,0 s/d 2,0	(-1,0) s/d 1,0	(-2,0) s/d (-1,0)	<(-2,0)
C	Kemiringan pantai (°)	>120	120 s/d 90	90 s/d 60	60 s/d 30	<30
D	Jarak tumbuhan dari pantai (m)	>600	200 s/d 600	100 s/d 200	100 s/d 50	<50
E	Tinggi gelombang rata-rata (m)	<0,55	0,55 s/d 0,85	0,85 s/d 1,05	1,05 s/d 1,25	>1,25
F	Kisaran Pasang rata-rata (m)	>6,0	4,0 s/d 6,0	2,0 s/d 4,0	1,0 s/d 2,0	<1,0

Sumber: (Hammar-Klose *et al.*, 2003 dalam Handartoputra, 2014)

Menurut Loinenak *et al.*, (2015), nilai masing-masing variabel terdiri dari 5 kelas (1= sangat rendah, 2= rendah, 3= sedang, 4= tinggi, 5= sangat tinggi), selanjutnya pemberian bobot (%) pada tiap variabelnya.

$$CVI = \sqrt{\frac{(axbxcxdxexf)}{6}}$$

Keterangan : CVI = nilai variabel a, b, c, d, e, dan f adalah nilai yang didapat dari tiap pengukuran variabel yaitu; geomorfologi, kemiringan pantai, erosi/abrasi, tinggi gelombang, pasang surut, dan arus, kemudian dibagi dengan banyaknya variabel dan tercapai hasil nilai kerentanan pantai.

Penentuan kategori kerentanan pantai dilihat dari nilai CVI tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Penentuan Kategori Kerentanan dari Nilai CVI

Nilai CVI	Kategori Kerentanan
<20,5	Rendah
20,5 – 25,5	Menengah
25,6 – 29,0	Tinggi
>29,0	Sangat tinggi

Sumber: (Hammar-Klose *et al.*, 2003 dalam Handartoputra, 2014).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

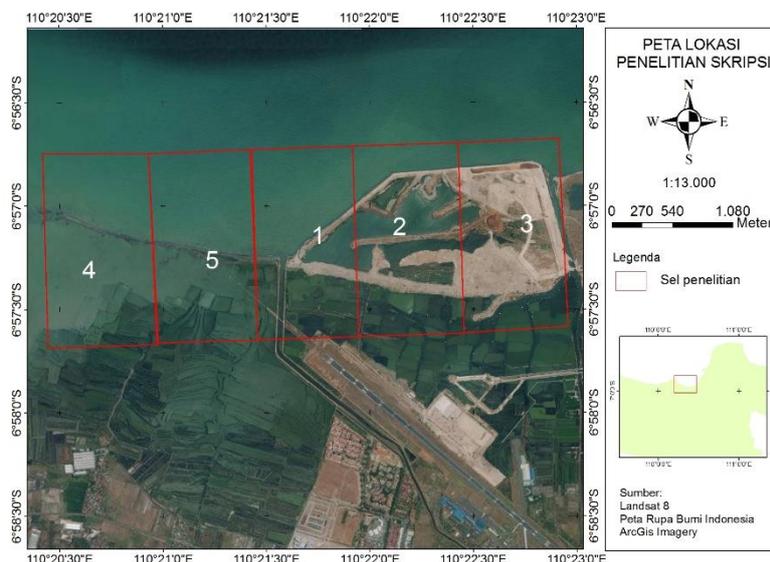
Hasil

Keadaan Umum Lokasi

Pantai Maron dan Pantai Tirang merupakan pantai yang berlokasi di Kelurahan Tugurejo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. Kedua pantai ini merupakan pantai yang bersebelahan dan hanya dibatasi muara Sungai Silandak. Pantai ini berbatasan langsung dengan Bandara Ahmad Yani di sebelah selatan, di timur Pantai Maron merupakan Sungai Banjir Kanal Barat dan Pantai Marina, di sebelah barat Pantai Tirang merupakan perairan Teluk Semarang, sebelah utara kedua pantai ini adalah perairan Teluk Semarang. Kedua Pantai ini merupakan salah satu kawasan wisata pantai yang terdapat di Semarang. Kurangnya pengelolaan mengakibatkan kondisi pantai sedikit tidak terawat serta banyak sampah rumah tangga yang berserakan.

Pantai Maron merupakan jenis pantai berpasir, berbatu, dan bertebing. Hal ini merupakan akibat dari adanya proyek reklamasi pantai yang bermula dari Pantai Marina sampai dengan Pantai Maron. Wilayah pantai ini biasanya dimanfaatkan untuk usaha penangkapan ikan, memancing, dan wisata masyarakat. Wisata Pantai Maron sudah tidak seramai dulu dikarenakan lahan pantai yang terus berkurang akibat erosi dan banyaknya sampah rumah tangga di pantai yang kurang terkelola dengan baik.

Pantai Tirang merupakan pantai yang berada di sebelah barat Pantai Maron. Pantai ini dibatasi sebuah aliran sungai / muara. Jenis pantai berupa pasir putih dan lereng pantai yang landai. Kondisi Pantai Tirang lebih bersih dari Pantai Maron, hal ini dikarenakan wisatawan kebanyakan hanya mengunjungi Pantai Maron, sedangkan untuk mencapai Pantai Tirang pengunjung diharuskan kembali ke jalan raya untuk memutar sungai yang membatasi antara Pantai Maron dan Pantai Tirang dikarenakan tidak adanya akses untuk menyeberangi sungai yang membatasi kedua pantai ini. Peta lokasi penelitian tersaji pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

a. Geomorfologi

Hasil pengamatan geomorfologi yang diperoleh dari pengamatan di lapangan tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengamatan dan Nilai Bobot CVI Variabel Geomorfologi

Pantai	No. Sel Pantai	Geomorfologi		Kategori Kerentanan
		Hasil	Bobot	
Maron	1	Pantai berbatu kerikil	4	Tinggi

	2	Pantai berteborg menengah, berbatu	2	Rendah
	3	Pantai berteborg menengah, berbatu	2	Rendah
Tirang	4	Pantai berpasir	5	Sangat tinggi
	5	Pantai berpasir	5	Sangat tinggi

Hasil pengamatan geomorfologi adalah pantai berbatu kerikil, pantai berteborg dan berbatu, dan pantai berpasir sehingga nilai geomorfologi dalam indeks kerentanan ekosistem pantai pada pantai berbatu kerikil termasuk dalam kategori tinggi, pada pantai berteborg dan berbatu termasuk dalam kategori rendah, dan pada pantai berpasir termasuk dalam kategori sangat tinggi.

b. Erosi/Akresi Pantai

Hasil pengukuran erosi/akresi pantai dari citra satelit menunjukkan bahwa terdapat erosi dan akresi pantai. Hasil pengamatan erosi dan akresi pantai tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengamatan dan Nilai Bobot CVI Variabel Erosi/Akresi Pantai

Pantai	No. Sel Pantai	Erosi (-) / Akresi (+)		Kategori Kerentanan
		Hasil (m ²)	Bobot	
Maron	1	(+) 131.695,297384	1	Sangat rendah
	2	(+) 756.141,415876	1	Sangat rendah
	3	(+) 602.793,388361	1	Sangat rendah
Tirang	4	(+) 25.599,223126	1	Sangat rendah
	5	(-) 37.425,918027	5	Sangat tinggi

Hasil pengukuran erosi/akresi pantai dari citra satelit menunjukkan bahwa pada Pantai Maron seluruh sel pantai mengalami akresi pantai dalam indeks kerentanan ekosistem pantai ini termasuk dalam kategori sangat rendah karena terdapat penambahan daratan >2 meter per tahun. Penambahan daratan ini dikarenakan adanya proyek reklamasi pantai. Wilayah Pantai Tirang mengalami peristiwa erosi dan akresi. Sel pantai 4 mengalami akresi pantai yang termasuk dalam kategori kerentanan sangat rendah, sedangkan pada sel pantai 5 termasuk dalam kategori sangat tinggi dikarenakan mengalami erosi >2 meter.

c. Kemiringan Pantai

Hasil pengukuran persentase kemiringan pantai lokasi penelitian tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengamatan dan Nilai Bobot CVI Variabel Kemiringan Pantai

Pantai	No. Sel Pantai	Kemiringan pantai		Kategori Kerentanan
		Hasil (%)	Bobot	
Maron	1	0,15	5	Sangat tinggi
	2	0,22	5	Sangat tinggi
	3	0,24	5	Sangat tinggi
Tirang	4	0,14	5	Sangat tinggi
	5	0,15	5	Sangat tinggi

Hasil pengukuran persentase kemiringan pantai berkisar antara 0,14% - 0,24% maka nilai persentase kemiringan Pantai Maron dan Pantai Tirang dalam indeks kerentanan pantai termasuk dalam kategori kerentanan yang sangat tinggi.

d. Jarak Tumbuhan dari Pantai

Hasil pengukuran jarak tumbuhan dari pantai di lokasi penelitian tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengamatan dan Nilai Bobot CVI Variabel Jarak Tumbuhan dari Pantai

Pantai	No. Sel Pantai	Jarak Tumbuhan dari Pantai		Kategori Kerentanan
		Hasil (m)	Bobot	
Maron	1	2	5	Sangat tinggi
	2	3,1	5	Sangat tinggi
	3	2,4	5	Sangat tinggi
Tirang	4	9	5	Sangat tinggi
	5	7	5	Sangat tinggi

Jarak tumbuhan dari pantai di lokasi penelitian sangat dekat dari garis pantai. Hasil pengukuran jarak tumbuhan dari pantai berkisar antara 2 meter – 9 meter, maka nilai indeks kerentanan ekosistem Pantai Maron dan Pantai Tirang termasuk dalam kategori sangat tinggi.

e. Tinggi Gelombang Rata-rata

Nilai tinggi gelombang rata-rata diperoleh melalui hasil data pengamatan tinggi gelombang dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kota Semarang tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengamatan dan Nilai Bobot CVI Tinggi Gelombang Rata-rata

Pantai	No. Sel Pantai	Tinggi Gelombang Rata-rata		Kategori Kerentanan
		Hasil (m)	Bobot	
Maron	1	0,17	1	Sangat rendah
	2	0,17	1	Sangat rendah
	3	0,17	1	Sangat rendah
Tirang	4	0,17	1	Sangat rendah
	5	0,17	1	Sangat rendah

Sumber: Pengamatan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Kota Semarang (2017)

Hasil nilai tinggi gelombang rata-rata di lokasi penelitian berdasarkan data pengamatan dari BMKG Kota Semarang adalah 0,17 meter, maka nilai tinggi gelombang rata-rata di lokasi penelitian dalam indeks kerentanan ekosistem Pantai Maron dan Pantai Tirang termasuk dalam kategori sangat rendah.

f. Pasang Surut Rata-rata

Hasil nilai pasang surut rata-rata di lokasi penelitian berdasarkan data pengamatan pasang surut dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kota Semarang tersaji pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pengamatan dan Nilai Bobot CVI Variabel Pasang Surut Rata-rata

Pantai	No. Sel Pantai	Pasang Surut Rata-rata		Kategori Kerentanan
		Hasil (m)	Bobot	
Maron	1	0,81	5	Sangat tinggi
	2	0,81	5	Sangat tinggi
	3	0,81	5	Sangat tinggi
Tirang	4	0,81	5	Sangat tinggi
	5	0,81	5	Sangat tinggi

Hasil nilai pasang surut rata-rata di lokasi penelitian berdasarkan data pengamatan dari BMKG Kota Semarang adalah 0,81 meter, maka nilai pasang surut rata-rata di lokasi penelitian dalam indeks kerentanan ekosistem Pantai Maron dan Pantai Tirang termasuk dalam kategori sangat tinggi.

Berdasarkan perhitungan dan pengamatan variabel yang mempengaruhi kerentanan ekosistem pantai yaitu: geomorfologi, erosi/akresi pantai, kemiringan pantai, jarak tumbuhan dari pantai, tinggi gelombang rata-rata, pasang surut rata-rata, berdasarkan rumus CVI dari Loinenak *et al.*, (2015), didapatkan nilai indeks kerentanan pantai tersaji pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Analisis Nilai Bobot CVI Ekosistem Pantai

Pantai	Sel Pantai	a	b	c	d	e	f	CVI
Maron	1	4	1	5	5	1	5	9,13
	2	2	1	5	5	1	5	6,45
	3	2	1	5	5	1	5	6,45
Tirang	4	5	1	5	5	1	5	10,21
	5	5	5	5	5	1	5	22,82

Keterangan:

- a : Geomorfologi pantai
- b : Erosi / akresi pantai
- c : Kemiringan pantai
- d : Jarak tumbuhan dari pantai
- e : Tinggi gelombang rata-rata
- f : Pasang surut rata-rata

Hasil diatas menunjukkan bahwa tingkat kerentanan ekosistem pantai di Pantai Maron termasuk dalam kerentanan yang rendah karena nilai CVI <20,5 sedangkan Pantai Tirang berdasarkan klasifikasi indeks kerentanan ekosistem pada sel pantai 4 termasuk dalam kategori kerentanan rendah, namun pada sel pantai 5 termasuk dalam kategori kerentanan menengah karena nilai CVI antara 20,5 – 25,5.

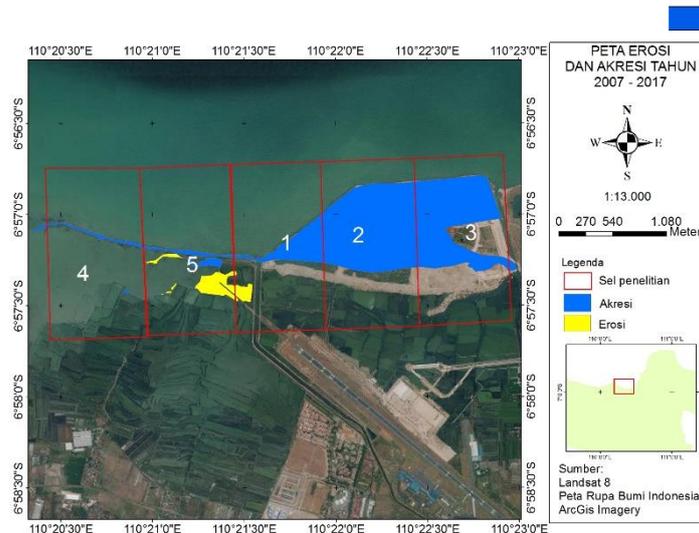
Pembahasan

a. Variabel Geomorfologi

Variabel geomorfologi dari hasil di lapangan menunjukkan bahwa tipe pantai yang diamati di lokasi penelitian pada Pantai Maron adalah pantai berbatu kerikil dan pantai bertebing menengah, berbatu. Pengamatan pada Pantai Tirang menunjukkan hasil pengamatan berupa pantai berpasir. Pantai Maron didominasi pantai berbatu, berkerikil dan pantai bertebing menengah, berbatu dikarenakan merupakan hasil dari proyek reklamasi Pantai Marina sampai dengan Pantai Maron yang telah dimulai sejak tahun 1990.

Menurut Iswahyuni dan Slamet (2005), reklamasi pantai Marina di Semarang dilakukan oleh PT Indo Perkasa Utama (IPU) yang dilaksanakan mulai pada tahun 1990 dan direncanakan seluas 232 Ha. Pelaksanaan reklamasi juga meliputi wilayah Pantai Maron sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah 2000-2010, Pantai Marina termasuk dalam Bagian Wilayah III (BWK III) yaitu berada di bawah naungan Kecamatan Semarang Barat. Dalam Rencana Tata Ruang tersebut disebutkan bahwa Bagian Wilayah III berfungsi sebagai pusat: transportasi, pergudangan, kawasan rekreasi, pemukiman, perdagangan dan jasa, perkantoran dan industri. Pantai Tirang memiliki karakter pantai berpasir. Pantai yang telah banyak mengalami erosi ini cenderung memiliki daratan yang landai. Daratan yang landai lebih berpotensi terkena erosi akibat naiknya muka air laut yang diakibatkan tingginya gelombang, fenomena pasang surut, dan perubahan iklim.

b. Erosi / Akresi Pantai



Gambar 2. Peta Erosi dan Akresi Pantai

Berdasarkan hasil pengukuran erosi dan akresi pantai dari citra satelit dilihat dari perubahan garis pantai yang diolah menggunakan ArcGis 10.3 dapat diduga terjadi akresi yang tinggi pada sel pantai 1 sampai 3 yang terletak di Pantai Maron. Akresi ini diakibatkan oleh kegiatan reklamasi yang dimulai pada tahun 1990 dari Pantai Marina hingga Pantai Maron. Sel pantai yang terdapat pada Pantai Tirang yaitu sel pantai 4 dan 5 mengalami erosi dan akresi. Akresi di sel pantai 4 cukup tinggi, dan sel pantai 5 mengalami erosi yang sangat tinggi. Hanya pada sel pantai 5 yang mengalami erosi pantai dikarenakan Pulau Tirang yang dominan tenggelam akibat erosi yang disebabkan naiknya permukaan air laut serta jenis pantai yang landai. Hal ini diperkuat oleh Hartati *et al.*, (2016), wilayah Kelurahan Karanganyar dan Kelurahan Tugurejo masing-masing seluas 349 dan 855,012 hektar. Rob yang terjadi sebagai akibat perubahan iklim telah menenggelamkan tambak masyarakat. Bahkan pada tahun 2013 rob mencapai ketinggian 20 cm dari permukaan tanggul tambak, sehingga menimbulkan kerugian ekonomi yang cukup besar. Rob dan abrasi yang terjadi di pesisir Kelurahan Tugurejo mengakibatkan hilangnya 75% Pulau Tirang dan sekitar 50 hektar lahan tambak. Upaya untuk menanggulangi abrasi dan rob telah dilakukan oleh masyarakat Tugurejo dan Karanganyar, diantaranya dengan membangun Alat Pemecah Ombak (APO).

c. Kemiringan Pantai

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan pada lokasi penelitian persentase kemiringan pantai di Pantai Maron dan Pantai Tirang berkisar antara 14° sampai 25°. Dengan demikian nilai kerentanan pantai menurut kemiringan pantai tergolong dalam kerentanan yang sangat tinggi. Pada sel pantai 1 sampai 3 dengan kondisi pantai berbatu yang dikarenakan material sisa dari pembangunan proyek reklamasi Pantai Maron dengan dataran yang dominan landai. Pada sel pantai 4 dan 5 berupa pantai berpasir dengan kondisi dataran yang landai. Bentuk dataran pantai tersebut mempengaruhi skor/ nilai kerentanan pantai dikarenakan akan berpengaruh terhadap rentan tidaknya pantai tersebut terkena erosi. Menurut Yulianda *et al.*, (2011), pantai adalah bagian dari daratan yang berbatasan dengan laut yang masih terpengaruh oleh proses-proses erosi (pengikisan oleh air laut), sedimentasi (pengendapan), dan pasang surut air laut. Secara umum menurut bentuknya pantai dapat dibedakan menjadi 4 macam yaitu: pantai datar, landai, curam, dan pantai terjal.

d. Jarak Tumbuhan dari Pantai

Hasil pengukuran jarak tumbuhan yang diukur dari bibir pantai pada seluruh sel berkisar antara 2 m sampai 9 m, maka nilai jarak tumbuhan dari pantai di lokasi penelitian dalam indeks kerentanan ekosistem pantai termasuk dalam kategori sangat tinggi. Vegetasi yang diukur adalah semua jenis vegetasi yang ada di sekitar sel pantai penelitian.

Menurut Desai (2000), vegetasi pantai memiliki peran yang sangat penting sebagai pencegah erosi, bila vegetasi ini hilang atau rusak dapat mempengaruhi ekosistem di sekitarnya. Tumbuhan pantai umumnya memiliki akar yang panjang dan kuat sehingga mampu menahan substrat dari hempasan gelombang. Kerapatan vegetasi, ketebalan vegetasi dari pantai ke arah darat, topografi pantai, karakteristik substrat, serta kondisi ekosistem terumbu karang dan lamun sangat menentukan efektifitas vegetasi pantai dalam meredam gelombang.

Masyarakat sekitar telah melakukan tindakan penanggulangan erosi yang telah terjadi dengan menanam vegetasi berupa mangrove serta APO untuk meminimalkan dampak dari erosi. Hal ini diperkuat oleh Hartati *et al.*, (2016), upaya untuk menanggulangi abrasi dan rob telah dilakukan oleh masyarakat Tugurejo dan Karanganyar, diantaranya dengan membangun Alat Pemecah Ombak (APO) tipe bambu dan ban bekas serta melakukan penanaman mangrove. Sejak tahun 2006, berbagai tipe APO telah dicoba dibangun untuk menanggulangi rob agar tambak tidak tenggelam, yaitu APO bambu, APO tipe bambu dan ban bekas, APO tipe beton dan semen berbentuk bundar, APO tipe beton dan semen berbentuk segi empat, APO dari anyaman bilah bambu. APO tersebut dibangun dengan swadaya masyarakat maupun dengan bantuan biaya yang berasal dari berbagai pihak. Diantara APO tersebut, APO tipe bambu dan ban bekas mampu bertahan 1,5-2 tahun, namun harus dilakukan pemeliharaan dengan merapikan susunan ban, mengganti tiang bambu yang rusak, mengisi sedimen lumpur.

e. Tinggi Gelombang Rata-rata

Nilai indeks kerentanan ekosistem pantai variabel tinggi gelombang rata-rata pada sel pantai penelitian yang didapatkan dari data pengamatan tinggi gelombang oleh BMKG Kota Semarang diperoleh hasil sebesar 0,17 meter sehingga termasuk dalam kategori sangat rendah. Nilai tinggi gelombang dalam kerentanan pantai dapat mempengaruhi perubahan garis pantai dan kondisi geomorfologi daerah tersebut. Selain itu ketinggian gelombang berkaitan dengan bahaya penggenangan air laut dan transport sedimen di pantai (Syahrir *et al.*, 2013).

f. Pasang Surut Rata-rata

Kisaran pasang surut rata-rata yang didapatkan dari data pengamatan tinggi gelombang oleh BMKG Kota Semarang diperoleh hasil sebesar 0,81 sehingga nilai indeks kerentanan ekosistem pantai termasuk dalam kategori sangat rendah. Menurut Carter (1988), naik turunnya muka air laut secara teratur merupakan faktor yang penting dalam mempelajari pantai karena naik turunnya muka air laut tersebut memiliki kisaran tertentu serta mempengaruhi arus di sekitar pantai dan proses-proses laut secara meluas. Keberadaan pasang surut tersebut sangat besar pengaruhnya terhadap geomorfologi pantai karena pasang surut tersebut mampu menyebabkan perubahan-perubahan secara teratur pada permukaan dasar laut serta sepanjang pantai.

Nilai Indeks Kerentanan Pantai (CVI) Pantai Maron dan Pantai Tirang

Metode CVI merupakan metode yang digunakan untuk menilai kerentanan di wilayah pantai karena selain mudah dipahami dan dilakukan, metode CVI ini juga bisa diterapkan di setiap kondisi wilayah pesisir dan ketersediaan variabel dapat di sesuaikan dengan kondisi dan lokasi wilayah pesisir ataupun objek yang akan dikaji. Berdasarkan perhitungan dan pengamatan variabel yang mempengaruhi kerentanan ekosistem pantai yaitu: geomorfologi, erosi/akresi pantai, kemiringan pantai, jarak tumbuhan dari pantai, tinggi gelombang rata-rata, pasang surut rata-rata, didapatkan nilai *Coastal Vulnerability Index* (CVI) Pantai Maron yaitu 6,45 – 9,13. Nilai tersebut termasuk dalam kategori kerentanan yang rendah karena nilai CVI tersebut (<20,5). Sedangkan Pantai Tirang memiliki nilai CVI 10,21 yang termasuk kerentanan rendah dan 22,82 yang termasuk kategori kerentanan menengah karena nilai CVI antara (20,50 - 25,5).

Nilai kerentanan tersebut merupakan hasil dari enam variabel fisik yang menghasilkan kesimpulan kategori kerentanan pantai yang rendah pada sel pantai 1 - 4, dan kerentanan menengah pada sel pantai 5. Melihat nilai CVI tersebut dapat disimpulkan bahwa pada Pantai Tirang memiliki kerentanan pantai yang lebih besar dibandingkan Pantai Maron terutama pada sel pantai 5 yang dikategorikan kerentanan pantai menengah karena penilaian / skor setiap variabel yang sangat tinggi seperti geomorfologi, kemiringan pantai, jarak tumbuhan dari pantai, dan pasang surut rata-rata. Nilai kerentanan pantai yang telah diketahui baik hasil dari semua analisis maupun dilihat dari masing-masing variabel fisik oseanografi dapat dijadikan referensi dalam tindakan pencegahan atau pun pengelolaan pantai dari potensi kerusakan yang diakibatkan variabel fisik oseanografi sehingga pemanfaatan Pantai Maron dan Pantai Tirang sebagai pantai wisata dapat berkelanjutan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Kategori kerentanan ekosistem Pantai Maron termasuk dalam kategori kerentanan rendah sedangkan Pantai Tirang termasuk kerentanan rendah dan menengah ; dan
2. Nilai indeks kerentanan ekosistem pantai berdasarkan sifat fisik pada Pantai Maron adalah rendah (<20,5) yaitu 6,45 – 9,13 sedangkan Pantai Tirang termasuk kategori kerentanan rendah dan menengah (20,5 – 25,5) yaitu 10,21 dan 22,82.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Dra. Niniek Widyorini, M.S yang telah memberikan saran dan kritik yang sangat bermanfaat bagi penulis. Kepada semua pihak yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2017. Pengamatan Pasang Surut Tiap-tiap Jam dan Pengamatan Gelombang Laut Secara Visual Tiap-tiap Jam Stasiun Meteorologi Maritim Semarang Bulan Juni – Juli 2017. Semarang
- Carter, R. 1988. *Coastal Environmental*. Academic Press Limited. San Diego
- Desai, K. N. 2000. *Dune Vegetation: Need for Reappraisal*. Police Research Newsletter
- Fachrul, M. F. 2007. Metode Sampling Bioekologi. Bumi Aksara. Jakarta. 208 hlm
- Fithor, A., I. Agus, dan A. Raden. 2013. Studi Kesesuaian Wisata dan Mutu Air Laut untuk Ekowisata Rekreasi Pantai di Pantai Maron Kota Semarang. *Journal Of Marine Research*, Vol.2 (4) : 31-35
- Handartroputra, A. 2014. Penilaian Kerentanan Pantai di Pantai Sendang Biru Kabupaten Malang terhadap Variabel Oseanografi berdasarkan Metode CVI (*Coastal Vulnerability Index*). (SKRIPSI) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. UNDIP. Semarang. Laporan penelitian. 60 hlm
- Hartati, R., R. Pribadi, R. W. Astuti, R. Yesiana, dan I. Yuni. 2016. Kajian Pengamanan dan Perlindungan Pantai di Wilayah Pesisir Kecamatan Tugu dan Genuk, Kota Semarang. *Jurnal Kelautan Tropis*, Vol.19 (2) : 95-100
- Iswahyuni, N. E. dan S. R. Slamet. 2005. Analisis Reklamasi Pantai di Kawasan Pantai Marina Semarang. Semarang
- Loinenak, F. A., A. Hartoko dan M. R. Muskananfolo. 2015. *Mapping of Coastal Vulnerability Using the Coastal Vulnerability Index and Geographic Information System*. *International Journal of Technology*, Vol.5 819-827
- Sakka P. dan R Eunike. 2014. Analisis Kerentanan Pantai Berdasarkan *Coastal Vulnerability Index* (CVI) di Pantai Kota Makassar. *Torani (Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan)*, Vol.24 (3) : 49-53
- Sardiyatmo, Supriharyono, dan A. Hartoko. 2013. Dampak Dinamika Garis Pantai menggunakan Citra Satelit Multi Temporal Pantai Semarang Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Saintek Perikanan*. Vol.8 (2) : 33-37
- Syahrir E. W., Sakka, dan S. Arif. 2013. Analisis Kerentanan Pantai Di Kabupaten Takalar. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan. Universitas Hasanuddin. Makasar
- Yulianda F., Y. Johan, V. P. Siregar dan I. Karlina. 2011. Pengembangan Wisata Bahari dalam Pengelolaan Sumberdaya Pulau-pulau kecil Berbasis Kesesuaian dan Daya Dukung Studi Kasus Pulau Sebesi Provinsi Lampung. *Jurnal Pengembangan Pulau-Pulau Kecil Prosiding Semnas*
- USGS. 1999. *National Assesment of Coastal Vulnerability to Sea-Level Rise: Preliminary Result for the U. S. Atlantic Coast*. Unites States Geological Survey (USGS)