

PEMETAAN KERAWANAN BENCANA ABRASI DI KECAMATAN DONOROJO, KABUPATEN JEPARA

Arief Wicaksono^{1,2}, Ariani Puji Astuti², Djati Mardiatno^{3,4}, Sandy Budi Wibowo²

¹Magister Perencanaan Pengelolaan Pesisir dan Daerah Aliran Sungai, Fakultas Geografi,
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Departemen Sains Informasi Geografi, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

³Departemen Geografi Lingkungan, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

⁴Pusat Studi Kebencanaan (PSBA) Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
wicaksono.ariief08@gmail.com

ABSTRAK

Abrasi dan sedimentasi merupakan proses yang terjadi di pesisir Kecamatan Donorojo yang diakibatkan oleh energi gelombang, arus, angin, dan pasang surut. Aktivitas manusia yang terwujud dalam jenis penggunaan lahan tempat pelelangan ikan (TPI), tambak, permukiman, pariwisata, dan kebun campuran dapat mempengaruhi dinamika proses di kawasan pesisir. Tujuan dari penelitian ini adalah memetakan dan menganalisis tingkat kerawanan bencana abrasi di Kecamatan Donorojo. Peta kerawanan bencana abrasi dibuat dari hasil analisis *overlay* beberapa parameter, seperti erosi, morfologi pantai, penutup lahan pesisir, arah gelombang, dan material pantai. Analisis citra satelit secara multitemporal digunakan untuk melihat kecenderungan proses yang terjadi di pesisir Kecamatan Donorojo selama 20 tahun (1997 ke 2017). Hasil analisis dari berbagai sumber data hingga diperoleh peta kerawanan abrasi kemudian dilakukan validasi dengan observasi di lapangan dan wawancara penduduk setempat. Terdapat tiga kelas kerawanan abrasi yang ada di pesisir Kecamatan Donorojo, yaitu kelas rendah, kelas sedang, dan kelas tinggi. Adanya tiga kelas kerawanan abrasi disebabkan karena penutup lahan dan material pantai yang berbeda-beda. Kondisi morfologi dan material pantai yang berbeda menghasilkan kekuatan abrasi yang berbeda sebagai akibat dari pengaruh gelombang yang berbeda. Selain disebabkan oleh fenomena alam, abrasi di Kecamatan Donorojo juga dipicu oleh aktivitas penambangan pasir besi. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam penyusunan kebijakan terkait dengan mitigasi bencana dan pengurangan risiko bencana di Kecamatan Donorojo.

Kata kunci : kerawanan, abrasi, morfologi pantai, penutup lahan, Donorojo

ABSTRACT

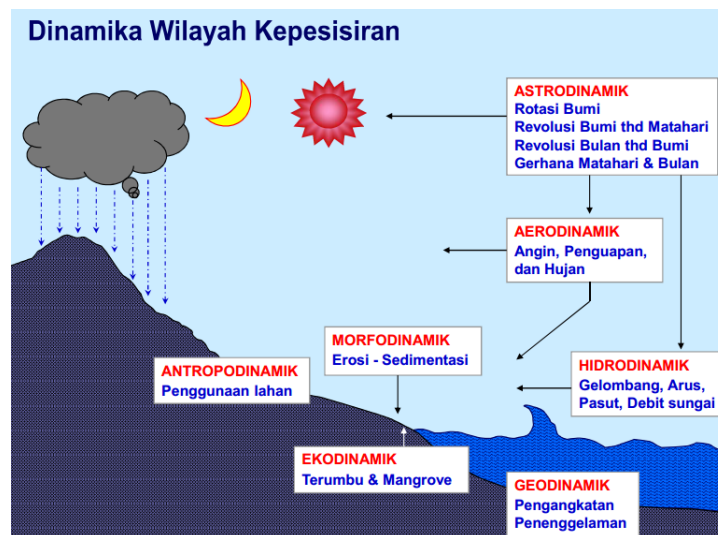
Abrasion and sedimentation are processes that take place on Donorojo Subdistrict coast caused by wave energy, currents, winds and tides. Human activities that are manifested in the types of land use where the fish auction, ponds, settlements, tourism, and mixed gardens can influence the process dynamics in the coastal area. The purpose of this study is to map and analyze the susceptibility level to abrasion in Donorojo Subdistrict. Abrasion susceptibility map made from the overlay analysis result of several parameters, such as erosion, coastal morphology, coastal land cover, wave direction, and coastal material. Multitemporal analysis of Landsat satellite imagery was used to see the trend of processes that occurred in the coastal area of Donorojo Subdistrict for 20 years (1997 to 2017). Analysis results from various data sources to obtain abrasion susceptibility map was then validated by field observations and interviews with local residents. There are three classes of abrasion susceptibility in the coastal area of Donorojo Subdistrict, namely low, medium, and high class. The three classes of abrasion susceptibility are caused by different land cover and beach material. Different morphological and coastal material conditions produce different abrasion forces as a result of the different waves effect. Besides being caused by natural phenomena, abrasion in Donorojo Subdistrict was also triggered by iron sand mining

activities. This research is expected to be useful in the formulation of policies related to disaster mitigation and disaster risk reduction in Donorojo Subdistrict.

Keywords: susceptibility, abrasion, coastal morphology, land cover, Donorojo

PENDAHULUAN

Pesisir merupakan wilayah dengan proses yang dinamis, baik akibat proses alam maupun dipercepat oleh aktivitas manusia [1]. Proses alam yang mempengaruhi, antara lain dinamika parameter oseanografi, seperti pasang surut, gelombang, dan arus. Aktivitas manusia di kawasan pesisir dapat mempengaruhi proses alam yang bekerja sehingga menimbulkan ketidakseimbangan dan mengakibatkan bencana. Apabila mengacu pada pengelompokan dinamika wilayah pesisir menurut [2] maka dinamika wilayah pesisir dibagi menjadi tujuh seperti pada Gambar 1. Namun demikian, fokus dari penelitian ini untuk memetakan kerawanan abrasi adalah pada aspek morfodinamika dan antropodinamika.



Gambar 1. Beberapa dinamika wilayah kepesisiran [2].

Salah satu bencana yang terjadi di kawasan pesisir adalah abrasi. Perubahan garis pantai terjadi dalam waktu yang singkat atau lambat tergantung pada daya imbang antara gerak sedimen dekat pantai oleh gelombang dan arus [3], topografi [4], material pantai, pasang surut, dan angin [5]. Abrasi dan akresi sebenarnya merupakan fenomena yang wajar terjadi pada setiap garis pantai, namun ketika terjadi pada kondisi yang intens maka dapat menjadi masalah. Kondisi garis pantai yang maju dan/atau mundur dapat memberikan dampak negatif, seperti masalah kepemilikan hak tanah akibat akresi, berkurangnya luas lahan tambak, kerusakan bangunan, dan mengganggu keseimbangan ekosistem pesisir. Oleh karena itu, penting untuk dilakukan pemantauan dinamika garis pantai agar upaya antisipasi dampak abrasi dapat ditanggulangi sebelum mencapai tahap masif. Untuk mengatasi dampak negatif tersebut, diperlukan suatu cara untuk memetakan dan memantau perubahan garis pantai secara cepat pada wilayah yang luas dengan biaya terjangkau.

Citra Landsat dengan resolusi spasial 30 m dan resolusi temporal 16 hari, tersedia secara gratis oleh USGS. Dengan spesifikasi tersebut maka citra Landsat dapat dimanfaatkan untuk memetakan dan memantau dinamika garis pantai pada skala regional. Citra Landsat merupakan contoh citra dengan sensor multispektral yang banyak digunakan di Indonesia. Besarnya resolusi spasial citra Landsat memang dinilai kurang relevan untuk digunakan sebagai sumber data dalam pemetaan garis pantai di Kecamatan Donorojo, yang berdasarkan interpretasi visual citra PlanetScope perekaman 18 Maret 2018 hanya memiliki garis pantai sepanjang 16,131 km atau

terdiri dari \pm 538 piksel citra Landsat. Namun demikian, citra yang tersedia sejak 1997 dan dapat diperoleh secara gratis adalah citra Landsat. Hal ini sesuai dengan pernyataan [6] bahwa selain tersedia gratis, citra Landsat memiliki keunggulan antara lain citra Landsat cocok digunakan untuk memantau perubahan garis pantai karena menjadi satu-satunya data yang merekam kondisi darat-laut secara global pada skala spasial puluhan meter selama 37 tahun, karakteristik multispektral, dan perolehan yang mudah. Dengan keunggulan tersebut maka citra Landsat menjadi peluang besar bagi peneliti untuk dapat memetakan dan memantau perubahan fenomena alam dan manusia yang terjadi di wilayah pesisir. Walaupun begitu, [7] menyebutkan bahwa tantangan terbesar dalam pemanfaatan citra Landsat untuk perolehan dan pemantauan garis pantai adalah keterbatasan resolusi spasial citra sebesar 30 m sehingga perubahan garis pantai minimal yang dapat dideteksi oleh citra Landsat adalah perubahan sebesar ukuran resolusi spasialnya. Akan tetapi, melalui pemetaan multitemporal dalam jangka waktu 20 tahun dengan kondisi pesisir yang dinamis maka kecenderungan perubahan garis pantai di Kecamatan Donorojo tetap dapat diamati menggunakan citra Landsat. Berbagai penelitian telah banyak menyajikan pemanfaatan citra Landsat untuk memetakan garis pantai [8], [9], [10], [11], dan [12].

Kabupaten Jepara merupakan salah satu kabupaten yang terletak di bagian utara Provinsi Jawa Tengah yang berbatasan dengan Laut Jawa dengan garis pantai sepanjang 82,73 km [13]. Dalam Buku Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI) tahun 2013 [14], Jepara menempati peringkat 112 kabupaten dengan indeks risiko bencana gelombang ekstrem dan abrasi, serta berada di posisi ke-5 dari kabupaten/kota lainnya di Provinsi Jawa Tengah, setelah Kota Brebes, Kabupaten Purworejo, Kota Semarang, dan Kabupaten Demak. Beberapa penyebab perubahan garis pantai yang terjadi di Kabupaten Jepara antara lain, kondisi oseanografi (arus, angin, gelombang, dan pasang surut), pembangunan fisik (reklamasi dan tanggul), budidaya (mangrove dan tambak), serta sedimentasi pada muara sungai. Isu penambangan pasir yang terjadi di Kecamatan Donorojo menjadi khusus perhatian di dalam penelitian ini sehingga Kecamatan Donorojo dijadikan sebagai wilayah studi untuk memetakan kerawanan abrasi sebagai salah satu bentuk dinamika garis pantai yang terjadi di Kecamatan Donorojo. Wacana pembangunan PLTN Semenanjung Muria pun menjadi daya tarik dari lokasi kajian. Penggunaan lahan yang berada di sepanjang pesisir Kecamatan Donorojo, antara lain tempat pelelangan ikan (TPI), tambak, permukiman, pariwisata, dan kebun campuran.

Abrasi dan sedimentasi merupakan proses yang terjadi di kawasan pesisir Kecamatan Donorojo yang diakibatkan oleh energi gelombang, arus, angin, dan pasang surut. Aktivitas manusia yang terwujud dalam jenis penggunaan lahan tempat pelelangan ikan (TPI), tambak, permukiman, pariwisata, dan kebun campuran dapat mempengaruhi dinamika proses di kawasan pesisir. Dinamika yang diakibatkan oleh berbagai proses tersebut apabila tidak diteliti maka dapat mengakibatkan permasalahan di wilayah kajian. Oleh karena itu, penting untuk dilakukan pemetaan wilayah mana saja yang mengalami abrasi dan akresi dan seberapa cepat laju perubahannya agar menjadi rekomendasi bagi pemerintah untuk dapat merumuskan kebijakan dan pengambilan keputusan yang tepat sasaran berhubungan dengan pengelolaan kawasan pesisir berkelanjutan.

Kerusakan daerah pantai dikelompokkan menjadi beberapa jenis, sebagai berikut [15]:

1. Erosi
 - a. Perubahan garis pantai
 - b. Gerusan di kaki bangunan
 - c. Daerah yang terkena erosi dan pengaruhnya terhadap daerah lain
2. Abrasi
 - a. Abrasi di batuan
 - b. Abrasi di tembok laut/pelindung pantai
 - c. Daerah yang terkena abrasi dan pengaruhnya terhadap daerah sekitarnya.
3. Pendangkalan muara dan sedimentasi

- a. Lamanya muara tertutup
- b. Persentase pembukaan muara
- c. Daerah yang terkena sedimentasi dan pengaruh sedimentasi
- 4. Kerusakan lingkungan
 - a. Permukiman
 - b. Kualitas air laut
 - c. Terumbu karang
 - d. Hutan mangrove
 - e. Bangunan bermasalah

[1] membuat peta satuan bentuk lahan di Kabupaten Jepara dan Sekitarnya, yang menunjukkan bahwa pada skala regional, bentuk lahan yang terdapat di pesisir Kabupaten Jepara terdiri dari bentuk lahan asal proses marin, fluvial, dan vulkanik. Masing-masing bentuk lahan ini menunjukkan bahwa proses yang terjadi di pesisir Kabupaten Jepara bervariasi sehingga menghasilkan pantai dengan material yang berbeda. Di Kecamatan Donorojo sendiri terdiri dari bentuk lahan asal proses marin, fluvial, dan vulkanik. Sebelum mengalami pemekaran wilayah, Kecamatan Donorojo masih masuk ke dalam wilayah administrasi Kecamatan Keling. Adapun karakteristik garis pantai di pesisir Kecamatan Keling disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi garis pantai dan material utama penyusun pantai.

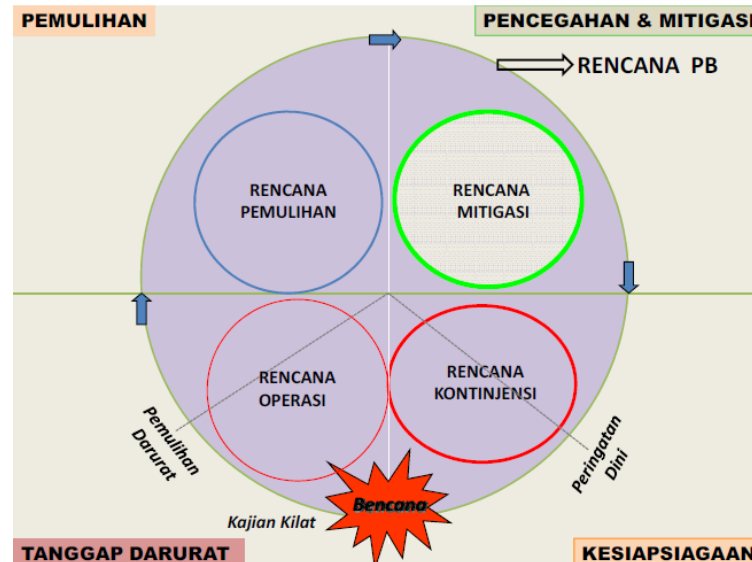
Kecamatan	Desa/Kelurahan	Karakteristik	
		Garis pantai (km)	Material utama penyusun pantai
Keling	Clering	2,5	Pantai berpasir
	Ujungwatu	6,5	Pantai berpasir
	Banyumanis	8,5	Pantai berpasir
	Bumiharjo	1,5	Pantai berpasir
	Bandungharjo	5,5	Pantai berpasir

Sumber: [16]

[17] melakukan penelitian mengenai geomorfologi pesisir Pantai Benteng Portugis di Kecamatan Donorojo, Kabupaten Jepara. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa geomorfologi wilayah penelitian terbagi menjadi pantai bukit berbatu, pesisir pantai landai, pesisir pantai muara sedimen, pesisir pantai erosi, dan sedimen. Pantai bukit berbatu tersusun atas material vulkanik pasir tufan dan batugamping. Pesisir pantai landai tersusun atas sedimen lepas pasir lanauan yang menunjukkan gejala erosi. Pesisir pantai muara sungai tersusun atas sedimen pasir lempungan pada bagian tengah sungai dan di tepi kanan kiri tebing sungai berupa pasir lanauan. Pesisir pantai erosi menunjukkan bekas erosi *berm* pesisir. Kondisi sedimen pesisir pantai di wilayah penelitian dominan berukuran pasir lanau kerikilan dan sedimen pasir lanau, yang menunjukkan bahwa energi yang bekerja di wilayah tersebut merupakan energi yang cukup besar dari gelombang laut dari arah timur laut menuju barat daya membentuk arus *longshore* berarah timur ke arah barat. Arus *longshore* ini mengakibatkan adanya akresi di bagian timur.

Paradigma pengelolaan kebencanaan yang berkembang beberapa tahun terakhir adalah paradigma pengurangan risiko bencana. Definisi rawan bencana menurut [18] adalah kondisi atau karakteristik hidrologis, klimatologis, geografis, sosial, budaya, politik, ekonomi, dan teknologi pada suatu wilayah untuk jangka waktu tertentu yang mengurangi kemampuan mencegah, meredam, mencapai kesiapan, dan mengurangi kemampuan untuk menanggapi dampak buruk bahaya tertentu. Posisi penelitian ini dalam tahap penyelenggaraan penanggulangan bencana seperti pada Gambar 2 adalah mendukung tahap pencegahan dan mitigasi. Identifikasi kerawanan (*susceptibility*) dan bahaya (*hazard*) merupakan aspek penting dalam menyusun peta risiko (*risk*) bencana. Pendugaan kerawanan (*susceptibility*) berperan penting dalam penilaian bahaya (*hazard*)

yang dapat digunakan untuk membangun sistem peringatan dini dan berkontribusi dalam pengurangan risiko bencana [15]. Tujuan dari penelitian ini adalah memetakan dan menganalisis tingkat kerawanan bencana abrasi di Kecamatan Donorojo. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam penyusunan kebijakan terkait dengan mitigasi bencana dan pengurangan risiko bencana di Kecamatan Donorojo.



Gambar 2. Tahap penyelenggaraan penanggulangan bencana [19].

METODE

Peta kerawanan bencana abrasi dibuat dari hasil analisis *overlay* beberapa parameter, seperti erosi, morfologi pantai, penutup lahan pesisir, arah gelombang, dan material pantai. Sumber data yang digunakan adalah citra Landsat TM perekaman 18 Oktober 1997 dan 27 Agustus 2007, citra Landsat OLI perekaman tahun 23 September 2017, Citra PlanetScope perekaman 18 Maret 2018, Peta Rupabumi Indonesia Skala 1:25.000 Lembar Pecangaan (1409-332), Keling (1409-621), dan Kelet (1409-622) cetakan tahun 1999, Peta Geologi Skala 1:100.000 Lembar Kudus, Peta Arus Musim Timur dan Musim Barat dari Kementerian Kelautan dan Perikanan, dan data prediksi pasang surut BIG (diunduh di [website www.tides.big.go.id](http://www.tides.big.go.id)).

Analisis citra satelit secara multitemporal digunakan untuk melihat kecenderungan proses yang terjadi di pesisir Kabupaten Jepara selama 20 tahun (1997 ke 2017). Citra yang digunakan direkam pada bulan September, bertepatan dengan musim timur dan dengan kondisi pasang surut yang telah terkoreksi. Analisis dari berbagai sumber data menghasilkan peta kerawanan abrasi, kemudian dilakukan validasi dengan observasi di lapangan dan wawancara penduduk setempat. Objek yang diamati di lapangan adalah jenis material, penutup lahan dan morfologi pantai. Pembatasan kelas kerawanan adalah berdasarkan pada penutup lahan dan jarak pasang surut.

Kegiatan lapangan terkait dengan wawancara yang dilakukan antara lain sebagai berikut.

1. *Interview* mendalam tokoh masyarakat (kepala desa/kepala dusun) yang ditemui oleh tim.
2. Dalam *interview* tersebut, tokoh masyarakat juga aktif menandai lokasi yang rawan terhadap abrasi dengan menandai titik-titik penting dalam citra / peta yang dibawa oleh tim.
3. Dalam wawancara dengan tokoh masyarakat dirasa kurang, maka alternatif berikutnya adalah dengan melakukan wawancara penduduk sekitar di beberapa titik pantai.

Dalam wawancara ini, kriteria dalam memilih responden, di antaranya adalah responden berumur lebih dari 30 tahun, diharapkan dengan kriteria umur tersebut dapat melihat perkembangan pemunduran pantai dari tahun ke tahun selama rentang waktu tertentu, responden

merupakan penduduk yang tinggal di sekitar pantai, dan teknik pengambilan sampel dilakukan secara acak (hal ini mempertimbangkan aksesibilitas jalan masuk pantai dan penduduk yang ditemui untuk pengisian kuesioner). Selanjutnya kerusakan pantai tersebut akan dinilai tingkat kerusakannya berdasarkan Tabel 2. Tingkat kerusakan tersebut dibagi dalam lima kelas yaitu ringan, sedang, berat, amat berat, dan amat sangat berat, yang tergantung pada kondisi lapangan.

Tabel 2. Kriteria kerusakan pantai berdasarkan tingkat kerusakannya.

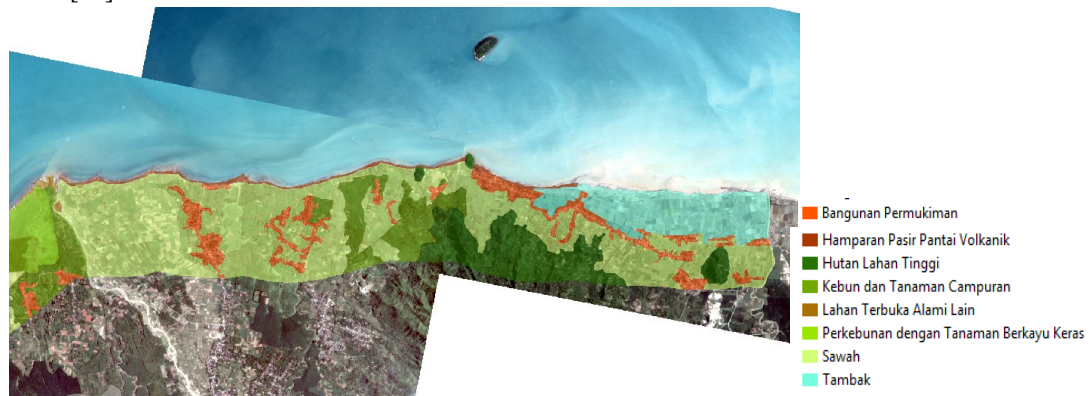
No	Kriteria Kementerian Pekerjaan Umum	Laju perubahan erosi/abrasi (m/tahun)	Penyesuaian kelas kerawanan abrasi*
1	Ringan	< 0,5	Rendah
2	Sedang	0,5 – 2,0	
3	Berat	2,0 – 5,0	Sedang
4	Amat berat	5,0 – 10,0	
5	Amat sangat berat	> 10	Tinggi

Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum dengan modifikasi*.

HASIL

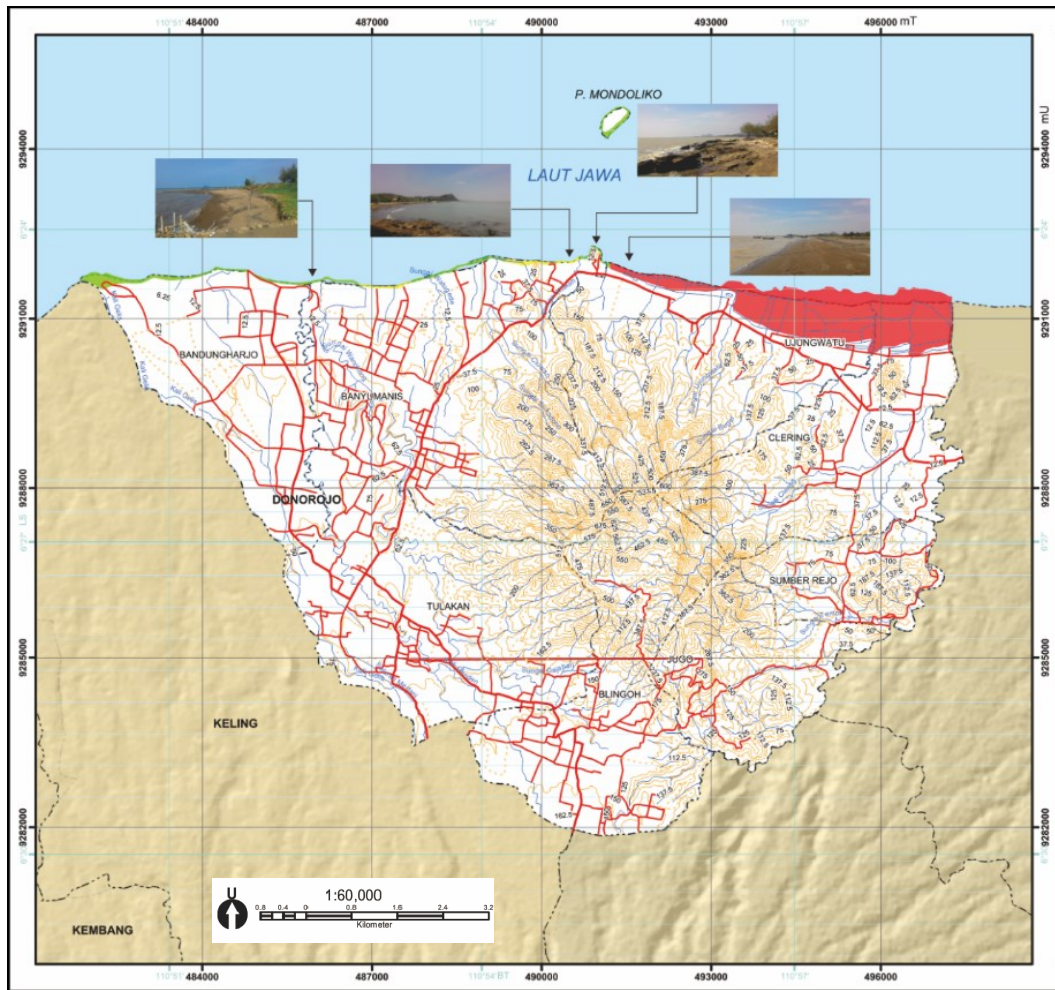
Berdasarkan genesisnya, wilayah kepebisiran yang berkembang di Kabupaten Jepara tergolong pesisir tipe *volcanic coast*. Yang memiliki beberapa potensi dan ancaman. Adapun potensi yang dimiliki antara lain, bahan galian C, media pertumbuhan ekosistem terumbu karang, dan potensi kawasan pariwisata, sementara ancaman bahaya yang terjadi adalah morfologi pantai yang terjal dan berbahaya, serta karakteristik gelombang dan debur ombak yang besar berakibat pada kawasan kepebisiran Jepara rawan terhadap erosi pantai.

Pada musim peralihan I (bulan Maret-Mei) arah angin dominan dari arah timur (31,36%), arah utara (19,39%), tenggara (12,76%), dan baratlaut (18,50%) dan dengan kecepatan dominan pada interval 0-10 knot (72,80%). Kecepatan angin terbesar (≥ 27 knot) hanya sebesar 0,1%. Wilayah pesisir Jepara menghadap ke arah baratdaya, barat, baratlaut, dan utara. Faktor dari laut sangat berpengaruh besar terhadap wilayah darat pesisir Kabupaten Jepara. Arus di perairan sekitar Kabupaten Jepara sangat dipengaruhi oleh pasang surut dan musim. Berdasarkan data Dinas Hidro-Oseanografi dalam Dokumen Rencana Tata Ruang Laut, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Kabupaten Jepara Tahun 2006, arus pasang surut yang menuju ke arah timur lebih kuat daripada arus pasang surut yang mengarah ke barat. Pada musim peralihan I, arah transpor sedimen ke barat sebesar $19,78 \text{ m}^3/6$ tahun atau sebesar 60%, sedangkan ke timur hanya $14,98 \text{ m}^3/6$ tahun atau sebesar 40% sehingga budget pada musim peralihan I adalah sebesar $4,80 \text{ m}^3/6$ tahun yang ke arah barat [20].



Gambar 3. Peta penutup lahan di pesisir Kecamatan Donorojo.

Gambar 3 menunjukkan bahwa terdapat delapan kelas penutup lahan di Kecamatan Donorojo pada skala 1:100.000. Peta penutup lahan diperoleh melalui interpretasi visual citra PlanetScope dengan resolusi spasial 3 m pada perekaman 18 Maret 2018. Klasifikasi penutup lahan yang digunakan mengacu kelas penutup lahan skala 1:250.000 dalam SNI 764-1:2014 dengan beberapa modifikasi. Peta penutup lahan ini memberikan informasi awal bahwa terdapat tiga kelas material pantai di Kecamatan Donorojo, yaitu pasir, batu, dan lumpur. Selanjutnya kegiatan lapangan dilakukan untuk validasi peta penutup lahan dan mengamati kondisi pantai pada tiga jenis material pantai ini.



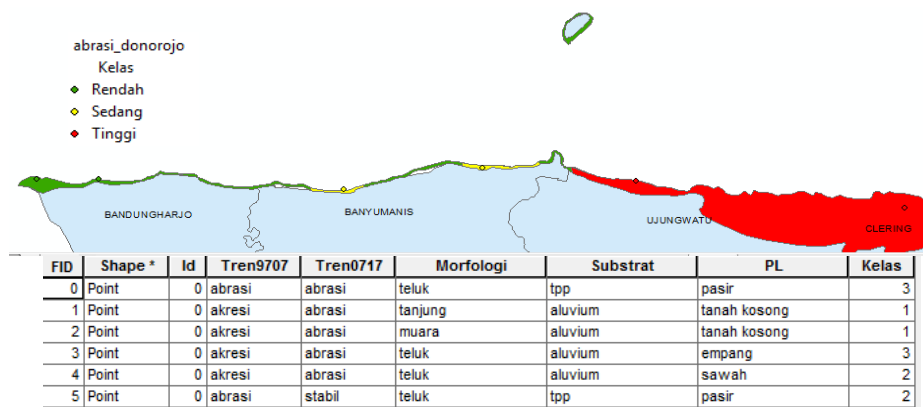
Gambar 4. Peta rawan bencana abrasi Kecamatan Donorojo beserta foto kondisi lapangan.

Terdapat tiga kelas kerawanan abrasi yang ada di pesisir Kecamatan Donorojo, yaitu kelas rendah, kelas sedang, dan kelas tinggi. Kelas kerawanan rendah terdapat di pesisir Desa Bandungharjo dan Desa Banyumanis, kelas kerawanan sedang terdapat di pesisir Desa Banyumanis, sementara kelas kerawanan tinggi berada di Desa Ujungwatu dan Desa Clering, yang berbatasan dengan Kabupaten Pati. Adanya tiga kelas kerawanan abrasi disebabkan karena pesisir utara Kabupaten Jepara, khususnya di Kecamatan Donorojo, memiliki penutup lahan dan material pantai yang berbeda-beda. Hasil pengamatan di lapangan diketahui bahwa wilayah tersebut memiliki pantai dengan pasir hitam yang mengandung besi dan terendapkan secara bertahap hingga membentuk lapisan-lapisan. Selain pantai pasir besi, pesisir Kecamatan Donorojo juga memiliki pantai berbatu breksi, tepatnya di wilayah Benteng Portugis.



Gambar 5. Kondisi pantai dengan morfologi lengkung dan tidak beraturan serta material pasir besi dan batuan breksi di Kecamatan Donorojo.

Dari hasil pengamatan Peta Geologi skala 1:100.000, pesisir wilayah Donorojo tersusun atas aluvium, breksi gunungapi, dan perselingan batupasir tufan dan konglomerat tufan dengan sisipan batulempung, batugamping dan breksi (Formasi Patiayam). Kondisi material pantai dan jenis penutup lahan seperti itu rawan mengalami abrasi akibat pengaruh gelombang. Dilihat dari morfologi pantai, bentuk pantai di Kecamatan Donorojo adalah lengkung, tanjung, dan tidak beraturan. Kondisi morfologi dan material pantai yang berbeda menghasilkan kekuatan abrasi yang berbeda sebagai akibat dari pengaruh gelombang yang berbeda. Pemantauan dari citra satelit Landsat dari tahun 1997 hingga 2007 ditemukan sekitar dua lokasi yang mengalami abrasi masif dan pada tahun 2007 hingga 2017 ditemukan sekitar lima lokasi yang mengalami abrasi masif, khususnya di Desa Ujungwatu yang cenderung terus mengalami abrasi sejak tahun 1997 hingga 2017, serta Desa Clering yang memiliki kondisi garis pantai yang sangat dinamis dan berubah-ubah saat diamati dengan citra satelit pada perekaman 1997, 2007, dan 2017 karena lokasinya dekat dengan muara sungai dan penggunaan lahannya berupa tambak.



Gambar 6. Sebaran titik pengamatan abrasi menggunakan citra satelit multitemporal dan analisis beberapa parameter kerawanan abrasi dalam perangkat lunak Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Donorojo.

Wawancara dilakukan di dua lokasi berbeda yang dipilih berdasarkan perbedaan penutup lahan dan posisinya terhadap Benteng Portugis. Dalam hal ini, kondisi geologi yang khas di sekitar Benteng Portugis dapat menjadi penghalang alami bagi arus susur pantai dalam mentranspor sedimen dari timur ke barat maupun sebaliknya. Hasil dari wawancara dengan masyarakat setempat membuktikan bahwa wilayah di sepanjang pantai barat Benteng Portugis mengalami abrasi masif, tetapi penyebabnya adalah aktivitas penambangan pasir besi. Akan tetapi, semenjak aktivitas tersebut terhenti sekitar tahun 2012 maka perubahan garis pantai yang terjadi tidak begitu besar.



Gambar 7. Kondisi pantai di Desa Banyumanis (Barat Benteng Portugis).

Gambar 7 menunjukkan kondisi pantai di Desa Banyumanis yang sudah dibangun *groin* berukuran besar di sekitar muara sungai dan *groin* berukuran kecil di sepanjang pantai per jarak tertentu. Terjadi tingkat abrasi yang berbeda antara *groin* satu dengan yang lainnya. Jarak antara tepi laut dan permukiman nelayan adalah sekitar 50 meter dengan penutup lahan dominan adalah lahan kosong.



Gambar 8. Kondisi pantai di Desa Ujungwatu (Timur Benteng Portugis).

Sementara itu, di sepanjang pantai timur Benteng Portugis juga mengalami abrasi yang masif setiap tahunnya. Semua masyarakat yang diwawancarai (polisi, pemda, dan nelayan) mengatakan bahwa bencana abrasi paling parah di Kecamatan Donorojo terjadi di Desa Ujungwatu dan Desa Clering. Gambar 8 menunjukkan kondisi pantai di Desa Ujungwatu yang belum bangunan pelindung maupun tanaman pelindung dari hantaman gelombang. Padahal, hasil dari analisis citra tahun 1997 hingga 2017 menunjukkan bahwa wilayah ini cenderung selalu mengalami abrasi hingga garis pantainya mundur hingga sejauh 200 meter. Penutup lahan berupa pasir dan tambak tentunya mengakibatkan masyarakat sekitar terdampak abrasi merasa dirugikan karena luas lahannya selalu berkurang sehingga untuk menanggulangi permasalahan ini maka harus dilakukan mitigasi bencana.

SIMPULAN

Terdapat tiga kelas kerawanan abrasi yang ada di pesisir Kecamatan Donorojo, yaitu kelas rendah, kelas sedang, dan kelas tinggi. Adanya tiga kelas kerawanan abrasi disebabkan karena pesisir utara Kabupaten Jepara, khususnya di Kecamatan Donorojo, memiliki penutup lahan dan material pantai yang berbeda-beda. Kondisi morfologi dan material pantai yang berbeda menghasilkan kekuatan abrasi yang berbeda sebagai akibat dari pengaruh gelombang yang berbeda. Selain disebabkan oleh fenomena alam, abrasi di Kecamatan Donorojo juga dipicu oleh aktivitas penambangan pasir besi. Bentuk kegiatan mitigasi bencana yang sudah dilakukan adalah pembangunan *groin*. Akan tetapi, pembangunan ini belum dilakukan di seluruh wilayah terdampak abrasi. Mitigasi bencana yang dapat dilakukan tidak hanya dalam bentuk mitigasi struktural, tetapi juga dalam bentuk mitigasi non struktural, misalnya menerbitkan peraturan dan izin usaha guna mengendalikan pemanfaatan ruang di kawasan pesisir Kecamatan Donorojo.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sunarto, "Perubahan Fenomena Geomorfik Daerah Kepesisiran di Sekeliling Gunungapi Muria Jawa Tengah: Kajian Paleogeomorfologi," Yogyakarta, 2004.
- [2] Sunarto, "Geomorfologi Pantai: Dinamika Pantai," Yogyakarta, 2001.
- [3] B. Triatmodjo, Teknik Pantai, Yogyakarta: Beta Offset, 2008.
- [4] T. P. T. Sinaga dan H. Susiati, "Studi Pemodelan Perubahan Garis Pantai di Sekitar Perairan Tapak PLTN Semenanjung Muria," *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir*, vol. 9, no. 2, pp. 1-10, 2007.
- [5] Dulbahri, "Aplikasi Citra Landsat skala 1:250.000 untuk Studi Perubahan Garis Pantai di Daerah Jawa Tengah dan Jawa Timur," Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 1983.
- [6] C. J. Tucker, D. M. Grant dan J. D. Dykstra, "NASA's Global Orthorectified Landsat Data Set," *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, vol. 70, no. 3, pp. 313-322, 2004.
- [7] Y. Liu, X. Wang, F. Ling, S. Xu dan C. Wang, "Analysis of Coastline Extraction from Landsat 8 OLI Imagery," *Water*, vol. 9, no. 11, pp. 1-26, 2017.
- [8] K. Rokni, A. Ahmad, A. Selamat dan S. Hazini, "Water Feature Extraction and Change Detection Using Multitemporal Landsat Imagery," *Remote Sensing*, vol. 6, no. 5, pp. 4173-4189, 2014.
- [9] Y. Yang, Y. Liu, M. Zhou, S. Zhang, W. Zhan, C. Sun dan Y. Duan, "Landsat 8 OLI Image Based Terrestrial Water Extraction from Heterogeneous Backgrounds Using A Reflectance Homogenization Approach," *Remote Sensing of Environment*, vol. 171, pp. 14-32, 2015.
- [10] L. Ji, X. Geng, K. Sun, Y. Zhao dan P. Gong, "Target Detection Method for Water Mapping Using Landsat 8 OLI/TIRS Imagery," *Water*, vol. 7, no. 2, pp. 794-817, 2015.
- [11] W. Li dan P. Gong, "Continuous Monitoring of Coastline Dynamics in Western Florida with A 30-year Time Series of Landsat Imagery," *Remote Sensing of Environment*, vol. 179, pp. 196-209, 2016.
- [12] G. Sarp dan M. Ozcelik, "Water Body Extraction and Change Detection Using Time Series: A Case Study of Lake Burdur, Turkey," *Journal of Taibah University for Science*, vol. 11, pp. 381-391, 2017.
- [13] Pemerintah Kabupaten Jepara, "Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kabupaten Jepara Tahun 2012 - 2017," Pemerintah Kabupaten Jepara, 2012, 2012.
- [14] Badan Nasional Penanggulangan Bencana, Indeks Risiko Bencana Indonesia Tahun 2013, Bogor: Direktorat Pengurangan Risiko Bencana Deputi Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan, 2014.
- [15] Pusat Studi Kebencanaan dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Jepara, Penyusunan Peta Rawan Bencana Kabupaten Jepara, Yogyakarta: Pusat Studi Kebencanaan UGM, 2017.
- [16] E. Poro, "Analisis Pengaruh Gelombang terhadap Perubahan Garis Pantai untuk Optimalisasi Pantai Wisata Kabupaten Jepara, Jawa Tengah," Yogyakarta, 2011.
- [17] W. Atmodjo, "Geomorfologi Pesisir Pantai Benteng Portugis, Kecamatan Donorojo, Kabupaten Jepara," *Jurnal Kelautan Tropis*, vol. 19, no. 2, pp. 150-160, 2016.
- [18] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana.
- [19] Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 4 Tahun 2008 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana.
- [20] M. A. Marfai dan K. Permana, Erosi dan Sedimentasi Kawasan Pesisir Jepara. Dalam Sunarto, M. A. Marfai dan M. A. Setiawan, Geomorfologi dan Dinamika Pesisir Jepara (hal. 39-76), Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2014.