

Analisis Tingkat Abrasi di Kecamatan Bukit Batu, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau

Analysis of the Level of Abrasion on the Coast of Bukit Batu Sub-District, Bengkalis Regency, Riau

Elisa Paramita^{1*}, Rifardi¹, Feliatra¹

¹Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau
Kampus Bina Widya KM. 12,5 Simpang Baru, Kec. Tampan, Kota Pekanbaru 28293

*email: elisa.paramita2127@student.unri.ac.id

Abstrak

Diterima
10 Agustus 2022

Disetujui
15 September 2022

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui laju perubahan garis pantai serta tingkat abrasi di Kecamatan Bukit Batu, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau berdasarkan beberapa variabel fisik wilayah pesisir. *End Point Rate* (EPR) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menghitung laju perubahan garis pantai dengan menampilkan transek-transek sesuai dengan kategorinya (abrasi tinggi, abrasi sedang, abrasi rendah, stabil, dan akresi). Pada tahun 1991-2021 terjadi abrasi sejauh ± 139.71 m setara dengan ± 4.65 m/tahun paling banyak terjadi di Desa Sukajadi dan Desa Pangkalan Jambi, sedangkan akresi yaitu ± 27.51 m setara dengan ± 1.58 m/tahun paling banyak terjadi di Desa Pakning Asal dan Desa Sejangat. Abrasi tingkat sedang merupakan jenis yang mendominasi. Sukajadi dan Pangkalan Jambi merupakan desa yang mengalami abrasi tingkat tinggi. Wilayah terdampak abrasi memiliki arus dengan kategori sedang dan cepat serta pelindung pantai berupa mangrove yang sebagian besar telah rusak sehingga memerlukan perbaikan. Oleh sebab itu, faktor utama penyebab abrasi diduga minimnya pelindung pantai dan arus dengan kecepatan yang tinggi serta gelombang yang mengalir dari Selat Malaka.

Kata Kunci: Abrasi, Akresi, Citra Landsat, Kecamatan Bukit Batu

Abstract

The purpose of this study is to determine the rate of shoreline change and the level of abrasion in Bukit Batu District, Bengkalis Regency, Riau Province based on several physical variables in the coastal area. *End Point Rate* (EPR) is a method that can be used to calculate the rate of shoreline change by displaying transects according to their category (high abrasion, medium abrasion, low abrasion, stable, and accretion). From 1991-2021 there was an abrasion of ± 139.71 m equivalent to ± 4.65 m/year which mostly occurred in Sukajadi Village and Pangkalan Jambi Village, while accretion of ± 27.51 m equivalent to ± 1.58 m/year mostly occurred in Pakning Asal Village and Sejangat Village. Moderate abrasion is the predominant type. Sukajadi and Pangkalan Jambi are villages that have experienced high levels of abrasion. The area affected by abrasion has moderate and fast currents as well as coastal protection in the form of mangroves, most of which have been damaged and require repairs. Therefore, the main factors causing the abrasion are thought to be the lack of coastal protection and high-speed currents and waves flowing from the Malacca Strait.

Keyword: Abrasion, Accretion, Landsat Image, Bukit Batu District

1. Pendahuluan

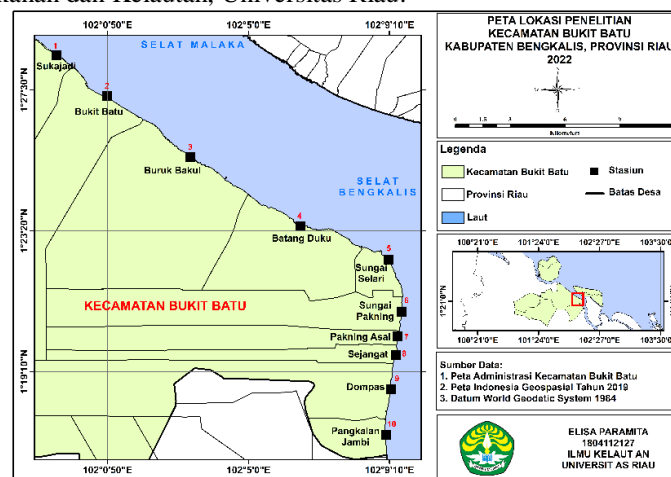
Wilayah pesisir merupakan daerah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang dipengaruhi oleh perubahan di darat dan di laut (Guntur, 2017). Wilayah laut dan darat dibatasi oleh garis pantai. Perubahan garis pantai dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pantai dan perubahan luasan lahan pesisir (Kusumaningtyas, 2020). Pesisir Bukit Batu yang berhadapan langsung dengan Selat Malaka mendapat pengaruh gelombang yang menyebabkan terjadinya abrasi. Selain itu, abrasi di wilayah ini terjadi karena tidak memiliki pelindung pantai (Putra, 2019). Ttingkat kerusakan pada panjang pantai mencapai ± 40 km, dengan panjang daerah kritis 11 km dan laju rata-rata abrasi 3-5 meter/tahun (BPBD Kabupaten Bengkalis, 2019).

End Point Rate (EPR) merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk perhitungan laju perubahan garis pantai (Sutikno, 2014). Keunggulan metode ini mampu menampilkan data laju perubahan garis pantai dengan transek-transek sesuai dengan kategorinya (abrasi tinggi, abrasi sedang, abrasi rendah, stabil, dan akresi). Analisis tingkat abrasi sangat penting untuk menghindari bahaya abrasi bagi masyarakat dan lingkungan sekitarnya. Pesisir Bukit Batu sebagian besar dikelilingi oleh pemukiman masyarakat dan terdapat berbagai aktivitas manusia. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian terkait tingkat abrasi pantai di pesisir Kecamatan Bukit Batu sehingga dapat memberikan gambaran kondisi fisik pesisir terhadap ancaman bencana pantai serta meminimalisir dampak negatif yang akan ditimbulkan. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan perubahan garis pantai dengan aktivitas sekitarnya berdasarkan arus dan gelombang.

2. Bahan dan Metode

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Bukit Batu, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau pada bulan Februari 2022. Pengambilan data primer dilakukan pada Februari 2022 di pesisir Kecamatan Bukit Batu (Gambar 1). Analisis data dilakukan pada Maret 2022 di Laboratorium Oseanografi Fisika, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode survei dimana dilakukan pengamatan langsung di lapangan untuk mendapatkan data primer yang meliputi gelombang, arus, dan kondisi pelindung pantai. Titik pengamatan ditentukan dengan metode *purposive sampling* yang ditentukan berdasarkan keterwakilan objek yang diteliti dan kemudahan akses lokasi. Pada stasiun dilakukan pendataan, pengamatan, dan pencatatan informasi penting. Data dianalisis menggunakan metode analisis deskriptif melalui sistem penginderaan jauh yang dibagi dalam tiga tahapan yaitu pengumpulan data variabel, pengolahan data, dan analisis tingkat abrasi.

2.3. Prosedur Penelitian

2.3.1. Lokasi Penelitian

Penentuan lokasi penelitian menggunakan metode *purposive sampling* dimana stasiun penelitian ditentukan berdasarkan pertimbangan keterwakilan objek yang diteliti dan kemudahan akses lokasi penelitian. Terdapat 10 stasiun yang akan diambil data primernya (Gambar 1).

2.3.2. Tinggi Gelombang (H)

Data gelombang diukur dengan menggunakan tiang berskala untuk mendapatkan tinggi gelombang. Langkah-langkah pengambilan data gelombang yaitu dengan memancarkan tiang berskala ke dalam perairan,

kemudian dicatat berapa batas air pada waktu terjadinya palung dan puncak gelombang selama rentang waktu tertentu. Data yang diperoleh di lapangan digunakan untuk menghitung tinggi gelombang dengan rumus pada penelitian Ayunarita *et al.* (2017):

$$H = \text{Puncak Tertinggi} - \text{Palung Terendah}$$

2.3.3. Kecepatan Arus

Arus didapatkan dengan menggunakan alat *current drogue* dimana pengamatan dilakukan dengan pembacaan selang waktu tertentu masing-masing selama mendekati pasang air laut dan pada saat surut air laut. Arah arus diperoleh dengan menggunakan kompas. Pengolahan data kecepatan arus dihasilkan dengan menggunakan rumus pada penelitian Rachmani *et al.* (2017):

$$V = \frac{S}{t}$$

Keterangan:

- V : Kecepatan Arus (m/s)
- S : Jarak/Panjang tali (m)
- t : Waktu tempuh (detik)

2.3.4. Kondisi Pelindung Pantai

Untuk mengetahui kondisi pelindung pantai dilakukan dengan pengamatan secara *visual*. Data dicatat apakah pelindung pantai yang ada dalam keadaan baik, perlu perbaikan atau tidak terdapat pelindung pantai.

2.3.5. Data Citra

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Citra Landsat 5 tahun 1991, 2001, 2011 dan Citra Landsat 8 tahun 2021 yang diperoleh melalui *website* <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Pengolahan data citra meliputi beberapa tahapan yaitu pemotongan citra, *image processing* (koreksi radiometrik, komposit *band*), koreksi geometrik, digitasi, dan *overlay*.

2.3.6. Perubahan Garis Pantai

Untuk mengetahui perubahan garis pantai, maka dilakukan digitasi garis pantai pada tiap-tiap citra. Proses digitasi garis pantai dilakukan dengan cara *on screen digitation* (digitasi langsung). Selanjutnya agar diperoleh perubahan secara numerik diperlukan pengolahan lebih lanjut dengan menggunakan *software Digital Shoreline Analysis System (DSAS) Version 5*. *Input* yang dibutuhkan terdiri dari dua data utama yaitu garis pantai dan *baseline*. Garis pantai dan *baseline* didigitasi secara *manual* di atas citra. Setelah semua data yang dibutuhkan tersedia dan semua prosedur pengolahan telah dilaksanakan maka akan dihasilkan garis-garis transek di sepanjang garis *baseline*. Besarnya jarak antara kedua garis pantai yang telah dihasilkan dan tersimpan di dalam basis data garis transek akan menjadi *input* bagi perhitungan laju perubahan garis pantai dengan metode statistik *EPR (End Point Rate)* oleh Thieler *et al.* (2009).

$$EPR = \frac{\text{Jarak antara dua garis pantai (m)}}{\text{Rentang tahun kedua garis pantai (tahun)}}$$

Perhitungan nilai perubahan garis pantai untuk mengetahui tingkat abrasi dan akresi pantai dengan menggunakan skala yang mengacu pada literatur ilmiah yaitu oleh Aboudha & Woodroffe (2010), kecepatan arus (Sari & Usman, 2012), tinggi gelombang dan kondisi pelindung pantai (Jadidi *et al.*, 2013).

2.4. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan seluruh data yang diperoleh. Data yang telah diolah kemudian disajikan dalam bentuk peta dan dibahas secara deskriptif berdasarkan berbagai referensi. Data yang dianalisis menghasilkan nilai akresi dan abrasi pantai yang diklasifikasikan menjadi 3 kategori yaitu abrasi tinggi, abrasi sedang dan abrasi rendah. Analisis tingkat abrasi dapat diketahui melalui analisis data perubahan garis pantai dengan menggunakan *software* ArcGIS 10.4 dan DSAS dimana *output* data yang dihasilkan ialah berupa nilai skala masing-masing abrasi dan akresi. Nilai-nilai yang dihasilkan dari perhitungan tersebut dikategorikan ke dalam skor 1-5 sesuai Tabel 1.

Tabel 1. Skala Nilai Perubahan Garis Pantai

Skala	Perubahan Garis Pantai
1	Akresi (> 2.1 m/tahun)
2	Stabil (1.0 – 2.0 m/tahun)
3	Abrasi Rendah (-1 – +1 m/tahun)
4	Abrasi Sedang (-1 – -2 m/tahun)
5	Abrasi Tinggi (< -2 m/tahun)

Sumber: Aboudha & Woodroffe (2010)

Skala nilai parameter yang mempengaruhi abrasi dan akresi pantai (tinggi gelombang, kondisi pelindung pantai, dan kecepatan arus) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala Nilai Parameter yang Mempengaruhi Abrasi dan Akresi

Parameter	Sumber	Kategori				
		< 0.5 m	0.5 – 1 m	1 – 1.5 m	1.5 – 2 m	> 2 m
Tinggi Gelombang	Jadidi <i>et al.</i> (2013)	(Sangat Rendah)	(Rendah)	(Sedang)	(Tinggi)	(Sangat tinggi)
Kondisi Pelindung Pantai	Jadidi <i>et al.</i> (2013)	Bagus	Perlu Perbaikan	Tidak ada pelindung pantai		
Kecepatan Arus	Sari & Usman, (2012)	0 – 0.25 m/s (Lambat)	0.25 – 0.5 m/s (Sedang)	0.5 – 1 m/s (Cepat)	> 1 m/s (Sangat Cepat)	

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kondisi Umum Daerah Penelitian

Bukit Batu merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau. Secara geografis, wilayah ini terletak pada 0°00' - 1°37'22" Lintang Utara dan 101°26'4" - 102°10'54" Bujur Timur yang terdiri dari 9 desa dan 1 kelurahan. Wilayah ini berhadapan langsung dengan Selat Melaka dan berdekatan dengan Selat Bengkalis. Terdapat wisata bahari berupa ekowisata hutan mangrove yang terdapat di Desa Bukit Batu dan Desa Pangkalan Jambi. Sukajadi merupakan desa yang paling banyak mendapat pengaruh dari Selat Melaka karena letaknya paling dekat dibandingkan dengan desa/kelurahan lainnya. Desa Bukit Batu, Kelurahan Sungai Pakning, Desa Sejangat, dan Desa Pangkalan Jambi merupakan wilayah yang sangat dekat dengan pemukiman.

3.2. Tinggi Gelombang

Data gelombang yang diperoleh pada masing-masing stasiun dapat dilihat pada Tabel 3. Tiap-tiap kategori gelombang pada masing-masing stasiun dipetakan pada Gambar 2.

Tabel 3. Gelombang di Kecamatan Bukit Batu

Stasiun	X	Y	Lokasi	Tinggi Gelombang	Kategori
1	102.01600	1.45840	Sukajadi	0.58 m	R
2	102.00616	1.46170	Bukit Batu	0.33 m	SR
3	102.05205	1.43150	Buruk Bakul	0.51 m	R
4	102.14121	1.38340	Batang Duku	0.55 m	R
5	102.15825	1.36540	Sungai Selari	0.50 m	R
6	102.16061	1.34740	Sungai Pakning	0.14 m	SR
7	102.15891	1.33750	Pakning Asal	0.27 m	SR
8	102.15824	1.33000	Sejangat	0.32 m	SR
9	102.15315	1.30030	Dompas	0.21 m	SR
10	102.15281	1.29250	Pangkalan Jambi	0.52 m	R



Gambar 2. Peta Tinggi Gelombang di Kecamatan Bukit Batu

Tinggi gelombang yang terdapat di perairan Kecamatan Bukit Batu terdiri dari kategori rendah dan sangat rendah. Garis yang berwarna hijau menunjukkan tinggi gelombang dengan kategori rendah yaitu 0.5 m – 1 m yang terdapat di Desa Sukajadi, Desa Buruk Bakul, Desa Batang Duku, Desa Sungai Selari, dan Desa Pangkalan Jambi. Sedangkan garis yang berwarna biru menunjukkan tinggi gelombang dengan kategori sangat rendah yang terdapat di Desa Bukit Batu, Kelurahan Sungai Pakning, Desa Pakning Asal, Desa Sejangat, dan Desa Dompas.

Gelombang di beberapa kawasan yang mengalami akresi bersifat konstruktif sehingga cenderung mengendapkan material pantai. Menurut Awalia (2014), gelombang rendah karena terlindung oleh pulau-pulau lain di sekitarnya. Selain itu, gelombang yang relatif tenang diduga karena topografi pesisir Kecamatan Bukit Batu yang landai.

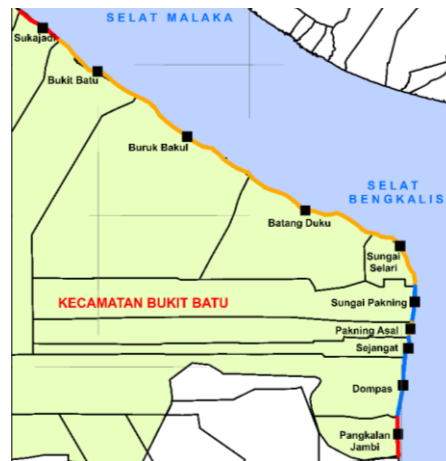
Pada kawasan yang mengalami abrasi memiliki gelombang yang bersifat destruktif dimana mampu mengikis pantai sehingga membentuk daratan pantai yang terjal. Gelombang destruktif secara bertahap menyapu pantai dan membawa partikel sedimen menuju lepas pantai sehingga menyebabkan abrasi (Lubis, 2018). Meskipun kategori gelombang dominan rendah, terdapat parameter lain yang memicu terjadinya abrasi di beberapa kawasan seperti pelindung pantai yang minim dan sebagian besar mengalami kerusakan sehingga diperlukan perbaikan.

3.3. Kecepatan dan Arah Arus

Data arus yang diperoleh pada masing-masing stasiun dapat dilihat pada Tabel 4. Tiap-tiap kategori kecepatan arus pada masing-masing stasiun dipetakan pada Gambar 3.

Tabel 4. Arus di Kecamatan Bukit Batu

Stasiun	X	Y	Lokasi	Kecepatan Arus	Arah Arus
1	102.01600	1.45840	Sukajadi	0.52 m/s	170° ke ST
2	102.00616	1.461701	Bukit Batu	0.26 m/s	165° ke ST
3	102.05205	43150	Buruk Bakul	0.26 m/s	140° ke ST
4	102.14121	1.38340	Batang Duku	0.27 m/s	190° ke SBD
5	102.15825	1.36540	Sungai Selari	0.26 m/s	18° ke Utara
6	102.16061	1.34740	Sungai Pakning	0.22 m/s	192° ke SBD
7	102.15891	1.33750	Pakning Asal	0.26 m/s	29° ke Utara
8	102.15824	1.33000	Sejangat	0.24 m/s	2° ke Utara
9	102.15315	1.30030	Dompas	0.24 m/s	190° ke SBD
10	102.15281	1.29250	Pangkalan Jambi	0.51 m/s	180° ke Selatan



Gambar 3. Peta Kecepatan Arus di Kecamatan Bukit Batu

Kecepatan arus yang terdapat di perairan Kecamatan Bukit Batu terdiri dari kategori lambat, sedang dan cepat. Garis yang berwarna biru menunjukkan kecepatan arus dengan kategori lambat yaitu 0 m/s – 0.25 m/s yang terdapat di Kelurahan Sungai Pakning, Desa Sejangat, dan Desa Dompas. Garis berwarna *orange* menunjukkan kecepatan arus dengan kategori sedang yaitu 0.25 m/s – 0.5 m/s yang terdapat di Desa Buruk Bakul, Desa Bukit Batu, Desa Batang Duku, Desa Sungai Selari, dan Desa Pakning Asal. Garis berwarna merah menunjukkan kecepatan arus dengan kategori cepat yaitu 0.5 m/s – 1 m/s yang terdapat di Desa Sukajadi dan Desa Pangkalan Jambi.

Berdasarkan pengukuran arus di lapangan, kecepatan arus pada setiap titik pengamatan termasuk ke dalam kategori cepat, sedang, dan lambat. Kecepatan arus dengan kategori cepat terdapat di Desa Sukajadi yaitu 0.52 m/s dengan sudut 170° ke arah Selatan Tenggara. Hal ini diduga karena letak Desa Sukajadi yang dekat dengan Selat Malaka daripada desa/kelurahan lainnya. Arus dengan kategori cepat memicu terjadinya abrasi karena material pantai akan semakin banyak yang tergerus oleh arus pada wilayah pesisir (Saengsupavanich, 2019).

Kecepatan arus dengan kategori sedang terdapat di Desa Buruk Bakul, Desa Bukit Batu, Desa Batang Duku, Kelurahan Sungai Pakning, Desa Pakning Asal, dan Desa Dompas yaitu berkisar antara 0.26 m/s – 0.27 m/s. Sedangkan kecepatan arus dengan kategori lambat terdapat di Desa Sungai Selari, Desa Sejangat, dan Desa Pangkalan Jambi yaitu berkisar antara 0.14 m/s – 0.25 m/s. Hal ini disebabkan oleh keberadaan Pulau Bengkalis dan Pulau Pedang yang dekat dengan desa/kelurahan yang terdapat di Kecamatan Bukit Batu (Awalia, 2014).

Terdapat beberapa kawasan yang mengalami akresi dengan arus kategori lambat dan dekat dengan muara sungai. Sesuai dengan penelitian oleh Setiani *et al.* (2017) yaitu adanya sedimentasi akibat muara sungai juga dapat menyebabkan terjadinya akresi. Arus dengan kategori lambat menunjukkan suatu kawasan yang mengalami akresi terlindung dari arus dan gelombang. Arus dengan kategori sedang dan cepat pada beberapa

kawasan dominan mengalami abrasi. Menurut Halim *et al.* (2016), arus dengan kategori tersebut bersifat merusak wilayah pesisir. Kategori arus yang cepat mampu menghantam wilayah pesisir sehingga mengalami pengikisan secara terus-menerus yang menyebabkan kerusakan dan membahayakan masyarakat yang tinggal di sekitar pesisir.

3.4. Kondisi Pelindung Pantai

Data kondisi pelindung pantai yang diperoleh pada masing-masing stasiun dapat dilihat pada Tabel 5. Tiap-tiap kategori kondisi pelindung pantai pada masing-masing stasiun dipetakan pada Gambar 4.

Tabel 5. Kondisi Pelindung Pantai di Kecamatan Bukit Batu

Stasiun	X	Y	Lokasi	Jenis Pelindung Pantai	Kondisi
1	102.01600	1.45840	Sukajadi	Mangrove	Perlu Perbaikan
2	102.00616	1.46170	Bukit Batu	Mangrove	Bagus
3	102.05205	1.43150	Buruk Bakul	Mangrove	Perlu Perbaikan
4	102.14121	1.38340	Batang Duku	Mangrove dan <i>Groin</i>	Bagus
5	102.15825	1.36540	Sungai Selari	Mangrove	Perlu Perbaikan
6	102.16061	1.34740	Sungai Pakning	Mangrove	Perlu Perbaikan
7	102.15891	1.33750	Pakning Asal	Mangrove	Perlu Perbaikan
8	102.15824	1.33000	Sejangat	Mangrove dan <i>Groin</i>	Bagus
9	102.15315	1.30030	Dompas	Mangrove	Perlu Perbaikan
10	102.15281	1.29250	Pangkalan Jambi	Mangrove	Bagus



Gambar 4. Peta Kondisi Pelindung Pantai di Kecamatan Bukit Batu

Kondisi pelindung pantai yang terdapat di Kecamatan Bukit Batu terdiri dari jenis mangrove dan *groin* dengan kondisi bagus dan perlu perbaikan. Garis berwarna biru menunjukkan kondisi pelindung pantai dengan kategori bagus yang terdapat di Desa Bukit Batu, Desa Batang Duku, Desa Pakning Asal, Desa Sejangat, dan Desa Pangkalan Jambi. Sedangkan garis berwarna orange menunjukkan kondisi pelindung pantai dengan kategori perlu perbaikan yang terdapat di Desa Sukajadi, Desa Buruk Bakul, Desa Sungai Selari, Kelurahan Sungai Pakning, dan Desa Dompas.

Menurut Jadidi *et al.* (2013), pelindung pantai dikategorikan ke dalam 3 kelas diantaranya yaitu bagus, perlu perbaikan, dan tidak memiliki pelindung pantai. Berdasarkan pengamatan secara *visual* di lapangan, pelindung pantai yang terdapat di Kecamatan Bukit Batu terdiri dari kategori bagus dan sebagian besar perlu perbaikan. Pesisir Bukit Batu dilindungi dengan tumbuhan mangrove dan *groin*. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Putra (2019), salah satu kawasan yang mengalami abrasi di Kecamatan Bukit Batu disebabkan oleh minimnya pelindung pantai.

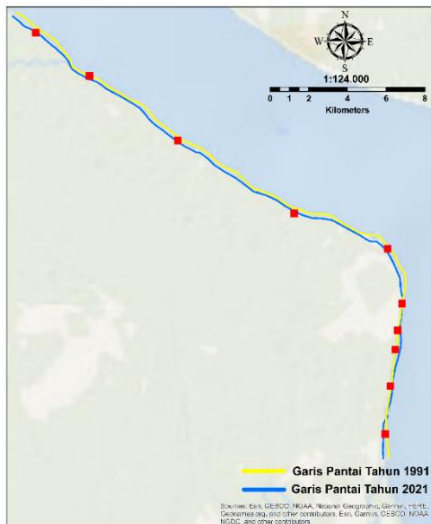
Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Purwanto *et al.* (2020), masyarakat yang tinggal di pesisir Kecamatan Bukit Batu melakukan penebangan mangrove secara liar yang kemudian digunakan sebagai bahan pondasi rumah, bahan baku arang dan lain sebagainya. Diduga dengan berkurangnya tumbuhan mangrove dan yang tersisa hanya vegetasi yang sebagian besar telah rusak mampu memperparah terjadinya kerusakan di pesisir karena tidak terdapat penahan arus dan gelombang yang terjadi secara terus-menerus.

3.5. Kondisi Pelindung Pantai

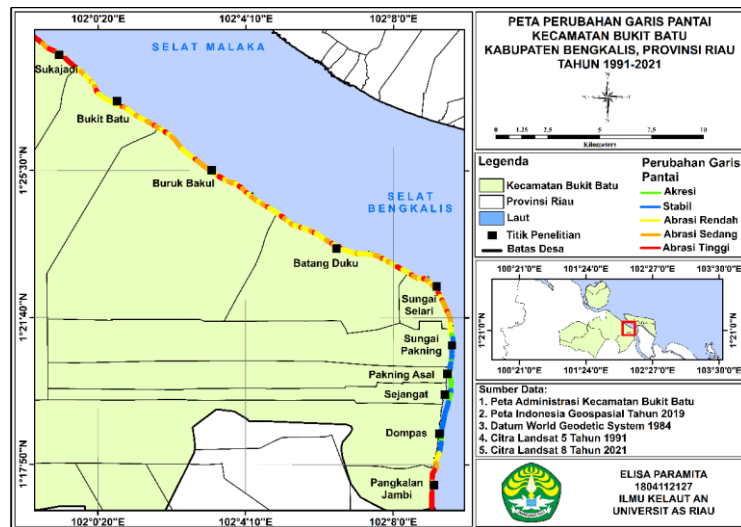
Nilai laju perubahan garis pantai Kecamatan Bukit Batu dapat dilihat pada Tabel 6. *Overlay* dan peta perubahan garis pantai Kecamatan Bukit Batu tahun 1991 dan 2021 dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.

Tabel 6. Laju Perubahan Garis Pantai Tahun 1991-2021

No.	Keterangan	Laju Perubahan Garis Pantai 1991-2001 (m)	Laju Perubahan Garis Pantai 2001-2011 (m)	Laju Perubahan Garis Pantai 2011-2021 (m)	Laju Perubahan Garis Pantai 1991-2021(m)	Laju Perubahan Garis Pantai Per Tahun (m)
1.	Abrasi	±37.51	±59.10	±43.10	±139.71	±4.65
2.	Akresi	±15.61	±14.35	±17.55	±27.51	±1.58
	Perubahan Panjang Pantai	±21.9	±44.75	±25.55	±112.2	±3.07



Gambar 5. Overlay Garis Pantai di Kecamatan Bukit Batu Tahun 1991 dan 2021



Gambar 6. Peta Perubahan Garis Pantai Kecamatan Bukit Batu (1991 – 2021)

Proses abrasi telah mencapai tahapan kritis yang mengakibatkan kerusakan wilayah pesisir. Kerugian yang ditimbulkan meliputi banyaknya lahan yang hilang, kerusakan pemukiman maupun fasilitas umum dan lain sebagainya. Faktor utama penyebab abrasi di pesisir Kecamatan Bukit Batu diduga karena minimnya pelindung pantai. Meskipun gelombang dominan rendah, pesisir yang tidak memiliki pelindung ataupun vegetasi pantai dapat mengalami abrasi karena tidak ada peredam gelombang yang terjadi secara terus-menerus.

Kecamatan Bukit Batu memiliki pesisir yang landai, dominan berlumpur, dan terdapat beberapa muara sungai. Tipe berlumpur relatif mudah berubah dan terabrasi. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Sibarani *et al.* (2019), jenis fraksi sedimen yang paling dominan di Kecamatan Bukit Batu dan Kabupaten Bengkalis terdiri dari lumpur berpasir, sementara partikel-partikel halus (lumpur) terbawa oleh arus dengan kecepatan yang relatif besar. Dianawati & Santosa (2016) menyatakan bahwa pantai dengan partikel halus memiliki tingkat resistensi yang tinggi terhadap abrasi pantai, sementara partikel yang berukuran besar (pasir) merupakan salah satu faktor penting dalam proses terjadinya abrasi.

Berdasarkan pengolahan data perubahan garis pantai Kecamatan Bukit Batu tahun 1991 – 2021 dengan menggunakan DSAS, wilayah yang mengalami abrasi kemudian diklasifikasikan kembali dengan 3 tingkatan abrasi yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Adapun tingkat abrasi dengan persentase tertinggi yaitu kategori abrasi sedang sebesar 35.54% yang paling banyak terdapat di Desa Buruk Bakul dan Desa Sungai Selari. Wilayah ini memiliki arus sedang dan pelindung pantai berupa mangrove yang memerlukan perbaikan. Abrasi di wilayah pesisir dipengaruhi oleh arus dan vegetasi pantai yang ada (Aris *et al.*, 2015).

Tingkat abrasi tinggi sebesar 27.74% paling banyak terdapat di Desa Sukajadi dan Desa Pangkalan Jambi. Wilayah ini memiliki arus yang cepat. Menurut Ramadhan (2013), arus dengan kategori cepat yang terjadi secara terus-menerus mampu menggerus pinggiran pantai. Berdasarkan survei dan dilakukan pengamatan secara visual, pelindung pantai di Desa Sukajadi berupa tumbuhan mangrove yang sebagian besar telah rusak dan memerlukan perbaikan. Hal ini diduga menjadi faktor utama yang menyebabkan terjadinya abrasi tinggi di kawasan tersebut. Sedangkan pelindung pantai di Desa Pangkalan Jambi termasuk ke dalam kategori bagus. Abrasi terjadi di Desa Pangkalan Jambi karena puluhan tahun sebelumnya minim pelindung pantai. Berdasarkan penelitian oleh Purwanto *et al.* (2020), desa Pangkalan Jambi mengalami abrasi tinggi dengan kemunduran garis pantai sejauh 115 meter sejak 20 tahun terakhir yang disebabkan oleh beberapa oknum tidak bertanggung jawab yang menebang mangrove secara liar sehingga pesisir desa minim pelindung pantai. Penduduk sekitar berinisiatif melakukan penanaman mangrove untuk melindungi wilayah pesisir dari abrasi. Pada tahun 2019 telah diresmikan ekowisata hutan mangrove di Desa Pangkalan Jambi sehingga pada saat dilakukan survei tampak pelindung pantai di wilayah ini dengan kondisi bagus.

Tingkat abrasi rendah sebesar 15.02% paling banyak terdapat di Desa Bukit Batu dan Desa Batang Duku. Pelindung pantai yang terdapat di Desa Bukit Batu berupa mangrove, sedangkan Desa Batang Duku memiliki pelindung pantai berupa *groin* dan tumbuhan mangrove. Namun, kedua wilayah ini memiliki arus dengan kategori sedang yang memberikan pengaruh terhadap pesisir sehingga memicu terjadinya abrasi tingkat rendah.

Terdapat wilayah yang tidak mengalami perubahan garis pantai secara signifikan yang berarti dalam kondisi stabil yaitu sebesar 13.58% yang banyak terdapat di Kelurahan Sungai Pakning dan Desa Dompas. Kedua wilayah ini memiliki arus dengan kategori lambat. Namun, pelindung pantai hanya berupa mangrove yang beberapa diantaranya memerlukan perbaikan.

Akresi merupakan perubahan dengan persentase terendah yaitu sebesar 8.12% yang banyak terdapat di Desa Pakning Asal dan Desa Sejangat. Desa Pakning Asal memiliki arus dengan kategori sedang serta pelindung pantai berupa mangrove dengan kondisi bagus. Sedangkan Desa Sejangat memiliki arus dengan kategori lambat serta pelindung pantai berupa *groin* dan tumbuhan mangrove. Menurut Jadidi *et al.*, (2013), kondisi pelindung pantai berperan penting dalam melindungi wilayah pesisir dari bencana pantai. Hutan mangrove dan *groin* yang terdapat di pesisir desa di Kecamatan Bukit Batu melindungi pesisir dari hantaman arus dan gelombang dimana mangrove tersebut berperan dalam sebagai peredam gelombang dan perangkap sedimen (Santoro *et al.*, 2019).

4. Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data citra dengan menggunakan DSAS diketahui perubahan garis pantai di Kecamatan Bukit Batu pada tahun 1991 – 2021 berkisar antara ± -2.13 meter hingga ± -59.10 meter untuk laju abrasi dan ± 2.15 meter hingga ± 14.35 meter untuk laju akresi. Perubahan garis pantai menuju ke arah daratan (abrasi) paling banyak terjadi di Desa Sukajadi dan Desa Pangkalan Jambi. Sedangkan perubahan garis pantai menuju ke arah laut (akresi) paling banyak terjadi di Desa Pakning Asal dan Desa Sejangat. Tingkat abrasi di pesisir Kecamatan Bukit Batu didominasi oleh abrasi sedang dengan persentase sebesar 35.54%, abrasi tinggi sebesar 27.74%, dan abrasi rendah sebesar 15.02%. Perubahan lainnya yaitu akresi sebesar 8.12% serta terdapat wilayah yang tidak mengalami perubahan secara signifikan atau dalam kondisi stabil yaitu 13.58%. Gelombang di beberapa kawasan yang mengalami akresi bersifat konstruktif sehingga cenderung mengendapkan material pantai. Faktor utama penyebab abrasi di pesisir Kecamatan Bukit Batu diduga karena minimnya pelindung pantai. Meskipun tinggi gelombang di perairan wilayah ini relatif rendah, pesisir yang tidak memiliki pelindung ataupun vegetasi pantai dapat mengalami abrasi karena tidak ada peredam gelombang yang terjadi secara terus-menerus yang bersifat merusak (destruktif). Gelombang destruktif secara bertahap menyapu pantai dan membawa partikel sedimen menuju lepas pantai sehingga menyebabkan abrasi. Wilayah terdampak abrasi memiliki arus dengan kategori sedang dan cepat serta pelindung pantai berupa mangrove yang sebagian besar telah rusak sehingga memerlukan perbaikan.

5. Saran

Berdasarkan penelitian ini diduga yang menjadi faktor utama penyebab terjadinya abrasi di pesisir Kecamatan Bukit Batu yaitu minimnya pelindung pantai pada beberapa desa/kelurahan, maka disarankan untuk penelitian selanjutnya agar dianalisis kondisi pelindung pantai serta upaya-upaya yang perlu dilakukan dalam meminimalisir terjadinya abrasi serta dapat ditambahkan parameter pendukung lainnya terkait analisis tingkat abrasi di wilayah pesisir seperti data angin, *transport* sedimen, kegiatan antropogenik dan lain sebagainya agar hasil penelitian yang diperoleh lebih kompleks.

6. Referensi

- Aboudha, P.A.O & C.D. Woodroffe. (2010). Assessing Vulnerability to Sea-Level Rise Using a Coastal Sensitivity Index: a Case Study from Shoutheast Australia. *Journal of Coastal Conservation*, 14(3): 189-205.
- Aris, M., E. Rahayu, & A. Triyanti. (2015). *Peran Kearifan Lokal dan Modal Sosial dalam Pengurangan Risiko Bencana dan Pembangunan Pesisir*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Awalia, W.R. (2014). *Studi Pemanfaatan Arus Laut Sebagai Sumber Energi Terbarukan*. Surabaya: Institut Sepuluh Nopember.
- Ayunarita, S., Elizal, & M. Ghalib. (2017). *Studi Pola Arus, Pasang Surut dan Gelombang di Perairan Pantai Pelawan Desa Pangke, Kecamatan Meral, Kabupaten Karimun, Provinsi Kepulauan Riau*. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Dianawati, R., & L.W. Santosa. (2016.) Kajian Erosi Pantai di Kawasan Pantai Muarareja, Kota Tegal, Jawa Tengah. *Jurnal Bumi Indonesia*, 5(2): 4.
- Guntur, M. (2017). *Kajian Kelembagaan Pengelolaan Wilayah Pesisir Teluk Kiluan, Provinsi Lampung sebagai Kawasan Pariwisata*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Halim., Halili, & L. Afu. (2016). Studi Perubahan Garis Pantai dengan Pendekatan Penginderaan Jauh di Wilayah Pesisir Kecamatan Soropia. *Jurnal Sapa Laut*, 1(1): 24-31.

- Jadidi, A., M.A. Mostafavi., Y. Bédard., B. Long, & E. Grenier. (2013). Using Geospatial Business Intelligence Paradigm to Design a Multidimensional Conceptual Model for Efficient Coastal Erosion Risk Assessment. *Journal of Coastal Conservation*, 14(1): 527-543.
- Kusumaningtyas, A.I. (2020). *Analisis Perubahan Garis Pantai dan Evaluasi Luasan Penggunaan Lahan Pesisir di Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan Jawa Timur*. Surabaya: UIN Sunan Ampel.
- Lubis, A.R. (2018). *Analisis Profil Pantai (Studi Kasus: Kawasan Pantai Mutiara Kecamatan Pantai Cermin)*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Purwanto, W., D.M. Haryanto, & R.I. Priyambada. (2020). *Study of Abrasion Management in Pangkalan Jambi Village, Bengkalis District*. Seminar Nasional Manajemen Bencana 2020, Bengkalis.
- Putra, S.A. (2019). Tingkat Perubahan Garis Pantai Menggunakan Metode Analisis Regresi Linier. *Jurnal UNITEK*, 12(2): 98-106.
- Rachmani, C., Rifardi, & M. Ghalib. (2017). *Analisis Sedimen dan Perubahan Garis Pantai Desa Meskom, Kecamatan Bengkalis, Provinsi Riau*. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Ramadhan, M.I. (2013). *Panduan Pencegahan Bencana Abrasi Pantai*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Saengsupavanich, C. (2019). Willingness to Restore Jetty-created Erosion at a Famous Tourism Beach. *Ocean Coastal Management*, 178(1): 10-17.
- Santoro, D., M. Yamin, & M. Mahrus. (2019). Penyuluhan Tentang Mitigasi Bencana Tsunami Berbasis Hutan Mangrove di Desa Ketapang Raya Kecamatan Keruak Lombok Timur. *Jurnal Magister Pendidikan IPA*, 1(2): 12-16.
- Sari, T.E.Y., & Usman. (2012). Studi Parameter Fisika dan Kimia Daerah Penangkapan Ikan Perairan Selat Asam Kabupaten Meranti Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 17(1): 88-100.
- Setiani, M.F., M.Z. Fuad, M.Z., & D.K. Saputra. (2017). *Deteksi Perubahan Garis Pantai Menggunakan Digital Shoreline Analysis System (DSAS) di Pesisir Timur Kabupaten Probolinggo*. Jawa Timur: Universitas Brawijaya.
- Sibarani, U. D., Siregar, Y.I., & Galib, M. (2019). *Kandungan Bahan Organik Sedimen dan Kelimpahan Makrozoobentos di Perairan Sungai Pakning Kabupaten Bengkalis*. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Sutikno, S. (2014). Deteksi Perubahan Garis Pantai di Kabupaten Jembrana Bali dengan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh. *Jurnal Kelautan Nasional*, 10(1): 13-19.
- Thieler, E.R. (2009). *Digital Shoreline Analysis System (DSAS) Version 4.0-An ArcGis Extension for Calculating Shoreline Change*. United States: Geological Survey.
- United States Geological Survey. (2022). <https://earthexplorer.usgs.gov/> . Diakses pada Maret 2022