

ESTIMASI ABRASI DAN SEDIMENTASI DI PANTAI KABUPATEN MAROS

Nasiah Badwi¹ Ichsan Invanni²¹²Program Studi Geografi, Fakultas MIPA,

Universitas Negeri Makassar, Indonesia

Jl. Malengkeri, Kampus UNM Parangtambung Makassar, Sulawesi Selatan

e-mail: nasiahgeo@unm.ac.id¹, Ichsan.invanni@unm.ac.id²

(Received: Mar-2024; Reviewed: Apr-2024; Accepted: Jun-2024; Available online: Jun-2024; Published: Jun-2024)

Abstrak

Abrasi pantai akhir akhir ini menjadi permasalahan yang harus ditangani secara komprehensif. Adapun tujuan penelitian yaitu : 1. Untuk mengetahui faktor apa yang berpengaruh terhadap abrasi atau sedimentasi di Pantai Kabupaten Maros, 2. untuk mengetahui upaya pengendalian abrasi di pantai Kabupaten Maros. Sampel ditentukan secara purposive sampling. Analisis data digunakan adalah model Sunamura dan Horikawa (1988) dan analisis regresi linier multiviel. Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar pantai Kabupaten Maros mengalami sedimentasi sepanjang 19.054 meter (78,50%) dan hanya 576 meter (2,13%). Hal itu disebabkan pengukuran variabel pada musim tenang. Adapun faktor yang berpengaruh adalah tinggi gelombang signifikan, panjang gelombang, kemiringan dasar pantai dan diameter butiran sedimen, namun yang paling berpengaruh adalah tinggi gelombang signifikan. Upaya pengendalian abrasi di pantai Kabupaten Maros yaitu ; pendekatan masyarakat, dan pendekatan teknik yang meliputi metode vegetatif dan metode mekanik, serta kombinasi dari keduanya.

Kata kunci: Abrasi dan Sedimentasi: Upaya pengendalian abrasi; Pantai Kabupaten Maros.

Abstract

Recently, coastal erosion has become a problem that must be addressed comprehensively. The research objectives are 1. To find out what factors influence abrasion or sedimentation on Maros Regency beaches, 2. To find out efforts to control abrasion on Maros Regency beaches. The sample was determined by purposive sampling. The data analysis used was the Sunamura and Horikawa (1988) model and multilevel linear regression analysis. The results show that most of the beaches of Maros Regency experienced 19,054 meters (78.50%) of sedimentation and only 576 meters (2.13%). This is due to variable measurements in the quiet season. The influencing factors are significant wave height, wavelength, beach bottom slope, and sediment grain diameter, but the most influential is significant wave height. Efforts to control abrasion on Maros Regency beaches are; a community approach and an engineering approach which includes vegetative methods and mechanical methods, as well as a combination of the two.

Key words: Abrasion and Sedimentation: Efforts to control abrasion; Maros Regency Beach.



PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki kurang lebih 17.508 buah pulau yang dihubungkan oleh selat dan laut, serta memiliki garis pantai sepanjang 81.000 (Koddeng, 2011). Indonesia memiliki garis pantai terpanjang ke 4 di dunia setelah Amerika Serikat, Kanada, dan Rusia (Umar et al., 2015). Kurang lebih 75% kota di Indonesia terletak di pantai dengan jumlah penduduk lebih dari 100 juta jiwa, hal tersebut menyebabkan wilayah pantai berkembang dengan pesat untuk memenuhi berbagai kebutuhan manusia diantaranya: permukiman penduduk, pelabuhan, kawasan industri, perikanan, pertanian, dan kawasan wisata (Pamungkas et al., 2020). Akibatnya wilayah pantai di Indonesia banyak mengalami masalah seperti : erosi, abrasi, sedimentasi, maupun intrusi air asin.

Abrasi pantai akhir akhir ini menjadi perbincangan para akademisi dan pemerintah. Oleh karena garis pantai mengalami pergeseran atau terkikis, sehingga akan berdampak pada ekosistem di dalamnya, dan keberlangsungan pemanfaatan untuk pemenuhan kebutuhan, dan menimbulkan konflik antar daerah bahkan antar Negara (Badwi et al., 2020; Hamsah & Nirmawala, 2022). Abrasi merupakan proses terkikisnya pantai yang disebabkan oleh hantaman gelombang laut, arus laut dan pasang surut yang merusak daerah sekitarnya. (Hakam, et al, 2013). Abrasi merupakan pengerjaan pecahan ombak (gelombang) (Sukri et al., 2020).

Proses abrasi disebabkan beberapa faktor secara umum terbagi 2 yaitu ; faktor alam seperti perubahan iklim dan cuaca dan akibat aktivitas manusia (Pamungkas et al., 2020). Adapun yang mempengaruhi terjadinya abrasi dan sedimentasi di pantai adalah faktor alami dan faktor bukan alami. Faktor alami yang mempengaruhi terkikisnya pantai yaitu ; gelombang, arus, pasang dan surut. Umumnya faktor alami berlangsung lama, tapi dengan adanya faktor bukan alami menjadi pemicu. Faktor bukan alami yaitu proses disebabkan oleh manusia. Pengelolaan lahan yang tidak tepat di hulu akan menyebabkan erosi dan produksi sedimen yang diendapkan di muara sungai sangat besar.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menggali faktor-faktor yang menjadi penyebab abrasi di Pantai Kabupaten Maros serta untuk memahami upaya-upaya pengendalian yang telah dilakukan. Pantai Kabupaten Maros secara umum dikategorikan sebagai wilayah yang mengalami sedimentasi, namun beberapa wilayahnya juga mengalami abrasi, seperti yang telah disorot oleh (Badwi, 2000). Oleh karena itu, penelitian ini akan menyoroti faktor-faktor apa yang menjadi pemicu abrasi di wilayah tersebut dan mengidentifikasi strategi pengendalian yang telah dan sedang dilakukan. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang dinamika pantai Maros serta memberikan rekomendasi yang berguna untuk mitigasi abrasi di masa depan.

METODE

Penelitian ini berlokasi di sepanjang pantai Kabupaten Maros. Penentuan titik sampel dilakukan secara purposive sampling di sepanjang pantai dengan menetapkan sebanyak 32 titik. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juli.

Alat yang digunakan yaitu; Perahu, kompas Geologi, GPS, Anemometer, EchoSounder, Abney Level, Roll meter, Thermometer, layang-layang arus, Camera digital, dan Kuesioner serta daftar ceklist. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh dari pengamatan dan pengukuran lapangan. Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari instansi terkait. Data sekunder yang dikumpulkan meliputi; data iklim (curah hujan, suhu udara, kecepatan angin, dan arah angin), data lingkungan laut, pasang surut. Untuk memperoleh data primer

dilakukan dengan teknik pengambilan sampel secara purposive sampling dengan mempertimbangkan satuan bentuklahan, proses geomorfik yang berlangsung, dan bentuk penggunaan lahan. Data primer yang dikumpulkan meliputi ; bentuklahan pantai, tipe batuan, relief pantai, proses pantai (perubahan garis pantai, abrasi dan sedimentasi pantai), bangunan pantai, gelombang (tinggi, kecepatan, dan panjang gelombang, arah datangnya gelombang), arus susur pantai (arah dan kecepatan), arah dan kecepatan angin, arah pantai, sedimen pantai dan bentuk penggunaan lahan.

Prediksi daerah rawan bencana abrasi dan sedimentasi dihitung dengan formula (Horikawa, 1988) berikut ini.

$$C_s = \frac{H_s/L}{(\tan\beta)^{-0.27}(d/L)^{0.67}} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

- C_s = Faktor penentu abrasi dan sedimentasi pantai
- H_s = Tinggi gelombang signifikan (m)
- $\tan\beta$ = Kemiringan dasar pantai
- L = Panjang gelombang (m)
- d_{50} = Ukuran median butir sedimen

Kriteria penentuan abrasi dan sedimentasi pantai adalah :

- Jika $C_s > 9$ maka abrasi (rekresi)
- Jika $3,5 < C_s < 9$ maka seimbang
- Jika $C_s < 3,5$ maka Sedimentasi (akresi)

Tinggi gelombang signifikan :

$$H_s = \frac{3}{N} \sum_{i=1}^{N/3} H_i \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- H_s = Tinggi gelombang signifikan (m)
- N = Jumlah pengamatan gelombang
- H_i = Tinggi gelombang

Untuk mengetahui faktor yang berpengaruh terhadap abrasi dan sedimentasi digunakan analisis Regresi linier multivel dan regresi sederhana. Variabel bebas yaitu ; Tinggi gelombang signifikan (H_s) sebagai X_1 , panjang gelombang (L) sebagai X_2 , Kemiringan dasar pantai (β) sebagai X_3 , Diameter butiran sedimen (d_{50}) sebagai X_4 , dan variabel terikat yaitu faktor penentu abrasi dan sedimentasi (C_s) sebagai variabel Y .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Abrasi di Pantai Kabupaten Maros

Analisis abrasi dengan menggunakan formula Sunamura dan Horikawa dengan 5 variabel, 4 variabel bebas dan 1 variabel terikat. Variabel bebas yaitu: Tinggi gelombang signifikan (H_s), panjang gelombang (L), kemiringan dasar pantai (β) dan diameter butiran sedimen dasar pantai (d_{50}), dan variabel terikat yaitu faktor penentu abrasi dan sedimentasi (C_s) sebagai variabel Y . Hasil estimasi abrasi dan sedimentasi dapat dilihat Tabel 1.

Tabel 1. Menunjukkan nilai faktor penentu abrasi dan sedimentasi berkisar 0,645 hingga 11,933. Yang terendah adalah sedimentasi dan yang tertinggi adalah abrasi. Nilai terendah berada di titik pengamatan 31 di Desa Pabbentengan Kecamatan Marusu, dan tertinggi di titik pengamatan 11 di Desa Bontobahari Kecamatan Bontoa. Di wilayah pantai kabupaten Maros hanya satu titik pengamatan yang mengalami abrasi yaitu pada titik 11 di wilayah Kecamatan Bontoa dekat Dermaga Bontobahari. Namun yang mengalami sedimentasi sebanyak 21 titik pengamatan yang tersebar di empat kecamatan di kabupaten Maros. Nilai faktor penentu abrasi atau sedimentasi ditentukan oleh; tinggi gelombang signifikan, panjang gelombang, kemiringan dasar pantai, dan diameter butiran. Tinggi gelombang signifikan berkisar 0,019 hingga 0,229. Panjang gelombang berkisar 2,97 hingga 37,92. Kemiringan dasar pantai berkisar 0,01 hingga 9,23. Diameter butiran sedimen pantai 0,16 hingga 2,00 mm.

Tabel 1. Abrasi dan Sedimentasi di Pantai Kabupaten Maros Menurut Kecamatan

Titik	Lintang	Bujur	Hs (m)	L(m)	Tngβ	d ₅₀	Cs	Prediksi
Kecamatan Bontoa								
1	4°53.019' LS	119°30.976' BT	0,022	14,99	0,11	0,00028	1,191	Sedimentasi
2	4°53.055' LS	119°30.741' BT	0,025	30,61	0,16	0,0002	1,483	Sedimentasi
3	4°53.136' LS	119°30.671' BT	0,03	20,89	0,32	0,00016	2,826	Sedimentasi
4	4°53'15.5' LS	119°30'46.9' BT	0,092	16,99	0,84	0,00066	4,659	Seimbang
5	4°53.295' LS	119°30.572' BT	0,037	21,94	0,93	0,0002	3,939	Seimbang
6	4°53.401' LS	119°30.596' BT	0,039	13,76	0,18	0,00021	3,009	Sedimentasi
7	4°53.659' LS	119°30.804' BT	0,052	23,72	0,01	0,00079	0,632	Sedimentasi
8	4°53.804' LS	119°30.773' BT	0,046	14,04	0,39	0,00068	1,977	Sedimentasi
9	4°53.984' LS	119°30.979' BT	0,047	21,7	0,01	0,00048	0,822	Sedimentasi
10	4°55'23,6" LS	119°31'19,8" BT	0,113	18,35	0,01	0,0002	3,753	Seimbang
11	4°55'33,0" LS	119°31'16,1" BT	0,197	2,97	0,01	0,0002	11,933	Abrasi
12	4°55'42,0" LS	119°31'12,1" BT	0,229	13,11	0,01	0,0002	8,498	Seimbang
13	4°56'1,1" LS	119°31'11,1" BT	0,182	6,87	0,01	0,0002	8,36	Seimbang
Lau								
14	4°56'35,0" LS	119°30'58,6" BT	0,069	14,04	0,03	0,00031	2,511	Sedimentasi
15	4°56'46,1" LS	119°30'34,7" BT	0,057	18,39	2,28	0,00023	7,462	Seimbang
16	4°57'13,5" LS	119°30'15,1" BT	0,063	15,97	0,04	0,0002	0,681	Sedimentasi
17	4°57'32" LS	119°30'01,9" BT	0,039	5,56	0,02	0,00021	2,242	Sedimentasi
18	4°57'34,4" LS	119°30'3,8" BT	0,057	21,36	0,18	0,00051	2,099	Sedimentasi
Maros Baru								
19	4°58'3,1" LS	119°29'49,7" BT	0,089	14,04	2,51	0,0005	7,769	Seimbang
20	4°58'22,4" LS	119°29'39,9" BT	0,09	6,88	9,23	0,0017	6,224	Seimbang
21	4°58'51,6" LS	119°29'26,4" BT	0,107	9,75	0,03	0,0013	1,681	Sedimentasi
22	4°58'58" LS	119°29'17,3" BT	0,132	7,39	0,03	0,00039	5,09	Seimbang
Marusu								
23	4°59,069' LS	119°28,717" BT	0,064	11,37	0,02	0,0003	2,288	Sedimentasi
24	4°39,7' LS	119°28,23" BT	0,11	20,22	0,035	0,00026	4,315	Seimbang
25	4°59,76' LS	119°29,104" BT	0,051	19,25	0,04	0,00019	2,509	Sedimentasi
26	5°0,135' LS	119°28,381" BT	0,133	37,92	0,04	0,00037	3,347	Sedimentasi
27	5°1'29,87" LS	119°28'1,96" BT	0,032	12,35	0,09	0,00021	2,122	Sedimentasi
28	5°1'32,03" LS	119°27'57,118" BT	0,033	12,61	0,07	0,0002	2,099	Sedimentasi
29	5°1'53,78" LS	119°27'56,63" BT	0,033	23,36	0,07	0,00038	1,113	Sedimentasi
30	5°2'09,9" LS	119°28'18,5" BT	0,032	8,99	0,04	0,00029	1,525	Sedimentasi
31	5°2'21,9" LS	119°28'31,0" BT	0,019	8,68	0,02	0,00037	0,645	Sedimentasi
32	5°2'40,7" LS	119°28'35,2" BT	0,023	14,99	0,02	0,00037	0,652	Sedimentasi

Keterangan :

Cs = Faktor Penentu abrasi dan sedimen pantai

Hs = Tinggi gelombang signifikan (m)

L = Panjang gelombang (m)

Tngβ = Kemiringan dasar pantai

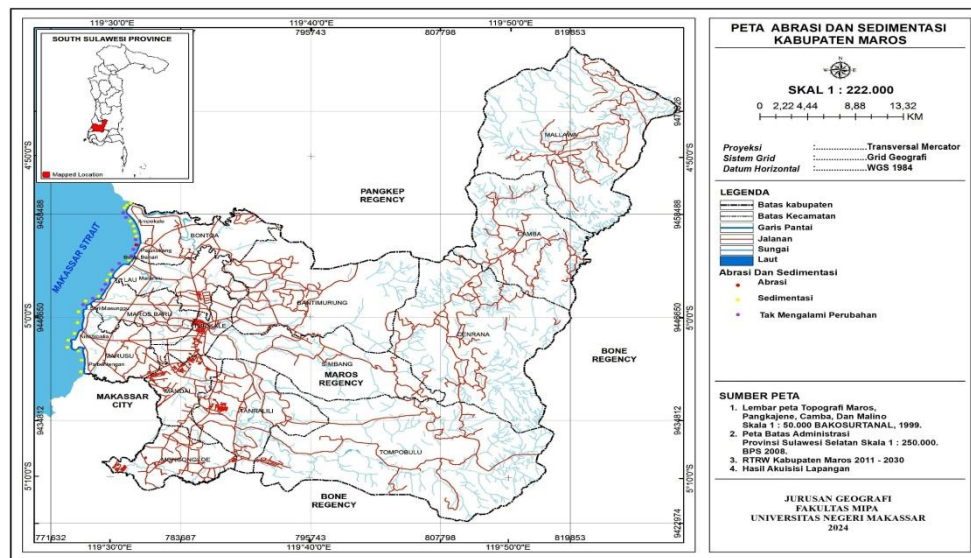
D₅₀ = Diameter bitiran sedimen

Panjang wilayah pantai yang mengalami abrasi dan sedimentasi dapat dilihat Tabel 2. Persebaran daerah yang abrasi hanya satu titik di kecamatan Bontoa dekat Dermaga

Bontobahari dapat dilihat Gambar 1. Peta Abrasi dan Sedimentasi di Pantai Kabupaten Maros.

Tabel 2. Panjang Garis Pantai yang Terabrasi dan Sedimentasi di Kabupaten Maros

No	Kecamatan	Abrasi (m)	Seimbang (m)	Sedimentasi (m)	Jumlah
1	Bontoa	576	2.650	3.924	7.150
2	Lau	-	1.218	2.276	3.494
3	Maros Baru	-	2.604	2.037	4.641
4	Marusu	-	926	10.817	11.743
		576	7.398	19.054	27.028
		2,13 %	27,37 %	78,50 %	100 %



Gambar 1. Peta Abrasi dan Sedimentasi di Pantai Kabupaten Maros

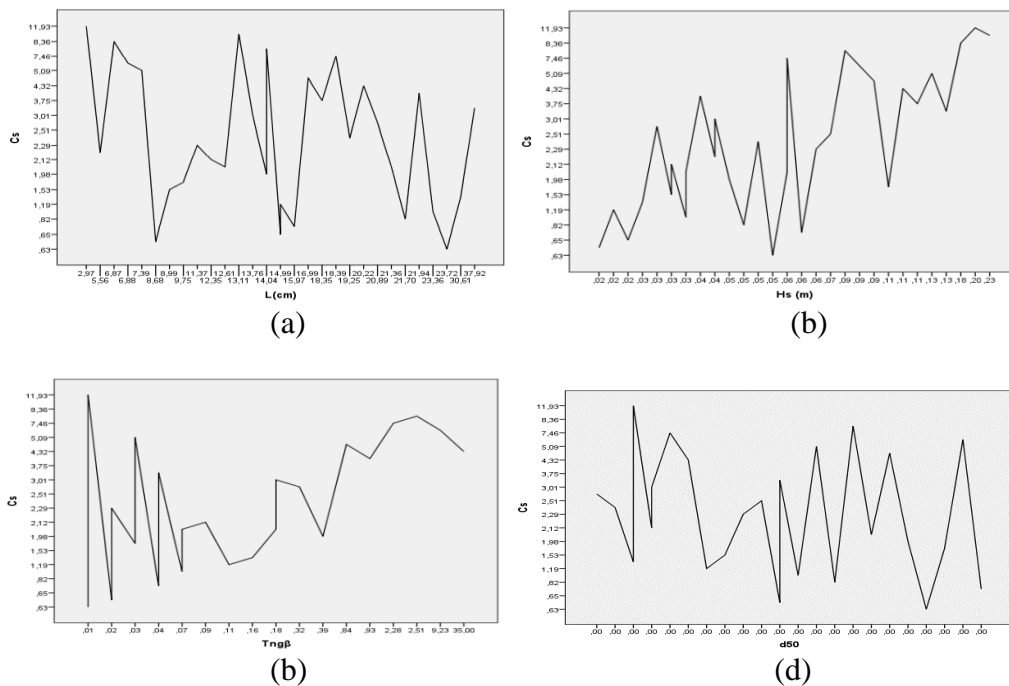
Tabel 2 menunjukkan di pantai Kabupaten Maros sebagian besar kategori sedimentasi sepanjang 19.054 meter (78,50%) yang tersebar di 4 kecamatan dan yang paling panjang adalah kecamatan Marusu 10.817 meter, dan hanya 576 meter (2,13 %) kategori abrasi di Kecamatan Bontoa yaitu Desa Bontobahari di lokasi Dermaga. Hasil analisis SPSS dengan formula regresi linier multivel dan regresi linier sederhana lihat Tabel 3. Analisis Varian Faktor Penentu Abrasi dan sedimentasi Pantai Kabupaten Maros.

Tabel 3 menunjukkan hasil analisis regresi linier berganda diperoleh nilai signifikansi 0,000 dan nilai F hitung 14,023, berarti keempat variabel tersebut berpengaruh terhadap nilai faktor penentu abrasi dan sedimentasi. Nilai korelasi R = 0,822 berarti korelasi keempat variabel tersebut dengan nilai faktor penentu abrasi masuk kelas tinggi. Nilai koefisien determinasi (nilai R²) yaitu 0,675 berarti 67,5 persen yang dipengaruhi oleh ke 4 variabel tersebut berarti masih terdapat 32,5 persen diluar empat variabel tersebut. Hal tersebut menunjukkan keempat variabel tersebut secara multivel sangat berpengaruh dalam menentukan abrasi atau sedimentasi di wilayah Pantai Kabupaten Maros. Hasil analisis tersebut diperkuat dengan persamaan nilai regresi linier berganda yaitu $Y = 2.303 + 38.064 X_1 - 0.075 X_2 + 0.029 X_3 - 1184.463 X_4$. Makna dari persamaan tersebut yaitu variabel X₁ dan X₃ bernilai positif berarti semakin tinggi nilai gelombang signifikan maka semakin tinggi juga nilai faktor penentu abrasi dan sedimentasi. Akan tetapi nilai konstanta X₂ dan X₄ negatif berarti semakin besar nilai X₂ dan X₄ maka nilai Cs semakin rendah.

Selain analisis regresi multivel dilakukan analisis regresi sederhana masing-masing variabel diperoleh berikut ini yaitu; X_1 , X_2 , X_3 , dan X_4 terhadap Y diperoleh nilai R $X_1= 0,610$, $X_2 = 0,335$, $X_3 = 0,140$, dan $X_4 = 0,15$ dan masing nilai R^2 yaitu; $0,781$, $0,112$, $0,020$, dan $0,023$. Dan nilai signifikannya yaitu; $0,000$; $0,06$; $0,44$, dan $0,410$. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa secara parsial yang berpengaruh terhadap nilai C_s yaitu faktor tinggi gelombang signifikan. Akan tetapi variabel X_2 , X_3 , dan X_4 kurang berpengaruh terhadap nilai C_s . Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 2. Grafik Hubungan nilai X_1 , X_2 , X_3 , dan X_4 dengan Y .

Tabel 3. Hasil Analisis Regresi Ganda dan Sederhana Faktor Penentu Abrasi dan Sedimentasi di Pantai Kabupaten Maros

No.	Nilai R	Nilai R ²	Nilai β	Nilai F	Nilai Signifikan
1.	Regresi Ganda				
	0.822	0.675		14,023	0.000
	A		2.303		
	X_1		36.064		
	X_2		-0.075		
	X_3		0.029		
	X_4		-1184.463		
2.	Regresi Sederhana				
	A		0.441		
	$X_1 : 0.610$	0,781	40.671	46.989	0,000
	A		5.407		
	$X_2 : 0,335$	0,112	-0.126	3.803	0,06
	A		3.318		
	$X_3 : 0,140$	0,020	0.062	0.601	0,44
	A		3.860		
	$X_4 : 0,150$	0,023	-965.907	0.697	0,410



Gambar 2. Grafik hubungan (a) nilai (H_s) dengan (C_s), (b) nilai L dengan nilai (C_s), (c) nilai tng B dengan nilai C_s , (d) nilai d_{50} dengan nilai C_s

Gambar 2. Menunjukkan ada kecenderungan nilai C_s meningkat seiring dengan meningkatnya nilai tinggi gelombang signifikan, Gambar 2(a) dan kemiringan dasar pantai Gambar 2 (c). Akan tetapi terjadi sebaliknya pada Gambar 2(b), dan 2(d), kecenderungannya negatif terhadap nilai C_s .

2. Upaya Pengendalian Abrasi di Pantai Kabupaten Maros

Pantai Kabupaten Maros penggunaan lahannya didominasi penggunaan lahan tambak, sawah, permukiman, dan obyek wisata. Lahan tambak semakin luas, hal ini disebabkan konversi lahan sawah dan lahan hutan mangrove. Upaya pengendalian abrasi di pantai Kabupaten Maros sudah dilakukan sejak lama yaitu dengan menanam mangrove di pantai. Namun akhir-akhir ini lahan mangrove berkurang luasnya karena dikonversi menjadi lahan tambak.

Pembahasan

Abrasi dan Sedimentasi

Berdasarkan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa dari 32 titik pengukuran hanya 1 titik yang ditemukan terjadi abrasi yaitu titik pengamatan 11, dan sedimentasi sebanyak 21 titik pengamatan yang tersebar di 4 kecamatan. Di pantai Kabupaten Maros sebagian besar kategori sedimentasi sepanjang 19.054 meter (78,50%) yang tersebar di 4 kecamatan dan yang paling panjang adalah kecamatan Marusu 10.817 meter. Hal tersebut menunjukkan pantai Kabupaten Maros dominan sedimentasi. Kondisi tersebut sesuai juga hasil penelitian pemetaan abrasi dan sedimentasi di Pantai Barat Provinsi Sulawesi Selatan, Kabupaten Maros masuk kategori Sedimentasi. Hal tersebut disebabkan pengukuran variabel faktor penentu abrasi dan sedimentasi dilakukan pada kondisi tenang yaitu bulan Mei hingga Juli. Oleh karena pada bulan April hingga Oktober yaitu pada monsoon timur yang menyebabkan musim kemarau ([Ondara & Rahmawan, 2020](#); [Sihotang et al., 2020](#)). Hal tersebut memberi kemungkinan dominan terjadi sedimentasi, akan tetapi pada musim hujan pada saat angin barat yaitu bulan Oktober hingga April bisa terjadi sebaliknya yang tersedimentasi akan mengalami abrasi atau erosi.

Berdasarkan Hasil analisis regresi linier multivel keempat variabel yaitu ; tinggi gelombang signifikan (X_1), Panjang gelombang (X_2), Kemiringan dasar pantai (X_3) dan diameter butiran (X_4) berpengaruh secara signifikan terhadap nilai penentu abrasi dan sedimentasi di Pantai barat Kabupaten Maros dengan signifikan 0.000. diperkuat dengan nilai korelasi $R = 0,822$ berarti korelasi keempat variabel tersebut dengan nilai faktor penentu abrasi masuk kelas tinggi. Nilai koefisien determinasi (nilai R^2) yaitu 0,675 berarti 67,5 persen yang dipengaruhi oleh ke 4 variabel tersebut.

Dari persamaan regresi menunjukkan variabel X_1 dan X_3 nilai konstantanya positif berarti semakin besar nilai X_1 dan X_3 maka nilai Y juga semakin besar. Akan tetapi variabel X_2 dan X_4 nilainya negatif berarti semakin besar nilai X_2 dan X_4 maka nilai Y semakin kecil. Hal tersebut diperkuat dengan Gambar 2 Grafik Hubungan X_1 dengan Y , X_2 dengan Y , X_3 dengan Y , dan X_4 dengan Y .

Berdasarkan hasil analisis regresi, besarnya nilai penentu abrasi pantai yang terjadi berbanding lurus terhadap tinggi gelombang signifikan. Semakin tinggi gelombang maka kekuatannya untuk menghantam pantai juga akan semakin besar, akibatnya akan menyebabkan material-material pantai yang terkena hantaman gelombang akan memisah dari yang lain. Hal tersebut sesuai hasil penelitian ([Syamsuri et al., 2021](#)), di Pantai Kabupaten Takalar. Kemudian material-material itu akan terbawa baik oleh gelombang sendiri maupun terbawa oleh arus hingga pada suatu tempat dimana kecepatan atau kekuatan tenaga yang membawa material tersebut melemah sehingga akan terendapkan

atau yang disebut dengan sedimentasi ([Umar et al., 2015](#)). Selain tinggi gelombang signifikan juga panjang gelombang berkisar 2,97 hingga 37,92. yang terendah di titik pengamatan 11 dimana terjadi abrasi, dan yang paling panjang di titik pengamatan 26 yang masuk kategori sedimentasi yang berada di pantai Kuri Lompo Kecamatan Marusu.

Kemiringan pantai menunjukkan gradient pantai yang diukur dari batas pasang tertinggi hingga batas surut terendah. Kemiringan pantai juga ikut menentukan besarnya abrasi yang terjadi. Hasil analisis menunjukkan semakin besar kemiringan pantai maka semakin besar juga nilai penentu abrasi dan sedimentasi. Semakin besar kemiringan pantai maka semakin besar pula energi gelombang yang menerjang. Sementara pada pantai yang landai, gelombang yang datang tidak akan menghantam pantai tapi akan bergerak menyusur pantai sehingga kekuatan abrasinya kecil ([Baharuddin et al., 2021](#); [Winarto et al., 2022](#)).

Berdasarkan hasil analisis regresi dan grafik semakin besar ukuran butir sedimen maka nilai penentu abrasi semakin kecil. Ukuran butiran yang lebih besar lebih muda ter sedimentasi dan ukuran yang kecil lebih mudah terbawa oleh gelombang dan arus atau lebih muda tererosi, susah terendapkan ([Sihotang et al., 2020](#); [Umar et al., 2015](#)). Pada wilayah titik pengamatan 3 energi gelombangnya kecil sehingga ukuran yang kecilpun juga ter sedimentasi. Data ukuran sedimen biasanya memberikan informasi tentang arah transport dan sedimentasi baik oleh arus maupun gelombang. Semakin besar ukuran partikel maka semakin besar massa partikel tersebut sehingga membutuhkan daya angkut yang semakin besar pula.

Upaya Pengendalian Abrasi di Pantai Kabupaten Maros

Faktor penyebab abrasi di pantai Kabupaten Maros adalah tinggi gelombang signifikan. Tinggi gelombang tinggi karena kecepatan angin tinggi yang disebabkan perbedaan suhu daratan dengan laut juga. Meningkatnya suhu udara di darat karena berkurangnya hutan mangrove. Pantai Kabupaten Maros penggunaan lahannya didominasi penggunaan lahan tambak, sawah, permukiman dan obyek wisata.

Upaya pengendalian abrasi yang sudah dilakukan masyarakat yaitu metode vegetatif, namun ada yang perlu kombinasi vegetatif dengan mekanik di wilayah pantai Kuri Lompo dan Kuri Caddi di Kecamatan Marusu. Metode vegetatif semakin berkurang wilayahnya, karena perluasan tambak dengan mengkonversi mangrove. Perluasan lahan tambak adalah hasil konversi lahan sawah dan lahan hutan mangrove ([Saputro et al., 2019](#); [Sudirman et al., 2021](#)).

Pantai Kabupaten Maros sebagian besar pantainya tertutup hutan mangrove dan merupakan muara Sungai Maros dan Sungai Binangasangkarak yang membawa sedimen lebih banyak. Hutan mangrove mampu meredam energi gelombang yang datang, energi gelombang yang sampai ke pantai cukup konstan ([Ukkas, 2009](#)). Energi gelombang dipengaruhi oleh pasang dan surut, kecepatan arus dan kecepatan angin. Kecepatan angin ditentukan oleh perbedaan suhu. Suhu meningkat jika hutan dan ruang terbuka hijau berkurang ([Maru et al., 2016](#)). Upaya mitigasi yaitu: Vegetatif dan mekanik, serta kombinasi dari keduanya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, faktor-faktor yang berpengaruh terhadap nilai faktor penentu abrasi dan sedimentasi adalah tinggi gelombang signifikan, panjang gelombang, kemiringan dasar pantai, dan diameter butiran sedimen. Semakin tinggi tinggi gelombang signifikan dan kemiringan dasar pantai, maka semakin besar nilai faktor penentu abrasi dan sedimentasi (C_s). Nilai C_s yang tinggi menunjukkan potensi terjadinya abrasi, sedangkan nilai C_s yang rendah menunjukkan potensi terjadinya sedimentasi. Pantai Kabupaten Maros sebagian besar mengalami sedimentasi, terutama pada kondisi tenang seperti pada musim kemarau atau monson timur. Hal ini juga disebabkan oleh penutupan pantai dengan hutan mangrove, yang mampu meredam energi gelombang yang menjadi penyebab abrasi. Oleh karena itu, upaya pengendalian bencana abrasi yang sesuai harus mempertimbangkan bentuk lahan pantai dan perilaku masyarakat. Pendekatan yang dianjurkan adalah melalui pendekatan partisipatif masyarakat serta pendekatan teknis yang mencakup metode vegetatif, mekanik, dan kombinasi dari keduanya. Pemerintah perlu memberdayakan masyarakat agar tetap mempertahankan kelestarian hutan mangrove guna menjaga pantai dari abrasi di masa mendatang. Dengan demikian, perlindungan pantai dari abrasi tidak hanya membutuhkan tindakan teknis, tetapi juga melibatkan partisipasi aktif masyarakat serta pemeliharaan ekosistem mangrove sebagai salah satu strategi efektif dalam mitigasi abrasi di Pantai Kabupaten Maros.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Dirjen Pendidikan Tinggi, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas biaya yang diberikan pada pelaksanaan penelitian ini, pemerintah daerah tingkat II Kabupaten Maros dan para mahasiswa yang membantu jalannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badwi, N. (2000). *Evaluasi Kemampuan Lahan dan Tingkat Bahaya Erosi untuk Prioritas Konseroasi Lahan di Daerah Aliran Sungai Takapala Kabupaten Dati II Gowa Propinsi Sulawesi Selatan*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Badwi, N., Invanni, I., & Abbas, I. (2020). Pemetaan Tingkat Rawan Bencana Banjir di Daerah Aliran Sungai Maros Provinsi Sulawesi Selatan. *LaGeografia*, 18(3), 309–322.
- Baharuddin, I. I., Badwi, N., & Darwis, M. (2021). Spatial Analysis of Water Springs Potential in Sub Drainage Basin Hulu Jeneberang South Sulawesi Province. *Journal of Physics: Conference Series*, 1899(1), 12064.
- Hamsah, H., & Nirmawala, N. (2022). Zonasi Bencana Abrasi Pantai Sappoang Kabupaten Polewali Mandar. *Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan Dan Profesi Kegeografian*, 19(2), 62–72.
- Horikawa, K. (1988). *Nearshore dynamics and coastal processes*, " University of Tokyo Press. Tokyo.
- Koddeng, B. (2011). Zonasi Kawasan Pesisir Pantai Makassar Berbasis Mitigasi Bencana (Studi Kasus Pantai Barambong-Celebes Convention Centre). *Prosiding Hasil Penelitian Fakultas Teknik*, 5(3).
- Maru, R., Abidin, M. R., Arfan, A., Nyompa, S., Uca, U., & Hasja, S. (2016). Mapping of Protected Forests and Cultivated Area in North Luwu South Sulawesi, Indonesia. *Asian Journal of Applied Science*.
- Ondara, K., & Rahmawan, G. A. (2020). PEMANTAUAN SEDIMENTASI MENGGUNAKAN DATA BATIMETRI HIGH FRECUENCY DI PERAIRAN SAYUNG, DEMAK-JAWA TENGAH. *GEOMATIKA*, 26(1), 1.

- <https://doi.org/10.24895/JIG.2020.26-1.987>
- Pamungkas, C., Hakam, S., & Indriasari, D. T. (2020). Between Fear and Hope: Belt and Road Initiative in Southeast Asia. *Chinese Journal of International Review*, 02(01), 2050003. <https://doi.org/10.1142/s2630531320500031>
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E. F., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., & Schellnhuber, H. J. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*, 461(7263), 472–475.
- Saputro, A., Nyompa, S., & Arfan, A. (2019). Analisis Pemanfaatan Hutan Mangrove dan Kontribusinya Terhadap Pendapatan Rumah Tangga Masyarakat di Pulau Tanakeke Kabupaten Takalar. *LaGeografia*, 18(1), 70–81.
- Sihotang, D. G., Setiyono, H., Subardjo, P., Satriadi, A., Hariyadi, H., Widiaratih, R., & Rifai, A. (2020). Sedimentasi dan Abrasi di Pantai Bandengan, Kabupaten Jepara. *Indonesian Journal of Oceanography*, 2(4), 334–340.
- Sudirman, K., Malik, A., & Nyompa, S. (2021). Pengaruh Alih Fungsi Lahan Tambak ke Sawah Terhadap Pendapatan Keluarga Tani Kecamatan Mattiro Sompe Kabupaten Pinrang. *Jurnal Environmental Science*, 4(1), 95–106.
- Sukri, I., Arfan, A., & Nasiah, N. (2020). Evaluasi Lahan Tambak untuk Budidaya Rumput Laut *Gracilaria* sp di Kabupaten Bone. *LaGeografia*, 19(1), 28–37.
- Syamsuri, U. A., Nasiah, N., & Maru, R. (2021). PEMETAAN TINGKAT KEKERINGAN LAHAN SAWAH BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI KABUPATEN TAKALAR. *Jurnal Environmental Science*, 3(2). <https://doi.org/10.35580/jes.v3i2.20024>
- Ukkas, M. (2009). Studi Abrasi dan sedimentasi di perairan bua-passimarannu kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 3(1).
- Umar, H., Rahman, S., Baeda, A. Y., & Klara, S. (2015). Identification of coastal problem and prediction of coastal erosion sedimentation in South Sulawesi. *Procedia Engineering*, 116, 125–133.
- Winarto, H., Hamzah, S., & Ifani, N. N. (2022). Evaluation of the Online New Student Admission Program (PPDB) Islamic Education Institutions at Bengkulu City (Case Study of PPDB at MTs Negeri 1 Bengkulu City in 2022). *At Tuots: Jurnal Pendidikan Islam*, 4(2 Desember), 230–245.