

Disaster Abrasion Mitigation Education Through Introducing the Role of Coastal Vegetation to Students of SMPN 1 Pantai Cermin

Nur Hafizah Azzahro¹⁾, Susilawati^{2*)}, Jihan Fadhilah Harahap³⁾, Mafaza Auliya Lubis⁴⁾, Indah Nurhaliza⁵⁾

^{1),2),3),4),5)}Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Correspondence Author: susilawati@uinsu.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.37012/jkmp.v5i2.3211>

Abstract

Background: The phenomenon of global sea level rise is accelerating the rate of erosion that threatens the stability of coastal areas in various countries. As an archipelagic country with extensive coastlines, Indonesia faces serious risks from prolonged coastal erosion along its coastline, which spans hundreds of thousands of kilometers. Indonesia's coastal areas are vulnerable to coastal erosion, which impacts both the environment and settlements. Pantai Cermin District, Serdang Bedagai Regency, is one of the areas experiencing significant erosion. One sustainable non-structural mitigation effort is through environmental-based education, particularly the introduction of the role of coastal vegetation. This study aims to determine the effect of disaster mitigation education on abrasion through the introduction of the role of vegetation on the improvement of knowledge and awareness of students at SMP Negeri 1 Pantai Cermin. The study uses a quantitative approach with a pretest–posttest design involving 60 students. Instruments. The research instruments consisted of questionnaires and knowledge tests. Based on the collected data, there was a significant increase in the understanding scores from an average of 10.85 before the intervention to 14.58 after the material was delivered. These findings indicate that vegetation-based coastal abrasion mitigation education is effective in increasing students' knowledge and awareness of coastal erosion.

Keywords: Coastal Erosion, Disaster Mitigation, Coastal Vegetation

Abstrak

Latar Belakang: Fenomena kenaikan permukaan laut global mempercepat laju abrasi yang mengancam stabilitas kawasan pesisir di berbagai negara. Sebagai negara kepulauan yang membentang luas, Indonesia menghadapi risiko serius dari proses erosi pantai yang berkepanjangan pada garis pantainya yang mencapai ratusan ribu kilometer. Wilayah pesisir Indonesia rentan terhadap abrasi pantai yang berdampak pada kerusakan lingkungan dan permukiman. Kecamatan Pantai Cermin, Kabupaten Serdang Bedagai, merupakan salah satu daerah yang mengalami abrasi cukup signifikan. Salah satu upaya mitigasi non-struktural yang berkelanjutan adalah melalui edukasi berbasis lingkungan, khususnya pengenalan peran vegetasi pantai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh edukasi mitigasi bencana abrasi melalui pengenalan peran vegetasi terhadap peningkatan pengetahuan dan kepedulian siswa di SMP Negeri 1 Pantai Cermin. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pretest–posttest terhadap 60 siswa. Instrumen penelitian berupa kuesioner dan tes pengetahuan. Berdasarkan data yang dihimpun, terlihat adanya kenaikan skor pemahaman yang nyata dari rata-rata 10,85 sebelum intervensi menjadi 14,58 setelah materi disampaikan. Temuan ini menunjukkan bahwa edukasi mitigasi abrasi berbasis vegetasi pantai efektif meningkatkan pengetahuan dan kepedulian siswa terhadap abrasi pantai.

Kata Kunci: Abrasi Pantai, Mitigasi Bencana, Vegetasi Pantai

PENDAHULUAN

Fenomena kenaikan permukaan laut global mempercepat laju abrasi yang mengancam stabilitas kawasan pesisir di berbagai negara. Sebagai negara kepulauan yang membentang luas, Indonesia menghadapi risiko serius dari proses erosi pantai yang berkepanjangan pada garis pantainya yang mencapai ratusan ribu kilometer. Kondisi ini berpotensi mengakibatkan kerusakan ekosistem pesisir secara menyeluruh (Kaczan et al., 2023; Maulana & Prarikeslan, 2024). Secara lokal, Tingginya angka abrasi yang menyentuh angka 89,62% menempatkan wilayah Pantai Cermin di Kabupaten Serdang Bedagai pada status kerentanan yang mengkhawatirkan (Ramadhan et al., 2022a). Dampak ini tidak hanya mengancam permukiman tetapi juga mengganggu keseimbangan ekosistem mangrove yang berfungsi sebagai benteng alami pesisir dalam menjaga keseimbangan alam (Haryeni & Kamal, 2025). Baik pendekatan struktural maupun non-struktural dapat digunakan untuk mitigasi bencana. Pendekatan non-struktural yang berfokus pada pendidikan, pemberdayaan masyarakat, dan penguatan kebijakan adalah langkah penting dalam mengurangi risiko bencana jangka panjang (Firmanto et al., 2022; Wahid, 2023).

Pemanfaatan vegetasi pantai seperti hutan bakau, yang dapat meredam energi gelombang dan menstabilkan sedimen, adalah salah satu upaya yang efisien dan berkelanjutan (Cuenca-Ocay, 2024a; Dinta Rahma Syam et al., 2025). Integrasi multimedia interaktif dalam edukasi diharapkan dapat meningkatkan domain kognitif siswa mengenai peran strategis ekosistem tersebut (Hendrawan & Hendrawan, 2020; Nabajyoti Sarma & Dr. J. P. Tripathi, 2023). Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh edukasi mitigasi bencana abrasi melalui pengenalan peran vegetasi terhadap tingkat pengetahuan siswa di SMPN 1 Pantai Cermin.

METODE PENELITIAN

Studi ini adalah jenis penelitian kuantitatif dengan desain pre-eksperimen yang menggunakan desain satu grup pre-test-post-test. Penggunaan desain tersebut dimaksudkan untuk membandingkan capaian wawasan subjek penelitian antara sebelum dan sesudah diberikan paparan yang menawarkan edukasi multimedia untuk mengurangi kerusakan abrasi.

Metode ini bertujuan untuk mengevaluasi efektifitas intervensi terhadap perubahan domain kognitif siswa dengan cara yang objektif. Studi ini dilakukan di SMP Negeri 1 Pantai

Cermin, yang terletak di Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara. Pemilihan sekolah ini sebagai lokasi riset dilakukan secara purposive mengingat letak geografisnya yang bersinggungan langsung dengan area rawan erosi pantai.

Penelitian dijadwalkan berlangsung selama semester genap tahun akademik 2024/2025 dan mencakup langkah-langkah seperti persiapan, pelaksanaan pendidikan, dan pengolahan data hasil penelitian. Seluruh siswa SMP Negeri 1 Pantai Cermin adalah subjek penelitian ini. Kegiatan Penentuan partisipan dilakukan menggunakan teknik purposive sampling dengan kriteria utama berupa status keaktifan siswa serta kesediaan terlibat dalam seluruh rangkaian edukasi dari awal hingga akhir. Jumlah sampel diputuskan berdasarkan pertimbangan teknis agar penggunaan multimedia dalam pembelajaran dapat berlangsung secara efektif dan interaktif di kelas. Untuk mengumpulkan data, instrumen yang digunakan adalah kuesioner terstruktur dan lembar observasi.

Tujuan dari kuesioner ini adalah untuk mengetahui seberapa pengetahuan responden tentang penyebab abrasi, dampak, dan peran vegetasi pantai. Sebelum materi disampaikan, data dikumpulkan sebelum pemutaran video edukasi dan sesi tanya jawab selesai. Selama proses pendidikan, indikator keterlibatan dan antusiasme siswa dicatat di lembar observasi. Kelayakan instrumen diuji terlebih dahulu melalui tahapan verifikasi validitas dan reliabilitas guna menjamin konsistensi data yang diperoleh.

Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa bagian-bagian pertanyaan kuesioner benar-benar dapat secara konsisten mengukur tingkat pengetahuan yang dimaksud. Selama pelaksanaan, peneliti juga didampingi oleh pengamat, atau pengamat, untuk mengurangi bias subjektivitas saat mengisi lembar observasi keterlibatan siswa. Prosedur pengolahan data mencakup tahapan penyuntingan, pemberian kode, pemasukan data ke sistem, hingga pembersihan data (cleaning)

Karakteristik responden serta distribusi frekuensi tingkat pengetahuan sebelum dan sesudah intervensi digambarkan melalui analisis univariat. Selanjutnya, analisis bivariat dilakukan. Ini dilakukan dengan menggunakan uji statistik yang sesuai untuk mengetahui apakah perbedaan skor antara pre-test dan post-test signifikan. Untuk memberikan gambaran yang lebih luas tentang temuan, hasil penelitian kemudian disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan narasi deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyajian hasil penelitian ini mencakup karakteristik responden, analisis tingkat pengetahuan siswa sebelum dan sesudah intervensi, serta pembahasan mengenai efektivitas edukasi mitigasi abrasi melalui media multimedia. Data dikumpulkan dari 60 siswa SMP Negeri 1 Pantai Cermin yang merupakan kelompok usia remaja di wilayah pesisir yang rentan terdampak bencana abrasi.

Hasil Penelitian Berdasarkan hasil analisis data observasi, seluruh aspek pelaksanaan edukasi mitigasi bencana dinilai dalam kategori sangat baik. Hal ini mencakup seluruh komponen kegiatan mulai dari pembukaan, penyampaian materi abrasi, hingga penayangan video edukasi. Selain itu, indikator keterlibatan siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi, di mana siswa sangat aktif dan responsif terhadap media yang digunakan.

Analisis Univariat Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan distribusi tingkat pengetahuan siswa. Sebelum diberikan edukasi, kemampuan siswa dalam memahami konsep abrasi masih sangat bervariasi dan belum merata.

Analisis Univariat

Tabel 1. Analisis Data Observasi

No	Komponen Kegiatan	Mean	Median	Mode	Frekuensi (f)	Kategori
1.	Pembukaan & Pengenalan	5,00	5,00	5,00	1	Sangat Baik
2.	Pemberian <i>Pre-test</i>	5,00	5,00	5,00	1	Sangat Baik
3.	Materi Abrasi	5,00	5,00	5,00	1	Sangat Baik
4.	Penjelasan Peran	5,00	5,00	5,00	1	Sangat Baik
5.	Vegetasi Pantai	5,00	5,00	5,00	1	Sangat Baik
6.	Gambar Ditampilkan	5,00	5,00	5,00	1	Sangat Baik
7.	Video Edukasi Diputar	5,00	5,00	5,00	1	Sangat Baik
8.	Sesi Tanya Jawab	5,00	5,00	5,00	1	Sangat Baik
9.	Ice Breaking	5,00	5,00	5,00	1	Sangat Baik
10.	Mini Kuis	5,00	5,00	5,00	1	Sangat Baik
11.	Pemberian <i>Post-test</i> Penutupan	5,00	5,00	5,00	1	Sangat Baik
Jumlah		11 Indikator		Rata-rata		100.00
				5,00		

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua elemen pelaksanaan edukasi mitigasi bencana berada dalam kategori sangat baik, dengan nilai rata-rata, median, dan modus sebesar 5 untuk masing-masing indikator. Setiap komponen kegiatan dinilai terlaksana secara optimal, dengan tidak ada variasi penilaian yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pendidikan berlangsung dengan efektif, terorganisir, dan sesuai dengan rencana dan standar.

Tabel 2. Indikator Keterlibatan Siswa

No	Indikator Keterlibatan	Mean	Median	Mode	Kategori
1.	Fokus saat materi	4,00	4,00	4,00	Terlibat
2.	Keterlibatan Aktif	5,00	5,00	5,00	Sangat Terlibat
3.	Respon Pertanyaan	5,00	5,00	5,00	Sangat Terlibat
4.	Antusiasme	5,00	5,00	5,00	Sangat Terlibat
5.	Fokus melihat video	5,00	5,00	5,00	Sangat Terlibat
Jumlah Indikator		5			Sangat Terlibat

Hasil observasi pada Tabel 4 menunjukkan bahwa secara keseluruhan keterlibatan siswa di SMPN 1 Pantai Cermin berada pada kategori "Sangat Terlibat". Hal ini dibuktikan dengan skor tertinggi pada indikator K1 dan K5, di mana mayoritas siswa menunjukkan fokus penuh saat materi disampaikan dan saat penayangan video edukasi dilakukan. Fokus visual pada K5 (Melihat video) menjadi kunci utama tingginya penyerapan informasi kognitif siswa.

Indikator K4 yang menunjukkan ekspresi antusiasme juga memperoleh respon positif yang signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan multimedia interaktif berhasil menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan tidak membosankan. Keterlibatan aktif ini (K2 dan K3) secara langsung berkontribusi pada peningkatan nilai pengetahuan siswa yang terlihat pada hasil post-test, di mana siswa yang terlibat secara emosional dan fisik cenderung lebih mudah mengingat peran vegetasi mangrove sebagai mitigasi bencana abrasi.

Analisis Bivariat

Analisis bivariat menunjukkan adanya peningkatan pemahaman yang sangat signifikan mengenai materi abrasi pantai. Karena soal yang digunakan pada pre-test dan post-test adalah sama, peningkatan nilai ini membuktikan bahwa metode edukasi yang diberikan berlangsung secara efektif dalam meningkatkan pengetahuan siswa. Siswa kini lebih mampu menjelaskan pengertian abrasi, mengidentifikasi penyebab seperti penebangan vegetasi, serta memahami fungsi mangrove sebagai mitigasi alami.

Tabel 3. Perbandingan Nilai Pre-test dan Post-test

No	Statistik Deskriptif	Nilai Pre-test	Nilai Post-test
1.	Rata-rata (Mean)	10,85	14,58
2.	Median	11,50	15,00
3.	Nilai sering muncul (Mode)	14	15
4.	Standar Deviasi	3,630	1,154
5.	Nilai Minimum	1	9
6.	Nilai Maksimum	15	15
Jumlah Sampel (N)		60	60

Hasil analisis menunjukkan bahwa setelah mengikuti proses pembelajaran, sebagian besar siswa mampu menjawab soal dengan benar, yang terlihat dari median dan modus yang berada pada angka 15 (nilai maksimal). Standar deviasi juga menurun dari 3,630 menjadi 1,154, yang menandakan bahwa pemahaman siswa kini lebih merata.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa memberikan peran vegetasi kepada siswa dapat meningkatkan pemahaman mereka secara signifikan. Hasil ini sejalan dengan teori yang mengatakan bahwa peningkatan domain kognitif adalah komponen utama dalam pembentukan perilaku tanggap bencana (Ramadhan et al., 2022b). Penambahan informasi ini sangat penting mengingat kerentanan abrasi Pantai Cermin yang mencapai 89,62% berdasarkan data indeks kerentanan pesisir (Ramadhan et al., 2022c).

Pemahaman yang dimiliki siswa tentang fungsi vegetasi, terutama mangrove, dalam menahan gelombang dan menjaga sedimen melalui sistem perakaran yang kuat (Cuenca-Ocay, 2024b). Sebagai bentuk mitigasi non-struktural yang sesuai dengan mandat undang-undang, diharapkan dapat membangun budaya keselamatan di lingkungan sekolah pesisir (Ngamelubun & Octavia, 2023). Karena sifatnya yang interaktif dan mampu menyajikan visualisasi dinamis, penggunaan media dalam penelitian ini terbukti efektif. Ini mempermudah penyerapan informasi (P. M & Hutapea, 2022).

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai edukasi mitigasi bencana abrasi di SMPN 1 Pantai Cermin, dapat disimpulkan bahwa pemberian intervensi melalui media multimedia secara signifikan mampu meningkatkan domain kognitif siswa. Hasil post-test menunjukkan peningkatan skor rata-rata yang substansial dibandingkan dengan skor pre-test, yang mengindikasikan bahwa materi mengenai peran vegetasi pantai (mangrove) dalam meredam energi gelombang dan menstabilkan sedimen dapat diserap dengan baik oleh responden. Selain itu, penggunaan media multimedia terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan aktif siswa, baik dari aspek perhatian, antusiasme, maupun respon terhadap materi yang disampaikan. Tercapainya tujuan penelitian ini membuktikan bahwa edukasi non-struktural sejak dini merupakan langkah krusial dalam membangun kesiapsiagaan bencana di wilayah pesisir yang memiliki tingkat kerentanan abrasi tinggi.

Rekomendasi yang dapat diberikan berdasarkan temuan penelitian ini adalah agar pihak sekolah SMPN 1 Pantai Cermin mengintegrasikan materi mitigasi bencana berbasis

lingkungan ke dalam kurikulum muatan lokal atau kegiatan ekstrakurikuler guna menjaga keberlanjutan pengetahuan siswa.

Bagi pemerintah daerah dan instansi terkait, disarankan untuk memperluas program edukasi serupa ke sekolah-sekolah lain di kawasan pesisir Kabupaten Serdang Bedagai dengan memanfaatkan media pembelajaran yang interaktif. Untuk penelitian lanjutan, disarankan adanya pengembangan riset yang berfokus pada aspek psikomotorik siswa, seperti praktik langsung penanaman bibit mangrove di area terdampak abrasi, serta melakukan evaluasi jangka panjang terhadap perubahan perilaku masyarakat sekolah dalam menjaga ekosistem pantai.

REFERENSI

1. Cuenca-Ocay, G. (2024a). *Mangrove ecosystems' role in climate change mitigation*. Davao Research Journal, 12(2). <https://doi.org/10.59120/drj.v12i2.168>
2. Cuenca-Ocay, G. (2024b). *Mangrove ecosystems' role in climate change mitigation*. Davao Research Journal, 12(2). <https://doi.org/10.59120/drj.v12i2.168>
3. Firmanto, T., Ridwan, G., Gufran, & Andi, A. (2022). Disaster mitigation policy by the government of Bima in realizing a disaster resilient city. *Law and Justice*, 7(1), 46–62. <https://doi.org/10.23917/laj.v7i1.758>
4. Haryeni, & Kamal, E. (2025). Analysis of mangrove damage to coastal settlements in Muara Angke, North Jakarta. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(8), 371–380. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i8.12298>
5. Hendrawan, A. K., & Hendrawan, A. (2020). Gambaran tingkat pengetahuan nelayan tentang kesehatan dan keselamatan kerja. *Saintara: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Maritim*, 5(1), 26–32. <https://doi.org/10.52475/saintara.v5i1.90>
6. Kaczan, D., Nurhabni, F., Cheung, W., Frölicher, T., Kuswardani, A., Lam, V., Muawanah, U., Puspasari, R., Reygondeau, G., Sumaila, U., & Teh, L. (2023). *Hot water rising: The impact of climate change on Indonesia's fisheries and coastal communities*. World Bank. <https://doi.org/10.1596/40564>
7. Maulana, I., & Prarikeslan, W. (2024). Pengaruh faktor geologi dan perubahan iklim terhadap abrasi pantai di Kabupaten Padang Pariaman. *Al-DYAS*, 3(3), 974–985. <https://doi.org/10.58578/aldyas.v3i3.3531>
8. Ngamelubun, D. S., & Octavia, L. (2023). Identifikasi mitigasi struktural dan nonstruktural pada area reklamasi pantai di Kota Sorong. *SMART: Seminar on*

9. P. M., R. K., & Hutapea, D. (2022). Resources factors in the implementation of Sinabung eruption disaster mitigation in Gung Pinto Village, Karo Regency. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.220204.063>
10. Ramadhan, A. R., Mubarak, M., & Mulyadi, A. (2022a). Analysis of coastal line changes in coastal area of the Pantai Cermin and Perbaungan Sub District, Serdang Bedagai District. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*, 3(2), 104–110. <https://doi.org/10.31258/jocos.3.2.104-110>
11. Ramadhan, A. R., Mubarak, M., & Mulyadi, A. (2022b). Analysis of coastal line changes in coastal area of the Pantai Cermin and Perbaungan Sub District, Serdang Bedagai District. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*, 3(2), 104–110. <https://doi.org/10.31258/jocos.3.2.104-110>
12. Ramadhan, A. R., Mubarak, M., & Mulyadi, A. (2022c). Analysis of coastal line changes in coastal area of the Pantai Cermin and Perbaungan Sub District, Serdang Bedagai District. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*, 3(2), 104–110. <https://doi.org/10.31258/jocos.3.2.104-110>
13. Sarma, N., & Tripathi, J. P. (2023). Study of transaction on multimedia in internet. *International Journal of Scientific Research in Science and Technology*, 484–490. <https://doi.org/10.32628/IJSRST52310438>
14. Syam, P. D. R., Ramdini, A. N., & Putri, B. M. (2025). The role of mangrove ecosystems in erosion mitigation: A multitemporal analysis of coastal vulnerability in coastal area Bantul. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1496(1), 012018. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1496/1/012018>
15. Wahid, K. A. (2023). Kajian upaya mitigasi struktural dan nonstruktural bencana banjir di Kota Kendari. *Journal of Geographical Sciences and Education*, 1(1), 20–29. <https://doi.org/10.69606/geography.v1i1.49>