

Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin**Volume 4, Nomor 1, 2026, P. 187-192****E-ISSN: 2986-6340****Licensed by CC BY-SA 4.0****DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18277683>**

Pendekatan Ekologis untuk Keberlanjutan Pesisir: Integrasi Perlindungan Pantai, Vegetasi, dan Sistem Drainase Ramah Lingkungan

An Ecological Approach to Coastal Sustainability: Integrating Shoreline Protection, Vegetation, and Eco-Friendly Drainage Systems

Qanitatul Isra Qamal^{1*}, Dwi Gita Julianti², Akmanul Hakim³, Anis Arsyta⁴, Nikita Dara Tari⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

Cot Teungku Nie Kecamatan Muara Batu – Aceh Utara

Email : dwi.210160033@mh.s.unimal.ac.id

Abstrak

Kawasan pesisir merupakan wilayah yang rentan terhadap abrasi, tekanan pembangunan, dan perubahan iklim sehingga memerlukan pendekatan pengelolaan yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan mengkaji pendekatan ekologis dalam mendukung keberlanjutan pesisir melalui integrasi perlindungan pantai berbasis alam, pengelolaan vegetasi pesisir, dan penerapan sistem drainase ramah lingkungan. Metode yang digunakan adalah kajian deskriptif kualitatif melalui studi literatur dan analisis kondisi fisik lingkungan pesisir. Hasil kajian menunjukkan bahwa pemanfaatan vegetasi pesisir sebagai pelindung alami mampu mengurangi abrasi dan memperbaiki kualitas lingkungan, sementara sistem drainase ramah lingkungan efektif dalam mengendalikan genangan dan meningkatkan infiltrasi air. Integrasi ketiga aspek tersebut membentuk sistem pengelolaan pesisir yang adaptif, efisien, dan berkelanjutan, sehingga dapat menjadi acuan dalam perencanaan dan pengembangan kawasan pesisir tanpa mengabaikan keseimbangan ekologi.

Kata kunci: *pendekatan ekologis, keberlanjutan pesisir, perlindungan pantai, vegetasi pesisir, drainase ramah lingkungan.*

Abstract

Coastal areas are regions vulnerable to abrasion, developmental pressures, and climate change, thus requiring sustainable management approaches. This study aims to examine ecological approaches to support coastal sustainability through the integration of nature-based coastal protection, coastal vegetation management, and the implementation of environmentally friendly drainage systems. The method used is a qualitative descriptive study through literature review and analysis of the physical conditions of the coastal environment. The findings indicate that utilizing coastal vegetation as a natural barrier can reduce abrasion and improve environmental quality, while environmentally friendly drainage systems are effective in controlling waterlogging and enhancing water infiltration. The integration of these three aspects forms an adaptive, efficient, and sustainable coastal management system, which can serve as a reference for planning and developing coastal areas without compromising ecological balance.

Keywords: *ecological approach, coastal sustainability, coastal protection, coastal vegetation, environmentally friendly drainage*

Article Info

Received date: 25 December 2025

Revised date: 13 January 2026

Accepted date: 17 January 2026

PENDAHULUAN

Kawasan pesisir merupakan wilayah yang sangat dinamis secara ekologis dan memiliki peran penting dalam mendukung kehidupan manusia serta keseimbangan lingkungan. Pantai tidak hanya menjadi sumber daya alam dan ruang hidup masyarakat lokal, tetapi juga berfungsi sebagai penyangga antara daratan dan lautan. Namun, semakin meningkatnya tekanan akibat perubahan iklim, aktivitas manusia, dan pembangunan pesisir menyebabkan terjadinya perubahan morfologi pantai yang signifikan. Fenomena seperti abrasi pantai, penurunan tutupan vegetasi pesisir, serta gangguan terhadap

sistem drainase alami telah menimbulkan berbagai masalah ekologis yang berdampak langsung pada keberlanjutan lingkungan pesisir.

Penelitian ekologi pesisir menunjukkan bahwa vegetasi pesisir seperti mangrove memainkan peran kunci dalam menahan abrasi dan meredam energi gelombang laut melalui sistem perakaran yang kompleks, serta berpotensi memperlambat dampak angin pesisir. Arief et al. (2023) menyimpulkan bahwa akar mangrove memiliki efektivitas tinggi dalam menjaga garis pantai dari abrasi dan erosi, sehingga menjadikan vegetasi sebagai strategi alami dalam melindungi pesisir.

Pendekatan berbasis alam (*nature-based solutions*) yang mengintegrasikan vegetasi, habitat alami, dan manajemen lanskap pesisir juga terbukti mampu mengurangi tinggi gelombang, meningkatkan stabilitas sedimen, dan meningkatkan ketahanan kawasan terhadap perubahan iklim. Studi review oleh *Vegetative Nature-Based Solutions* menunjukkan bahwa vegetasi seperti mangrove, lamun, dan rawa pesisir dapat mengurangi energi gelombang hingga lebih dari 60% serta mendukung stabilitas jangka panjang.

Selain itu, integrasi vegetasi dengan sistem drainase ramah lingkungan seperti bioswale dan saluran resapan sangat penting untuk mengelola limpasan air hujan, mengurangi genangan, dan meningkatkan infiltrasi tanah. Hal ini sejalan dengan konsep resiliensi pesisir yang menekankan perlunya sistem *green infrastructure* yang mendukung fungsi ekosistem sekaligus kebutuhan manusia (*Nature-Based Solutions for Coastal Engineering and Management*).

Beberapa studi lokal juga menegaskan pentingnya penerapan solusi ekologis dalam praktek nyata konservasi pesisir. Penelitian Irwansah et al. (2025) menunjukkan bahwa dinamika vegetasi mangrove berperan penting dalam mitigasi abrasi melalui penanaman dan pelestarian vegetasi di pantai Bagik Batu. Penanaman mangrove juga menjadi strategi mitigasi yang efektif di berbagai wilayah pesisir lain seperti Desa Wailampung (Henvista et al., 2025) dan Muara Badak (Yoga Siswa et al., 2023).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan ekologis dengan metode kualitatif deskriptif melalui studi kasus di kawasan Pantai Jangka Matang Geulumpang. Pendekatan ini bertujuan untuk menilai ketahanan ekologi kawasan pesisir (*eco-resilience*) melalui integrasi perlindungan pantai, vegetasi pesisir, dan sistem drainase ramah lingkungan.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan untuk mengidentifikasi kondisi abrasi, angin pesisir, genangan air, dan sebaran vegetasi; dokumentasi visual; serta studi literatur terkait konsep *green coastal buffer*, *nature-based solutions*, dan drainase berkelanjutan.

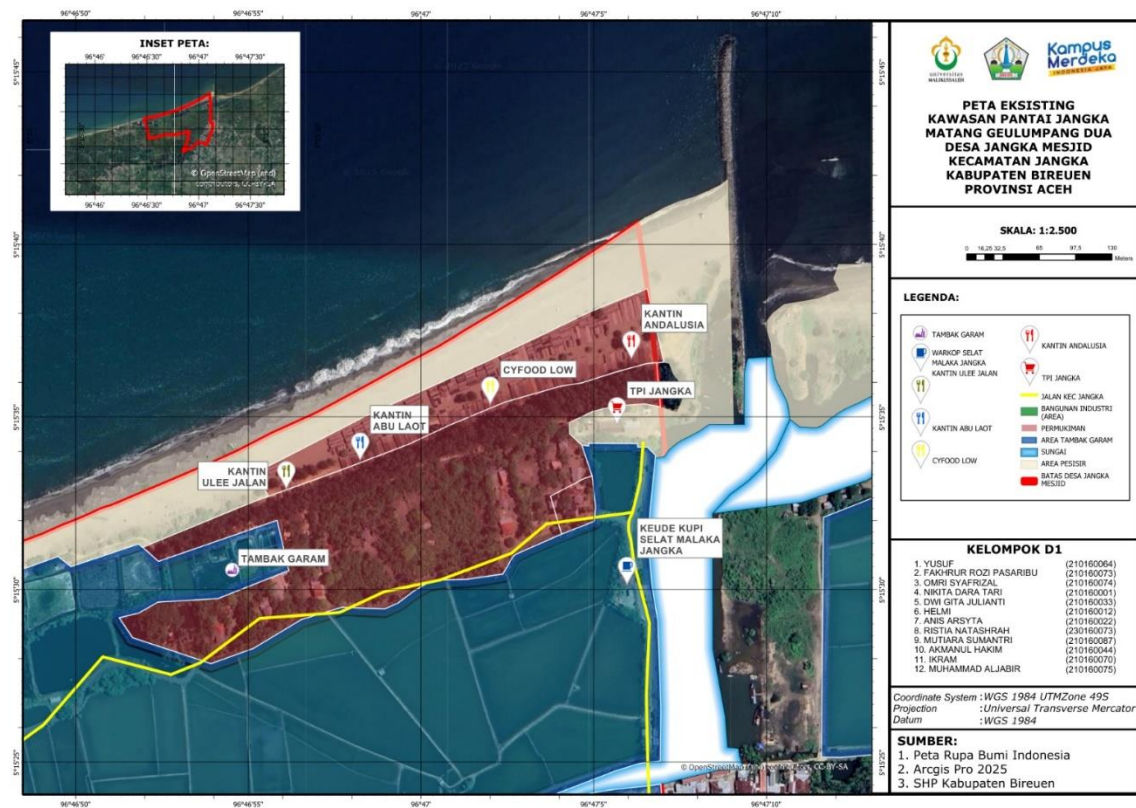
Analisis data dilakukan secara deskriptif-analitis dengan mengaitkan permasalahan ekologis (abrasi pantai, angin kencang, suhu panas, genangan, dan minimnya vegetasi) terhadap elemen solusi ekologis, yaitu sabuk hijau pesisir, sistem drainase alami, dan pengaturan ruang sempadan pantai. Hasil analisis digunakan untuk merumuskan arahan pengelolaan pesisir yang berkelanjutan dan adaptif terhadap kondisi lingkungan setempat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi

Kaw. Pantai Jangka, Matang Geulumpang Dua, Bireun okasi site terletak provinsi Aceh

Ibu kota: Banda Aceh Kota: Bireun. Kawasan ini didominasi aktivitas nelayan dan tambak, sekaligus menjadi ruang rekreasi masyarakat setempat. Meskipun memiliki potensi wisata pesisir, Pantai Jangka juga menghadapi tantangan berupa abrasi dan kerentanan terhadap tsunami sehingga diperlukan penataan ruang pesisir yang lebih terarah dan berkelanjutan.



1). Identifikasi Masalah Ekologis Kawasan Pantai Jangka Matang Geulumpang

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan analisis kondisi eksisting, kawasan Pantai Jangka Matang Geulumpang menghadapi beberapa permasalahan ekologis utama yang saling berkaitan. Permasalahan tersebut meliputi abrasi pantai, angin pesisir yang kencang, suhu dan kelembapan yang tinggi, genangan air saat hujan, serta minimnya vegetasi peneduh. Permasalahan ini menunjukkan bahwa kawasan pesisir belum dikelola secara terpadu dengan pendekatan ekologis. Pendekatan ekologis digunakan untuk melihat hubungan sebab-akibat antar permasalahan tersebut, sehingga solusi yang ditawarkan tidak bersifat parsial, melainkan terintegrasi.

2). Abrasi Pantai

Pantai Jangka Matang Geulumpang menunjukkan tanda-tanda abrasi di beberapa lokasi, terutama pada segmen garis pantai yang kehilangan tutupan vegetasi. Hal ini mengakibatkan mundurnya garis pantai dan berkurangnya lebar area daratan. Vegetasi pesisir seperti mangrove diketahui sangat efektif dalam menahan erosi dan abrasi pantai. Penelitian menunjukkan bahwa penanaman mangrove berperan penting dalam mempertahankan stabilitas garis pantai dan mencegah abrasi melalui akar yang menahan sedimen serta meredam energi gelombang laut.

Pendekatan ekologis merekomendasikan penguatan vegetasi pesisir—seperti bakau atau vegetasi lokal lainnya sebagai pertahanan alami terhadap abrasi. Implementasi vegetasi alami ini sejalan dengan *nature-based solutions* yang memperbaiki ekosistem sekaligus mengurangi resiko kerusakan pantai.

3.) Suhu Panas & Kelembapan Tinggi

Area pantai yang terbuka tanpa penghalang vegetasi menunjukkan suhu permukaan yang tinggi dan kelembapan relatif yang sering tidak nyaman bagi manusia maupun untuk keseimbangan mikroekosistem. Vegetasi di kawasan pesisir berperan dalam mengatur *microclimate* melalui proses *evapotranspirasi*, yaitu pelepasan uap air ke udara dari permukaan daun yang membantu menurunkan panas lokal. Vegetasi yang kurang berarti panas dan kelembapan tinggi lebih dominan pada kawasan pesisir yang tidak memiliki tutupan vegetasi. Pendekatan ekologis mendorong penanaman vegetasi peneduh di sepanjang Kawasan pesisir untuk menurunkan suhu permukaan, memperbaiki kenyamanan lingkungan, serta meningkatkan retensi kelembapan tanah yang mendukung kehidupan biota pesisir.

4.) Genangan Air Saat Hujan

Genangan air terjadi di beberapa titik setelah hujan, terutama di area tanpa saluran drainase yang efektif. Hal ini disebabkan oleh limpasan air yang cepat dan minimnya infiltrasi. Solusi ramah lingkungan seperti *bioswale*, sumur resapan, dan area resapan vegetatif terbukti efektif dalam mengurangi limpasan air permukaan dan mampu menahan air untuk diserap bertahap ke tanah. Vegetasi pesisir berperan penting dalam meningkatkan infiltrasi dan menahan genangan melalui akar yang memperbaiki struktur tanah. Integrasi sistem drainase ramah lingkungan dengan vegetasi pesisir menciptakan suatu jaringan alami yang mampu menahan limpasan, mempercepat infiltrasi, dan mengurangi genangan, sekaligus menjaga kualitas air di pesisir.

5). Minimnya Vegetasi Peneduh

Sebagian besar kawasan Pantai Jangka Matang Geulumpang memiliki vegetasi peneduh yang minim atau tersebar tidak merata, sehingga tidak mendukung fungsi ekologis yang optimal, baik untuk mitigasi abrasi, penahan angin, maupun pengendalian mikroiklim.

Vegetasi pesisir dikaji dalam banyak penelitian sebagai salah satu *nature-based solution* yang multi-fungsi, termasuk mengurangi gelombang laut, memperkaya keanekaragaman hayati, dan meningkatkan fungsi ekosistem secara keseluruhan. Vegetasi tidak hanya berperan struktural tetapi juga sebagai media habitat dan pengatur lingkungan mikro.

Penanaman vegetasi peneduh yang menyeluruh dan terencana merupakan strategi ekologis yang penting untuk mengatasi berbagai masalah sekaligus, seperti abrasi, angin kencang, suhu panas, dan genangan air.

Tabel 1. Elemen utama pilar ekologis (*Eco*)

No	Elemen	Bentuk penerapan	Fungsi ekologis
1.	<i>Green Coastal Buffer</i> (Sabuk Hijau Pesisir)	Sabuk vegetasi selebar $\pm$ 100-200 m	Penahan abrasi dan angin
2.	Drainase & Manajemen air Berkelanjutan	Sistem resapan dan aliran alami	Pengendalian genangan
3.	Ruang Publik bebas bangunan	Zona sempadan pantai	Perlindungan garis pantai

Tabel tersebut merangkum tiga elemen utama pendekatan ekologis dalam pengelolaan kawasan pesisir yang berfungsi menjaga keberlanjutan lingkungan pantai. *Green Coastal Buffer* berupa sabuk vegetasi selebar $\pm$ 100–200 meter berperan sebagai pelindung alami untuk menahan abrasi dan meredam angin pesisir. Drainase dan manajemen air berkelanjutan diterapkan melalui sistem resapan dan aliran air alami guna mengendalikan genangan air hujan. Sementara itu, ruang publik bebas bangunan pada zona sempadan pantai berfungsi melindungi garis pantai dari tekanan pembangunan sekaligus mempertahankan proses alami pesisir. Secara keseluruhan, ketiga elemen ini membentuk sistem perlindungan pantai berbasis alam yang saling terintegrasi.

SIMPULAN

Pendekatan ekologis dalam pengelolaan kawasan Pantai Jangka Matang Geulumpang terbukti relevan dan strategis untuk mendukung keberlanjutan wilayah pesisir. Integrasi antara perlindungan pantai berbasis alam, penguatan vegetasi pesisir, serta sistem drainase ramah lingkungan mampu menjawab berbagai permasalahan ekologis utama yang selama ini terjadi.

Masalah abrasi pantai dapat diminimalkan melalui penerapan *green coastal buffer* berupa sabuk hijau pesisir yang terdiri dari vegetasi pantai seperti pandan laut, cemara laut, kelapa, dan mangrove pada area tertentu. Vegetasi ini berfungsi sebagai peredam energi gelombang dan penahan erosi alami tanpa merusak garis pantai.

Permasalahan angin pesisir yang kencang dan suhu panas serta kelembapan tinggi dapat diatasi dengan peningkatan tutupan vegetasi peneduh. Keberadaan vegetasi berlapis tidak hanya berfungsi sebagai penahan angin, tetapi juga menciptakan kenyamanan iklim mikro melalui penurunan suhu permukaan dan peningkatan kualitas lingkungan termal kawasan.

Masalah genangan air saat hujan diselesaikan melalui penerapan sistem drainase berkelanjutan seperti bioswale, sumur resapan, paving permeabel, dan saluran air alami. Sistem ini memungkinkan air hujan meresap ke dalam tanah, mengurangi limpasan permukaan, serta menekan risiko banjir lokal di kawasan pesisir.

Sementara itu, minimnya vegetasi peneduh yang sebelumnya menyebabkan kawasan terasa gersang dan tidak nyaman, dapat diatasi dengan perencanaan ruang terbuka hijau di sempadan pantai. Penetapan zona bebas bangunan permanen pada GSL (Garis Sempadan Laut) memberikan ruang bagi fungsi ekologis pantai sekaligus meningkatkan kualitas ruang publik.

Secara keseluruhan, pendekatan ekologis ini tidak hanya menyelesaikan permasalahan lingkungan, tetapi juga meningkatkan ketahanan ekologi (*eco-resilience*) kawasan Pantai Jangka Matang Geulumpang, menjadikannya kawasan pesisir yang lebih aman, adaptif terhadap perubahan iklim, dan berkelanjutan secara jangka panjang.

REFERENSI

- Arief, F., Herison, A., & Zakaria, A. (2023). *Kemampuan Mangrove Dalam Menjaga Garis Pantai*. 11(1), 61–72.
- Henvista, M. H., Listyani, E. F., Lodhu, R., Sia, R., Aulia, R., & Luis, A. (2024). *Penanaman Mangrove Sebagai Salah Satu Upaya Pencegahan Abrasi Dipesisir Pantai Desa Wailamung Kecamatan Talibura Kabupaten Sikka*. 3(3), 13–18.
- Hikma, N., Yusuf, A., Nurdin, N., M, S. A. S., & Fadilah, A. (2025). *Aksi Penanaman 500 Mangrove : Implementasi Nature-Based Solution Di Desa Ulidang Kemanusiaan Untuk Mitigasi Abrasi*. 3, 139–142.
- Pantai, P., Di, A., & Selatan, P. (2022). *Pengaman Pantai Alami Di Pantai Selatan Bantul*. 22(1), 1–10.
- Salsabela, S., Dewi, A., Ershanti, W., Fariz, T. R., & Putri, A. (2023). *Perubahan Tutupan Hutan Mangrove Di Kecamatan Kedung , Kabupaten Jepara*. 11(1), 100–108.
- Slinger, J., Stive, M., & Luijendijk, A. (2021). *Nature-Based Solutions For Coastal Engineering And Management*. 3–7.
- Sumarto, D. A., Mildani, R., & Hardian, R. (2022). *Perancangan Kawasan Waterfront Yang Berkelanjutan Di Desa Pesisir Lhoknga 2022 Sustainable Waterfront Area Design In Lhoknga Coastal Village 2022*. 8(2).
- Urban, P., Makassar, K., Praja, S. E., & Urban, P. (2025). *Strategi Tata Ruang Kota Ramah Lingkungan : Pendekatan Ekologis Dalam Pendahuluan*. 5(1), 12–22.

Zaini, M., Muttaqin, H., & Mahariyanti, E. (2024). *Mitigasi Bencana Abrasi Berbasis Keanekaragaman Vegetasi Mangrove Di Pesisir Pantai Bagik Batu , Jerowaru*. 5(4), 2062–2068.