Jurnal Fisika Unand (JFU)
Vol. 13, No. 6, November 2024, hal. 756 – 761
ISSN: 2302-8491 (Print); 2686-2433 (Online)
https://doi.org/10.25077/jfu.13.6.756-761.2024

Open Access

Analisis Perubahan Garis Pantai Pulau Enggano Bengkulu Utara menggunakan Aplikasi *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS)

Nur Aini Gunawan[1], Riska Ekawita[1] , Supiyati[1*] , Anjasman[2]
[1]Program Studi Fisika, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia, 38371
[2]Stasiun Meterologi Badan Meteorologi dan Klimatalogi Fatmawati Bengkulu, Jl. Depati Payung Negara, Pekan Sabtu, Kecamatan Selebar, Bengkulu, Indonesia, 38216

Info Artikel

Histori Artikel:
Diajukan: 2 Juli 2024
Direvisi: 19 Agustus 2024
Diterima: 17 Oktober 2024

Kata kunci:
Akresi
Abrasi
DSAS
Garis Pantai
Perubahan Garis Pantai

Penulis Korespondensi:
Supiyati
Email: supiyati_116@unib.ac.id

ABSTRAK

Garis pantai merupakan bentuk batas antara permukaan daratan dan permukaan air laut yang dapat berubah setiap tahun. Pulau Enggano salah satu daerah yang mengalami perubahan garis pantai yang sangat cepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perubahan garis pantai di Pulau Enggano selama 5 tahun terakhir dan menentukan perubahan abrasi dan akresi maksimum minimum. Perubahan garis pantai berdasarkan citra satelit menggunakan aplikasi *Digitail Shoreline Analysis System* (DSAS) yang mana aplikasi akan menunjukkan untuk melihat perubahan garis pantai setiap tahunnya. Hasil analisis menunjukan bahwa terjadi perubahan garis pantai dalam kurun waktu 5 tahun terakhir. Abrasi maksimum terjadi di daerah pantai Desa Kahyapu sebesar 136,37 m dan minimum di daerah Pantai Labuho sebesar 34,13 m. Akresi maksimum di daerah Pantai Labuho sebesar 428,45 m dan minimum di daerah pantai Desa Kaana sebesar 276,92 m.

Keywords:
Accretion
Abrasion
DSAS
Shoreline
Changes in the Coastline

The coastline is a form of boundary between the land surface and sea level that can change every year. Enggano Island is one of the areas that experience rapid shoreline changes. This study aims to identify shoreline changes on Enggano Island over the past 5 years and determine the minimum maximum abrasion and accretion changes. Shoreline changes based on satellite imagery using the Digitail Shoreline Analysis System (DSAS) application which the application will show to see changes in the coastline each year. The results of the analysis show that there are changes in the coastline in the last 5 years. The maximum abrasion occurred in the coastal area of Kahyapu Village by 136.37 m and the minimum in the Labuho Beach area by 34.13 m. Maximum accretion in the Labuho Beach area amounted to 428.45 m and the minimum in the Kaana Village beach area amounted to 276.92 m.

Copyright © 2024 Author(s). All rights reserved

I. PENDAHULUAN

Garis pantai adalah garis yang menghubungkan antara daratan dan permukaan air laut. Garis pantai dapat mengalami perubahan dikarenakan pergerakan sedimen, arus, dan gelombang, serta perubahan dalam bagaimana lahan digunakan (Isdianto et al., 2020). Pergerakan garis pantai yang tidak tetap membuat perubahan terhadap garis pantai terus-menerus, hal ini dapat dilihat dari perubahan maju mundurnya garis pantai yang diakibatkan oleh beberapa faktor seperti aktivitas masyarakat, pasang surut, sedimentasi dan gelombang (Dewi et al., 2020). Acuan muka air tinggi (*high water level*) dan acuan muka air rendah (*low water lavel*) digunakan untuk menunjukkan perubahan posisi garis pantai pada grafik, meskipun permukaan pantai berubah secara berkala (Istiqomah et al., 2016). Garis imaginer yang terbentuk merupakan batas laut dan daratan dengan garis yang berubah sesuai kondisi pasang surut air laut. Perubahan sementara maupun perubahan permanen dalam jangka waktu tertentu yang diakibatkan oleh abrasi dan akresi (Winarso et al., 2009). Kepulauan Enggano terletak di Provinsi Bengkulu dan merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang garis pantainya berubah dengan cepat, daerah ini terletak di perairan Samudera Hindia dan memiliki luas total ± 402 km^2 (Bakhtiar, 2020).

Pulau Enggano ini mengalami perubahan garis pantai yang sangat cepat disebabkan oleh akresi dan abrasi. Abrasi adalah proses pengikisan pantai oleh tenaga gelombang laut dan arus laut yang bersifat merusak (Senoaji, 2009). Faktor penyebab terjadinya abrasi apabila sedimen yang diangkut jumlahnya lebih besar dari pada sedimen yang diendapkan, sehingga perubahan garis pantai menjadi mundur (Lekatompessy & Maturbongs, 2021). Kegiatan seperti penggundulan hutan bakau, penambangan pasir, gelombang tinggi dan air pasang mempengaruhi kerusakan dan erosi pantai (Firdaus, 2022). Proses sedimentasi dari daratan menuju laut menyebabkan perubahan garis pantai yang dikenal sebagai akresi (Wicaksono et al., 2020). Akresi dan abrasi yang berlebihan selain dapat mengganggu kestabilan garis pantai juga dapat menyebabkan kerusakan wilayah pesisir hingga dapat merusak ketahanan ekosistem pada pantai (Astuti et al., 2023).

Perubahan garis pantai dapat terjadi dari waktu ke waktu dalam skala musiman maupun tahunan, tergantung pada daya tahan kondisi pantai dalam bentuk topografinya, batuan dan sifat-sifat gelombang laut, pasang surut (pasut), dan angin (Darmiati et al., 2020). Pada penelitian sebelumnya Aryastana (2016) menggunakan pengindraan jarak jauh, menggunakan gambar satelit *Satellites Pour I'Obsevation de lai Terre* (SPOT) 5 untuk menyelidiki perubahan garis pantai di Kabupaten Gianyar dari tahun 2009 hingga 2015. Teknik penginderaan jauh mengumpulkan dan menganalisis informasi tentang Bumi melalui radiasi elektromagnetik yang dipancarkan atau dipantulkan dari permukaan. Metode ini menghasilkan citra yang terdiri dari kombinasi berbagai material (Istiqomah et al., 2018).

Yulius (2020) menggunakan *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS) untuk melakukan penelitian tentang perubahan garis pantai. DSAS menggunakan nilai regresi jarak garis pantai terhadap baseline dan waktu garis pantai untuk menunjukkan konsistensi perubahan garis pantai. Perangkat lunak DSAS secara tidak langsung memberikan informasi tentang status perubahan garis pantai setempat. Hasil pemantauan multi-tahun dianalisis secara statistik (Agustin & Syah, 2020). DSAS adalah program digital yang dibuat sebagai *plug-in* untuk implementasi SIG. DSAS sendiri dikembangkan oleh *United States Geological Survey* (USGS) untuk memungkinkan para peneliti menganalisis perubahan garis pantai yang sedang terjadi dalam jangka waktu tertentu (Utomo & Bakri, 2023). DSAS merupakan teknologi penginderaan jauh yang dapat digunakan untuk mendeteksi dan menghitung perubahan garis pantai di suatu wilayah secara otomatis. Metode perhitungan yang digunakan DSAS yaitu *Net Shoreline Movement* (NSM) dan *End Point Rate* (EPR) dengan menggunakan data yang direkam satelit lalu diobservasi perubahan garis pantainya. Analisis temporal jangka panjang digunakan untuk menentukan perubahan garis pantai yang terjadi di daerah penelitian selama kurun waktu tertentu (Yulius, 2020). Teknik penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (GIS) dapat digunakan untuk memantau perubahan garis pantai, terutama di wilayah yang garis pantainya panjang atau memiliki banyak pulau seperti kepulauan di Indonesia (Usman & Irbani, 2019).

II. METODE

Lokasi penelitian ini dilakukan di Pulau Enggano Bengkulu Utara terletak pada titik koordinat 102°05' - 102°25' BT dan antara 5°17' - 5°31 LS dengan meninjau desa yang aktif akan aktivitas

masyarakat dipulau tersebut yaitu pada titik satu Desa Kaana, titik dua Desa Kahyapu, dan titik tiga Pantai Labuho dapat dilihat pada Gambar 1.

Titik 1 merupakan salah satu daerah yang banyak aktivitas masyarakat pada Pulau Enggano yaitu Desa Kaana, Titik 2 Desa Kahyapu merupakan salah satu akses kapal penyebrangan antar pulau. Titik 3 yaitu Pantai Labuho dimana daerah ini merupakan kawasan kecil sehingga tidak ada masyarakat yang tinggal di daerah pantai tersebut. Dengan begitu kita dapat membedakan setiap perubahan garis pantai pada daerah yang aktif akan masyarakat, transportasi laut dan daerah yang tidak memiliki penghuni sama sekali.



Gambar 1 Titik peta penelitian Pulau Enggano

Sistem DSAS Versi 4.3 dan ArcGIS v.10.3 digunakan untuk mengumpulkan data pantai dari 2020 hingga 2024. Setelah data dasar dan garis pantai dari sampel USGS dikumpulkan, transek dibuat dan perubahan garis pantai di Pulau Enggano dihitung. Selanjutnya, data yang dikumpulkan diolah ke dalam peta dengan menggunakan ArcGIS untuk mempermudah visualisasi perubahan yang terjadi pada garis pantai. Sumber data yang didapat melalui website Copernicus Marine sehingga dapat dikategorikan sebagai data skunder.

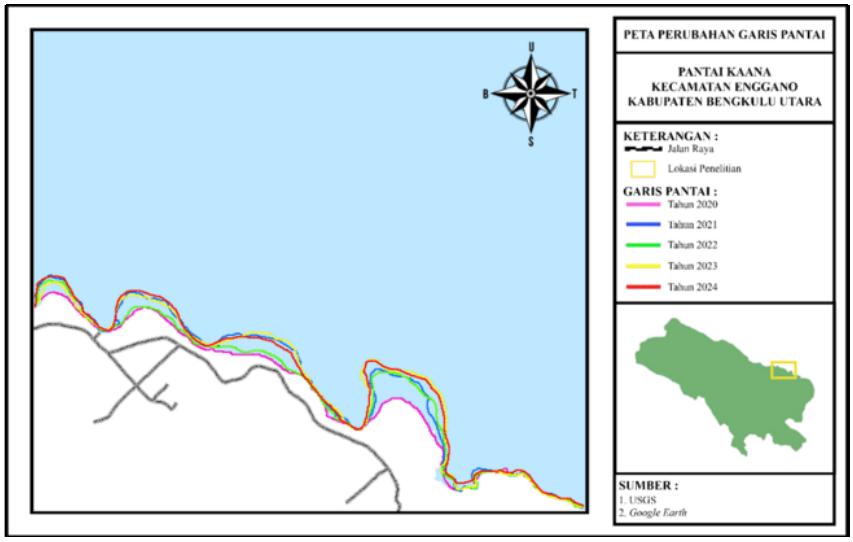
III. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Desa Kaana

Pada Tabel 1 menunjukkan garis pantai berubah dengan cepat di tahun 2020 dan 2021 sebagai akibat dari ketinggian akresi di Desa Kaana. Tahun 2020 ketinggian akresi turun dari 80 meter menjadi 17,08 meter, tetapi pada tahun 2021 abrasi meningkat dari 17,08 meter menjadi 51,50 meter. Salah satu penyebab terjadinya perubahan garis pantai di Desa Kaana akibat luasnya permukaan laut sehingga ketika gelombang merambat keperairan yang lebih dangkal seperti pantai, gelombang akan lebih tinggi dikarenakan adanya interaksi dengan dasar laut yang lebih dangkal.

Tabel 1 Perubahan garis pantai Desa Kaana yang disebabkan akresi dan abrasi selama 5 tahun dari 2020-2024

Tahun	Perubahan Garis Pantai	
	Akresi (m)	Abrasi (m)
2020-2021	(+) 80	(-) 11,19
2021-2022	(+) 17,08	(-) 51,50
2022-2023	(+) 127,30	(-) 9,59
2023-2024	(+) 52,54	(-) 30,26
Total	(+) 276,92	(-) 102,54



Gambar 2 Daerah yang mengalami perubahan garis pantai di Desa Kaana Pulau Enggano

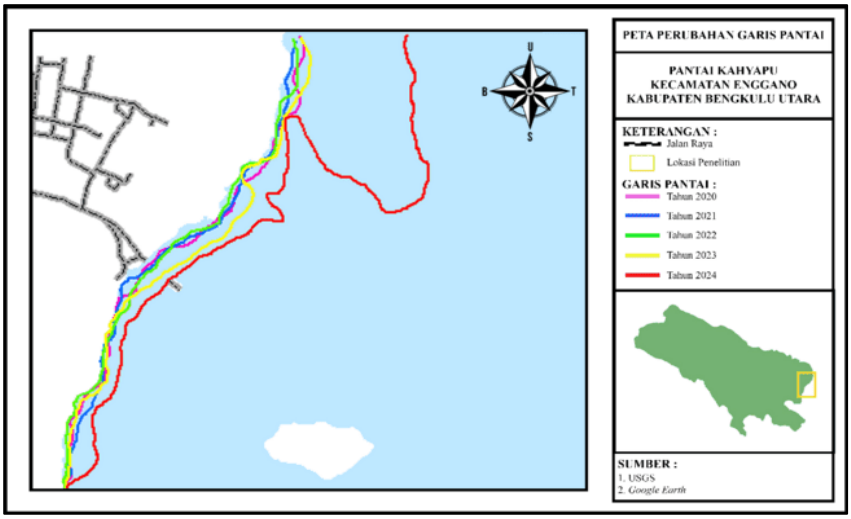
3.2 Desa Kahyapu

Pada Tabel 2 hasil menunjukkan bahwa pada tahun 2020 tingkat abrasi mencapai 54,58 meter dengan akresi hanya 34,05 meter, menjadi fenomena sedimentasi tertinggi di Desa Kahyapu selama lima tahun terakhir. Pada tahun 2023 tingkat akresi mencapai 169,66 meter dengan abrasi 0 meter, yang menjadikan tahun tersebut sebagai tahun dengan tingkat akresi yang tinggi, yang menyebabkan pendangkalan yang signifikan. Hal ini menyebabkan perubahan garis pantai yang sangat cepat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.

Tabel 2 Ketinggian Akresi dan Abrasi Desa Kahyapu menggunakan Metode DSAS.

Tahun	Perubahan Garis Pantai	
	Akresi (m)	Abrasi (m)
2020-2021	(+) 34,05	(-) 54,58
2021-2022	(+) 45,40	(-) 49,40
2022-2023	(+) 89,75	(-) 32,39
2023-2024	(+) 169,66	(-) 0
Total	(+) 338,86	(-) 136.37

Hasil menunjukkan pada Tabel 2 bahwa pada tahun 2020 tingkat abrasi mencapai 54,58 meter dengan akresi hanya 34,05 meter, menjadi fenomena sedimentasi tertinggi di Desa Kahyapu selama lima tahun terakhir. Pada tahun 2023, tingkat akresi mencapai 169,66 meter dengan abrasi 0 meter yang menjadikan tahun tersebut sebagai tahun dengan tingkat akresi yang tinggi yang menyebabkan pendangkalan yang signifikan. Hal ini menyebabkan perubahan garis pantai yang sangat cepat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



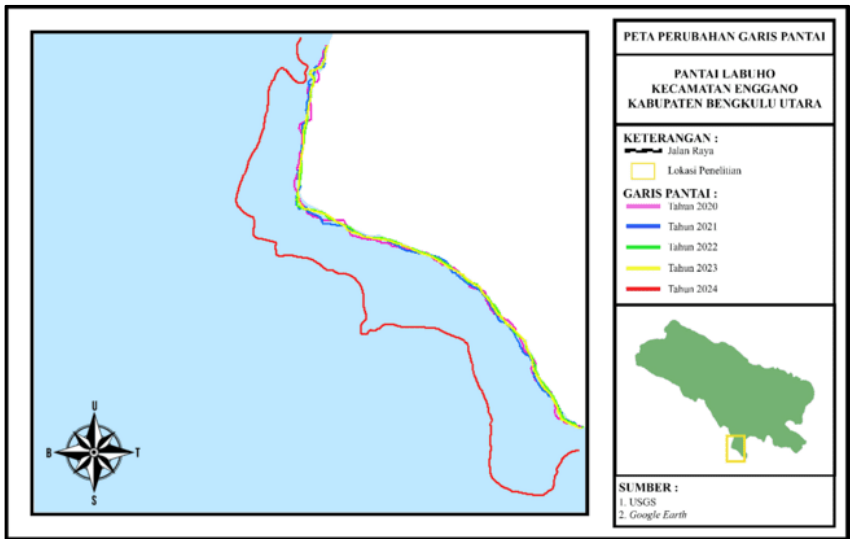
Gambar 3 Daerah yang mengalami perubahan garis pantai di Desa Kahyapu selama 5 tahun 2020-2024

3.3 Pantai Labuho

Pantai Labuho sering mengalami abrasi dan akresi yang cukup tinggi. Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa abrasi tertinggi di Pantai Labuho pada tahun 2021 adalah 16,20 meter dengan akresi 6,56 meter dan akresi tertinggi selama lima tahun teraikhir adalah 393,89 meter dengan abrasi hanya 0 meter. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4 hal ini menyebabkan perubahan garis pantai yang sangat cepat. Selama lima tahun terakhir, garis pantai Pulau Enggano berubah karena fenomena alam seperti akresi dan abrasi ini menyebabkan panjang area yang diukur terus berubah seiring waktu.

Tabel 3 Perubahan garis pantai di Pantai Labuho menggunakan metode DSAS dari tahun 2020-2024

Tahun	Perubahan Garis Pantai	
	Akresi (m)	Abrasi (m)
2020-2021	(+) 20,35	(-) 14,54
2021-2022	(+) 6,56	(-) 16,20
2022-2023	(+) 7,65	(-) 3,39
2023-2024	(+) 393,89	(-) 0
Total	(+) 428,45	(-) 34,13



Gambar 4 Daerah yang mengalami perubahan garis pantai di Pantai Labuho dari tahun 2020-2024

IV. KESIMPULAN

Selama lima tahun terakhir tiga desa di Pulau Enggano yaitu Desa Kahyapu, Desa Kaana dan Pantai Labuho mengalami perubahan garis pantai dengan masing-masing tingkat yang berbeda. Berdasarkan hasil pengolahan data perubahan garis pantai dengan DSAS dari tahun 2020-2024 menunjukan bahwa terjadi perubahan garis pantai dalam kurun waktu 5 tahun terakhir. Abrasi maksimum terjadi di daerah pantai Desa Kahyapu sebesar 136,37 m dan minimum di daerah Pantai Laboho sebesar 34,13 m. Akresi maksimum di daerah Pantai Laboho sebesar 428,45 m dan minimum di daerah pantai Desa Kaana sebesar 276,92 m.

DAFTAR PUSTAKA

Agustin, N. S., & Syah, A. F. (2020). Analisis Perubahan Garis Pantai Di Pulau Madura Menggunakan Citra Satelit Landsat 8. *Juvenil:Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, *1*(3), 427–436. https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i3.8843

Aryastana, P., Eryani, I. G. A. P., & Candrayana, K. W. (2016). Perubahan Garis Pantai Dengan Citra Satelit Di Kabupaten Gianyar. *Paduraksa*, *5*(2), 70–81.

Astuti, E. Y., Damar, A., & Kurniawan, F. (2023). Analisis Perubahan Garis Pantai Dan Resiliensi Ekologis Pesisir Kabupaten Tangerang Provinsi Banten. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, *15*(3), 283–300. https://doi.org/10.29244/jitkt.v15i3.42885

Bakhtiar, D. (2010). Karakteristik Arus, Suhu Dan Salinitas Di Perairan Pulau Enggano Pada Musim Barat. *Prosiding Semirata Dekan Bidang Ilmu-Ilmu Pertanian BKSPTN Wilayah Barat, Buku*, *3*, 23–25.

Darmiati, Nurjaya, I. W., & Atmadipoera, A. S. (2020). Analisis Perubahan Garis Pantai Di Wilayah Pantai Barat Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, *12*(1), 211–222. https://doi.org/10.29244/jitkt.v12i1.22815

Dewi, P. S., Setiyono, H., Handoyo, G., Widada, S., & Suryoputro, A. A. D. (2020). Studi Perubahan Garis Pantai Tahun 2014-2019 di Pesisir Kabupaten Bantul, D.I. Yogyakarta. *Indonesian Journal of Oceanography*, *2*(3), 233–242. https://doi.org/10.14710/ijoce.v2i3.8492

Firdaus. (2022). Analisis Pengurangan Risiko Bencana Abrasi Pantai Di Kecamatan. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, *7*(4), 3965–3977. https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i4.6726

Isdianto, A., Asyari, I. M., Haykal, M. F., Adibah, F., Irsyad, M. J., & Supriyadi, S. (2020). Analisis Perubahan Garis Pantai Dalam Mendukung Ketahanan Ekosistem Pesisir. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, *6*(2). https://doi.org/10.20527/jukung.v6i2.9260

Istiqomah, F., Sasmito, B., & Amarrohman, F. J. (2016). Pemantauan Perubahan Garis Pantai Menggunakan Aplikasi Digital Shoreline Analysis System (DSAS). *Jurnal Geodesi Undip*, *5*(1), 78–89.

Istiqomah, M. F., Sutrisno, S., & Wijaya, A. (2018). Analisis Perubahan Garis Pantai Kabupaten Jembrana dengan Menggunakan Citra Satelit Landsat 8. *Al-Fiziya: Journal of Materials Science, Geophysics, Instrumentation and Theoretical Physics*, *1*(1). https://doi.org/10.15408/fiziya.v1i1.8989

Lekatompessy, R. L., & Maturbongs, E. E. (2021). Faktor-Faktor Dalam Upaya Mengatasi Abrasi Di Pesisir Pantai Di Wilayah Kabupaten Merauke. *Dialogue : Jurnal Ilmu Administrasi Publik*, *3*(1), 1–13. https://doi.org/10.14710/dialogue.v3i1.10994

Senoaji, G. (2009). Daya Dukung Lingkungan dan kesesuaian Lahan dalam Pengembangan Pulau Enggano Bengkulu. *Jurnal Bumi Lestari*, *9*(2), 159–166.

Usman, & Irbani. (2019). *Garis pantai*. *3*(March), 6.

Utomo, E., & Bakri, M. D. (2023). Studi Perubahan Garis Pantai dengan Metode DSAS (Digital Shoreline Analysis System) Sebagai Upaya Identifikasi Erosi di Pantai Utara Pulau Tarakan. *Borneo Engineering : Jurnal Teknik Sipil*, *7*(2), 216–233. https://doi.org/10.35334/be.v7i2.4208

Wicaksono, A. D., Awaluddin, M., & Bashit, N. (2020). Analisis Laju Perubahan Garis Pantai Menggunakan Metode Net Shoreline Movement (Nsm) Dengan Add-in Digital Shoreline Analysis System (Dsas) (Studi Kasus : Pesisir Barat Kabupaten Pandeglang). *Jurnal Geodesi Undip*, *9*(2), 21–31.

Winarso, G., Joko, H., Arifin, S., Pemanfaatan, P., Teknologi, D., Lapan, I., Dinas,), & Tni, H.-O. (2009). Kajian Penggunaan Data Inderaja Untuk Pemetaan Garis Pantai (Studi Kasus Pantai Utara Jakarta). *Jurnal Penginderaan Jauh*, *6*(1), 65–72.

Yulius, Y. (2020). Abrasi Dan Akresi Berdasarkan Longshore Sediment Transport Dan Perubahan Garis Pantai: Studi Kasus Pantai Pulau Cemara Besar, Karimunjawa. *Jurnal Segara*, *16*(3), 197–208. https://doi.org/10.15578/segara.v16i3.9309.