

GEOMORFOLOGI PULAU JAWA SELATAN DAN PENGARUH GELOMBANG LAUT YANG LEBIH KUAT DIBANDINGKAN JAWA UTARA : REVIEW LITERATUR

Syarifa Naila Turrahma, Zahara Zafria Rahma, Zahratun Nasywa Elno

Dandi Arianto Pelly

Pendidikan Geografi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

naylaturrahma@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji berbagai fenomena geologi dan geomorfologi di Pulau Jawa serta memahami dampaknya terhadap struktur tektonik, dinamika lingkungan, dan kerentanan wilayah pesisir. Tujuan dari masing-masing studi mencakup identifikasi perubahan posisi tunjaman lempeng, karakteristik geomorfologi dan litologi, provenans batupasir, dinamika perkembangan pantai purba, hingga evaluasi risiko akibat perubahan iklim seperti kenaikan muka laut dan variabilitas angin musiman. Berbagai metode digunakan, antara lain observasi lapangan, analisis laboratorium petrografi, pengolahan citra satelit dan DEM, pemodelan spasial dengan GIS, serta pendekatan kuantitatif dan kualitatif melalui studi sosial masyarakat. Data dikumpulkan dari berbagai wilayah di Jawa, mencakup daratan tinggi, pesisir, dan daerah perkotaan. Hasil penelitian menunjukkan adanya korelasi antara struktur geologi dan distribusi litologi dengan bentuk lahan dan kerentanan wilayah. Teridentifikasi perubahan signifikan dalam pola tektonik dan iklim lokal, serta ancaman serius terhadap wilayah pesisir akibat sedimentasi, erosi, dan kenaikan muka laut. Penelitian ini menegaskan perlunya perencanaan ruang yang adaptif, konservasi geomorfologis, serta kebijakan mitigasi bencana yang berbasis data ilmiah untuk memastikan keberlanjutan lingkungan di Pulau Jawa.

Kata Kunci : Geomorfologi, Tektonik, Pulau Jawa, Kenaikan Muka Laut, Risiko Bencana.

Abstract

This study aims to examine various geological and geomorphological phenomena in Java Island and understand their impacts on tectonic structures, environmental dynamics, and coastal area vulnerability. The objectives of each study include identifying changes in plate subduction positions, geomorphological and lithological characteristics, sandstone provenance, dynamics of ancient coastal development, and evaluating risks due to climate change such as sea level rise and seasonal wind variability. Various methods were used, including field observations, petrographic laboratory analysis, satellite imagery and DEM processing, spatial modeling with GIS, and quantitative and qualitative approaches through community social studies. Data were collected from various regions in Java, including highlands, coastal areas, and urban areas. The results of the study show a correlation between geological structures and lithology distribution with landforms and regional vulnerability. Significant changes in local tectonic and climate patterns were identified, as well as serious threats to coastal areas due to sedimentation, erosion, and sea level rise. This study emphasizes the need for adaptive spatial planning,

geomorphological conservation, and disaster mitigation policies based on scientific data to ensure environmental sustainability in Java Island.

Keywords : Geomorphology, Tectonics, Java Island, Sea Level Rise, Disaster Risk.

PENDAHULUAN

Pulau Jawa merupakan pulau yang sangat dinamis secara geologi dan oseanografi karena posisinya berada pada zona konvergensi antara Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Eurasia. Aktivitas geotektonik yang intens ini membentuk tatanan geomorfologi yang kompleks, tidak hanya di bagian pegunungan tengahnya, tetapi juga sepanjang zona pesisir yang terbagi secara tajam antara bagian utara dan selatan. Wilayah pesisir Pulau Jawa menampilkan dua wajah yang sangat berbeda dalam hal bentuk lahan, tipe sedimen, aktivitas tektonik, serta energi gelombang laut yang memengaruhi dinamika pantainya. Pantai selatan Pulau Jawa berbatasan langsung dengan Samudera Hindia, yang dikenal dengan gelombang laut yang kuat, tinggi, dan memiliki energi besar sepanjang tahun. Sebaliknya, pesisir utara Jawa berbatasan dengan Laut Jawa, sebuah laut dangkal semi-tertutup dengan gelombang laut yang cenderung lebih lemah dan frekuensi gelombang tinggi yang lebih rendah. Perbedaan energi gelombang ini merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi bentuk geomorfologi pantai, jenis sedimen, dan dinamika perubahan garis pantai di masing-masing wilayah.

Di wilayah selatan, gelombang besar Samudera Hindia mengikis garis pantai dan membentuk morfologi bertebing curam, karst, serta pantai berpasir kasar. Studi geomorfologi di Cilacap menunjukkan adanya garis pantai purba sebanyak 24 buah, menunjukkan proses pengangkatan yang berulang akibat kombinasi antara tektonik dan abrasi gelombang laut. Aktivitas ini menunjukkan bahwa pantai selatan mengalami evolusi pesisir yang cepat, dengan perpindahan garis pantai ke arah daratan yang lebih signifikan dibanding utara. Sementara itu, di pantai utara, morfologi cenderung datar dengan delta aktif yang terbentuk dari sedimentasi sungai-sungai besar seperti Bengawan Solo, Citarum, dan Pemali. Kajian oleh Purnama (2010) menunjukkan bahwa delta di utara jauh lebih berkembang dibanding selatan. Hal ini disebabkan oleh suplai sedimen yang melimpah, topografi yang landai, dan gelombang laut yang lemah yang tidak mendistribusikan sedimen secara signifikan ke laut lepas. Tidak ditemukannya delta aktif di pantai selatan menunjukkan bahwa kekuatan gelombang yang tinggi di selatan tidak memungkinkan terbentuknya akumulasi sedimen yang stabil di muara sungai.

Kondisi geomorfologi yang berbeda ini berdampak besar terhadap tingkat kerentanan kawasan pesisir terhadap perubahan iklim, khususnya kenaikan muka laut. Menurut Prabowo

dan Astjario (2012), kawasan pesisir utara yang memiliki morfologi datar dan tersusun dari sedimen lunak seperti lumpur dan pasir lepas sangat rentan terhadap genangan akibat naiknya permukaan laut. Dalam 100 tahun ke depan, dengan laju kenaikan muka laut 2–8 mm/tahun, wilayah seperti pesisir Semarang diprediksi akan mengalami genangan permanen seluas lebih dari 11.000 hektar, sebagaimana diidentifikasi oleh Karondia (2020). Sebaliknya, meskipun pantai selatan Jawa menerima tekanan gelombang yang jauh lebih besar, kondisi geomorfologinya yang lebih tinggi, curam, dan tersusun oleh batuan keras menyebabkan ketahanannya terhadap genangan laut lebih tinggi. Namun demikian, abrasi oleh gelombang besar tetap menjadi ancaman, terutama di wilayah-wilayah seperti Pacitan, Gunungkidul, dan Banyuwangi, di mana tebing curam mengalami longsor atau kemunduran garis pantai yang progresif. Dari perspektif perubahan lingkungan, artikel-artikel yang Anda unggah juga menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan, deforestasi, dan urbanisasi turut mempercepat proses erosi, sedimentasi sungai, dan degradasi pantai, baik di utara maupun selatan. Hal ini memperlihatkan bahwa faktor antropogenik berinteraksi erat dengan dinamika geomorfologis alami yang sudah ada.

Dengan memperhatikan dinamika tersebut, menjadi jelas bahwa studi geomorfologi pesisir Pulau Jawa perlu memerhatikan hubungan antara kekuatan gelombang laut, struktur geologi, sedimentasi, dan aktivitas tektonik. Pantai selatan, sebagai zona energi tinggi, membentuk bentang alam yang sangat berbeda dari pantai utara yang lebih “tenang” tetapi secara sosial dan ekonomis lebih rentan. Oleh karena itu, pemahaman terhadap perbedaan ini bukan hanya penting dari segi akademik, tetapi juga untuk kepentingan praktis seperti mitigasi bencana, perencanaan tata ruang wilayah pesisir, serta konservasi lingkungan pesisir yang berkelanjutan. Penelitian ini akan menyoroti bagaimana kekuatan gelombang laut dari Samudera Hindia memengaruhi bentuk dan dinamika geomorfologi pesisir selatan Jawa, serta membandingkannya secara sistematis dengan kondisi di pesisir utara. Kajian ini penting sebagai dasar ilmiah bagi strategi adaptasi perubahan iklim berbasis wilayah, mengingat pendekatan “satu solusi untuk semua wilayah” telah terbukti tidak efektif karena karakteristik geomorfologi yang sangat berbeda antar pesisir.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *literature review* yang bertujuan untuk mengkaji dan mensintesis hasil-hasil penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik Geomorfologi Pulau

Jawa Selatan dan Pengaruh Gelombang Laut yang Lebih Kuat Dibandingkan Jawa Utara. Literature review dipilih untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai perbedaan karakteristik geomorfologi antara pantai selatan dan utara Pulau Jawa, serta pengaruh kekuatan gelombang laut dalam membentuk dan mengubah bentang alam pesisir tersebut.

Strategi Pencarian Literatur

Pencarian literatur dilakukan secara sistematis melalui beberapa database akademik terkemuka seperti Google Scholar, ProQuest, ScienceDirect, dan ResearchGate. Pencarian dilakukan dengan menggunakan kombinasi kata kunci sebagai berikut: Geomorfologi, Litologi, Tektonik, Pulau Jawa, Kenaikan Muka Laut, Risiko Bencana, Perencanaan Wilayah. Artikel yang ditelusuri dibatasi pada periode tahun 2010-2024, guna menjamin relevansi dan kebaruan data.

Kriteria Inklusi

- a. Artikel penelitian nasional dan internasional yang membahas topik geomorfologi Pulau Jawa Selatan dan pengaruh gelombang laut yang lebih kuat dibandingkan Jawa Utara.
- b. Diterbitkan dalam rentang waktu 2010-2024
- c. Merupakan artikel penelitian empiris (research articles), baik dengan pendekatan kualitatif maupun kuantitatif.
- d. Artikel tersedia secara akses penuh (full text) dan mengandung informasi metodologis yang memadai untuk dianalisis.

Kriteria Eksklusi

- a. Artikel yang tidak secara spesifik membahas topik geomorfologi Pulau Jawa Selatan dan pengaruh gelombang laut yang lebih kuat dibandingkan Jawa Utara.
- b. Artikel yang diterbitkan di luar rentang tahun 2010-2024
- c. Artikel non-ilmiah, editorial, opini, atau review non-terstruktur.

HASIL PENELITIAN

Dalam upaya memperoleh pemahaman yang komprehensif terhadap topik yang dikaji, dilakukan telaah pustaka terhadap sejumlah penelitian terdahulu. Kajian literatur ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola, kesenjangan, serta temuan penting yang relevan dengan permasalahan yang diangkat. Setiap penelitian dianalisis berdasarkan identitas penulis, tujuan penelitian, metode yang digunakan, serta hasil utama yang diperoleh. Ringkasan hasil kajian

literatur tersebut disajikan dalam tabel berikut untuk mempermudah perbandingan dan penarikan kesimpulan secara sistematis.

Hasil Kajian Literatur

No	Penulis	Tujuan	Metode	Hasil
1.	Syaiful Bachri (2014)	Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi pengaruh perubahan posisi tunjaman terhadap pola struktur dan tektonik di Pulau Jawa. Menganalisis stabilitas kegiatan tektonik dan magmatik di Jawa pada akhir Paleogen.	- Menggabungkan hasil penelitian sebelumnya. -Melakukan observasi lapangan pada batuan Neogen di Jawa bagian tengah.	-Perubahan posisi tunjaman berimplikasi pada perubahan pola struktur dan tektonik di Pulau Jawa. -Pada akhir Paleogen, Jawa bagian tengah, barat, dan Laut Jawa mengalami stabilitas tektonik dan magmatik. Terdapat tiga pola struktur dan tektonik yang teridentifikasi: 1. Pola Selat Sunda: Arah utara-selatan. 2.Pola Meratus: Arah timurlautbaratdaya. 3. Pola Jawa: Arah barat-timur, yang merupakan pola paling berkembang akibat tektonik Neogen.

2.	Mirai Suchayla, Euis Tintin, Aton Fatonah, Mochamad Nursiyam & Vijaya (2021)	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik geomorfologi dan hubungannya dengan distribusi litologi penyusun di daerah Cirawamekar, Kecamatan Cipatat, Kabupaten Bandung Barat.</p>	<p>Penelitian dilakukan dengan menggunakan data DEM SRTM dan kompilasi dengan peta geologi dari penelitian sebelumnya yang kemudian diolah dalam software Global Mapper dan ArcGis.</p>	<p>Skala peta yang digunakan adalah 1:12.500. Karakteristik geomorfologi dianalisis dengan melakukan pendekatan aspek-aspek geomorfologi antara lain morfografi (bentuk lahan dan pola pengaliran), morfometri (kemiringan lereng), dan morfogenetik (endogen dan eksogen). Bentang alam/geomorfologi yang terbentuk di daerah penelitian dipengaruhi oleh karakteristik litologi penyusunnya. Daerah penelitian memiliki karakteristik geomorfologi yang dapat dikelompokkan dalam 5 satuan, yaitu Satuan Geomorfologi Perbukitan Rendah Agak Curam Vulkanik dengan litologi breksi vulkanik dan tuf, Satuan Geomorfologi Perbukitan Agak Curam Vulkanik dengan litologi tuf dan breksi vulkanik, Satuan Geomorfologi Perbukitan Rendah Landai Denudasional dengan litologi batulempung, Satuan Geomorfologi Perbukitan Agak Curam Struktural dengan litologi batupasir, Satuan Geomorfologi Perbukitan Curam Karst dengan litologi batugamping.</p>
----	--	--	---	---

3.	Novriza Firdaus, Abdurrokhim, & Yoga. A (2019)	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui asal sedimen / provenan dari batupasir yang ada pada daerah penelitian. Untuk mengetahui provenan dari batupasir dilakukan analisis petrografi dan analisis	Metode penelitian yang dilakukan adalah analisis laboratorium pada sampel batupasir yang memiliki ukuran butir halus – hingga sedang.	Secara umum nama batupasir berdasarkan analisis petrografi merupakan Feldspathic Wacke, Lithic Wacke, dan Lithic Arenite. Analisis provenan dilakukan dengan menggunakan persentase kandungan kuarsa monokristalin, kuarsa polikristalin, plagioklas, k – feldspar, dan fragmen batuan. Berdasarkan hasil analisis petrografi dan plotting pada
----	--	--	---	---

		provenan pada 8 sampel batupasir.		diagram ternary Q – F – L, menunjukkan bahwa batuan berasal dari lingkungan tektonik magmatic arc yang berjenis dissected arc dan transitional arc
--	--	-----------------------------------	--	--

4.	Novirman, Muhammad Ade, Paramita Andiani (2023)	<ul style="list-style-type: none"> - Menganalisis secara komprehensif proses geomorfologi yang telah membentuk Pulau Jawa dari waktu ke waktu. - Menyelidiki perubahan lanskap kontemporer yang disebabkan oleh pergeseran lingkungan. - Memahami implikasi dari perubahan-perubahan tersebut terhadap ekosistem, masyarakat, dan keberlanjutan Pulau Jawa. 	<p>Dengan menggunakan pendekatan metode campuran, kami mengumpulkan data geospasial kuantitatif melalui penginderaan jarak jauh dan teknik GIS serta mengumpulkan wawasan kualitatif dari masyarakat lokal.</p>	<p>Temuan kami menunjukkan bahwa perluasan kota dan deforestasi telah menyebabkan perubahan tutupan lahan yang substansial. Selain itu, sedimentasi di sungai dan erosi pantai menimbulkan tantangan lingkungan yang signifikan. Data iklim menunjukkan kenaikan suhu dan pola curah hujan yang bervariasi. Kenaikan permukaan laut terlihat jelas di daerah pesisir, dengan tingkat dampak yang bervariasi karena karakteristik geomorfis setempat. Penelitian ini menggarisbawahi pentingnya perencanaan tata guna lahan yang berkelanjutan, konservasi, dan strategi adaptasi spesifik wilayah dalam menangani lanskap lingkungan Pulau Jawa yang terus berubah.</p>
----	--	--	---	---

5.	Anies Ma'rufatin, Ardila Yananto, Wahyu Widodo (2024)	bertujuan untuk menganalisis karakteristik angin wilayah tersebut berdasarkan variabilitas monsoon.	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan metode analisis deskriptif untuk memberikan gambaran terhadap objek yang diteliti. - Data yang digunakan adalah data rata-rata harian arah dan kecepatan angin. 	<p>Hasil analisis menunjukkan bahwa selama sepuluh tahun tersebut di Jakarta Utara telah terjadi peningkatan tren kecepatan angin rata-rata tahunan, sedangkan di Semarang dan Surabaya terjadi penurunan. Saat dipengaruhi monsun timur maupun barat, kecepatan angin di Jakarta Utara dan Semarang lebih tinggi dibanding saat masa peralihan I maupun peralihan II. Akan tetapi, kecepatan angin di Surabaya saat</p>
----	---	---	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> - Analisis statistik dan diagram wind rose dilakukan untuk menganalisis data. 	<p>masa peralihan II memiliki nilai rata-rata tertinggi dibandingkan saat periode monsun barat, monsun timur, maupun saat masa peralihan I. Rata-rata kecepatan angin harian di Surabaya lebih tinggi dibanding Jakarta Utara dan Semarang, namun Semarang memiliki nilai maksimum kecepatan angin yang paling tinggi di antara kedua wilayah lainnya. Dominasi arah angin terlihat mengikuti pola angin monsun baik saat terjadi monsun barat, ataupun saat terjadi monsun timur. Arah angin akan cenderung lebih beragam pada saat musim peralihan dengan frekuensi kejadian angin dari selatan maupun barat daya paling sedikit terjadi daripada arah angin lainnya.</p>
--	--	--	---	---

6.	Asmoro & Widagdo Rachmad Setijadi (2013)	<p>- Menentukan jumlah dan arah perkembangan pantai purba yang terbentuk selama Jaman Kuartar di daerah Kroya hingga Binangun, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah.</p> <p>-Mengungkap dinamika perkembangan pantai Cilacap untuk mendukung penelitian geologi selanjutnya.</p>	<p>Pekerjaan Studio:</p> <p>- Pengamatan dan interpretasi peta topografi, peta tatagunaan lahan, citra Google Earth, dan citra SRTM.</p> <p>-Pembuatan peta kelurusan garis pantai purba dan profil geomorfologi daerah penelitian.</p> <p>Pekerjaan Lapangan:</p> <p>-Verifikasi hasil interpretasi melalui pengecekan lapangan.</p>	<p>-Terdapat 24 garis pantai purba yang teridentifikasi di daerah penelitian.</p> <p>- Garis pantai purba memiliki kelurusan yang searah dengan garis pantai modern, berarah barat-timur, dan berkembang dari utara ke selatan.</p> <p>-Pantai Cilacap saat ini merupakan pantai yang terbentuk oleh majunya garis pantai, dengan karakteristik garis pantai yang relatif lurus dan relief yang rendah.</p>
----	--	--	---	---

			<p>-Survei untuk mengidentifikasi lingkungan fisik, biologi, dan sosial budaya untuk setiap unit tipologi pantai purba.</p>	
--	--	--	---	--

7.	Loryena Ayu Karondia (2020)	<ul style="list-style-type: none"> - Menganalisis parameter yang paling berperan dalam membentuk kerentanan pesisir Semarang. - Menghitung luasan area tergenang untuk 100 tahun ke depan yang berkaitan dengan kerentanan pesisir Semarang. - Menganalisis lahan eksisting terhadap peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Semarang. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menggunakan algoritma Coastal Vulnerability Index (CVI) untuk menganalisis parameter fisik dan geomorfologi yang mempengaruhi kerentanan pesisir. - Melakukan pemodelan area tergenang untuk 100 tahun ke depan dengan menggunakan data Digital Elevation Model (DEM) dan data penurunan muka tanah. - Menggunakan citra satelit Sentinel dan data hidro-oceanografi dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMKG) untuk analisis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Parameter yang paling berperan dalam membentuk kerentanan pesisir Semarang adalah kenaikan permukaan laut, pasang surut, geomorfologi, tinggi gelombang, dan elevasi. - Nilai Coastal Vulnerability Index (CVI) untuk pesisir Semarang adalah 45,644, yang menunjukkan tingkat kerentanan sangat tinggi. - Luasan area tergenang diperkirakan mencapai 11.380 hektar, dengan luasan area terbangun yang tergenang sebesar 6.087,012 hektar dan taksiran kerugian mencapai 284 milyar.
----	-----------------------------	---	--	---

8.	Yudi.SPurna ma, Andi Krisyuniyanto, & Andang Bachtiar (2010)	Untuk Mengenal karakter delta yang terdapat di daerah penelitian dan hubungannya dengan faktor geologi dan oseanografi yang tengah bekerja.	Menggunakan metoda pengindraan jauh melalui gambar satelit dengan skala pengamatan 1:100.000.	<ul style="list-style-type: none"> - Teridentifikasi 372 delta, dengan dominasi karakter Delta Dipengaruhi Gelombang (323 delta). -Pulau dengan delta terbanyak: -Pulau Papua: 125 delta
----	---	--	---	---

				<ul style="list-style-type: none"> -Pulau Jawa: 40 delta -Pulau Sulawesi: 40 delta -Pulau Kalimantan: 19 delta -Pulau Sumatra: 16 delta -Delta Dipengaruhi Pasang-surut umumnya terbentuk di selat, teluk, dan passive margin. -Delta Dominasi Sungai teridentifikasi di Pesisir Jawa bagian utara. - Delta Ujung Pangkah di Jawa Timur merupakan hasil campur tangan manusia. - Ditemukan anomali bentukan delta di Pamekasan, Pesisir Madura Selatan, yang menunjukkan modifikasi sedimen oleh gelombang laut atau pasang-surut.
--	--	--	--	--

9.	Wisnu.A, J, Ulung. & Guntur.A Ruzana Diauddin (2018)	-Mengetahui karakteristik sebaran jenis sedimen di perairan Kecamatan Brebes. - Memberikan gambaran proses transportasi dan pengendapan sedimen berdasarkan distribusi ukuran butir sedimen.	-Metode deskriptif digunakan untuk menganalisis data. - Pengambilan sampel sedimen dasar dilakukan secara acak menggunakan metode purposive sampling dengan alat eckman grab sampler. -Analisis ukuran butir dan jenis sedimen dilakukan menggunakan metode ayak kering pada saringan bertingkat	Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum, pola sebaran sedimen permukaan dasar laut Kecamatan Brebes didominasi oleh sedimen berukuran lempung-pasir. Jenis sedimen berdasarkan ukuran butirnya yaitu pasir, pasir lanauan, lanau pasir dan lanau. Kondisi hidro oseanografi yang fluktuatif memberikan nilai sortasi buruk hingga sedang. Dominasi ukuran halus tersebar pada bagian Timur wilayah kajian, sedangkan fraksi kasar tersebar dibagian Barat dekat dengan laut Jawa. Kondisi tersebut menjadi faktor utama yang memicu erosi dibagian pesisir Kecamatan Brebes.
			(sieve analysis) serta analisis granulometri.	

10	H. Prabowo & P. Astjario (2012)	<p>-Menganalisis dampak pemanasan global berupa kenaikan muka laut terhadap kawasan pesisir Pulau Jawa.</p> <p>- Mengidentifikasi kerentanan kawasan pesisir terhadap kenaikan muka laut dan implikasinya terhadap kemungkinan bencana.</p> <p>- Mengintegrasikan manajemen risiko bencana alam dalam penyusunan tata ruang wilayah (RTRW).</p>	<p>-Pendekatan visual pada beberapa lokasi di kawasan pesisir utara dan selatan Pulau Jawa.</p> <p>-Studi literatur, kompilasi laporan intern, dan peta penelitian terdahulu.</p> <p>-Penilaian kondisi fisik kawasan pesisir berdasarkan parameter seperti morfologi pesisir, kemiringan pantai, dan gejala abrasi.</p> <p>- Penggunaan perangkat lunak MapInfo untuk penggabungan peringkat (scoring) dan penyajian data pada citra Digital Elevation Model (DEM).</p>	<p>-Kenaikan muka laut dengan kecepatan 2-8 mm/tahun dapat menggenangi kawasan pesisir Pulau Jawa dalam 100 tahun mendatang.</p> <p>-Identifikasi kawasan berisiko tinggi terhadap kenaikan muka laut, terutama di pesisir utara yang memiliki konsentrasi penduduk dan infrastruktur vital.</p> <p>-Perlunya integrasi manajemen risiko bencana alam dalam RTRW untuk mengurangi dampak negatif dari bencana yang mungkin terjadi.</p>
----	---------------------------------	---	--	---

PEMBAHASAN

Pulau Jawa memiliki karakteristik geomorfologi yang kompleks dan bervariasi, mulai dari zona pegunungan hingga kawasan pesisir. Di bagian selatan Pulau Jawa, bentuk lahan umumnya didominasi oleh perbukitan curam dan pantai bertebing tinggi yang terbentuk dari hasil aktivitas tektonik dan vulkanik. Novirman dkk. (2023) mencatat bahwa perubahan bentuk lahan di Pulau Jawa dipengaruhi oleh berbagai proses geomorfik dan dinamika lingkungan, termasuk kenaikan muka laut dan erosi pantai yang semakin intens. Kekuatan gelombang laut di pantai selatan Jawa lebih tinggi dibanding pantai utara. Hal ini disebabkan oleh posisi pantai selatan yang langsung berhadapan dengan Samudera Hindia, yang dikenal memiliki sistem arus

dan gelombang yang kuat. Hal ini berdampak signifikan terhadap proses pembentukan geomorfologi pantai selatan, seperti abrasi yang membentuk tebing curam dan sedimentasi selektif. Penelitian Prabowo & Astjario (2012) menunjukkan bahwa gelombang tinggi sangat memengaruhi kemiringan pantai dan gejala abrasi di pesisir selatan.

Selain gelombang laut yang kuat, aktivitas tektonik turut menjadi penggerak utama dalam pembentukan morfologi Pulau Jawa bagian selatan. Syaiful Bachri (2014) mengidentifikasi bahwa pergeseran posisi zona tunjaman (subduction zone) memberikan pengaruh besar terhadap pola struktur dan tektonik di Pulau Jawa. Tumbukan antara Lempeng Indo-Australia dan Eurasia menyebabkan terbentuknya morfologi curam dan patahan-patahan aktif di wilayah selatan. Zona ini sangat dinamis dan terus mengalami perubahan geologis yang mempengaruhi bentuk permukaan bumi, termasuk kemiringan lereng dan pola aliran sungai. Penelitian Widagdo & Setijadi (2013) di kawasan Cilacap, Jawa Tengah, mencatat keberadaan 24 garis pantai purba yang terbentuk selama Zaman Kuartar. Garis-garis pantai tersebut berkembang dari utara ke selatan, mencerminkan pergeseran garis pantai akibat fluktuasi muka laut dari waktu ke waktu. Fenomena ini menunjukkan bahwa dinamika geomorfologi di wilayah selatan Jawa dipengaruhi oleh kombinasi antara naik-turunnya permukaan laut dan gerakan tektonik. Selain itu, hantaman gelombang laut yang kuat mempercepat proses abrasi dan retrogradasi pantai, mempertegas karakter morfologi pesisir yang terjal dan kompleks di wilayah ini.

Sementara itu, di wilayah utara Jawa, terutama seperti di Semarang, bentuk geomorfologi pantainya cenderung lebih landai dan lebih rentan terhadap genangan akibat kenaikan muka air laut. Penelitian Karondia (2020) menunjukkan bahwa pesisir Semarang mengalami kerentanan tinggi terhadap banjir rob, namun gelombang di wilayah ini lebih lemah dan tidak seintensif selatan, sehingga perubahan geomorfologi cenderung lambat dan akumulatif. Dominasi gelombang laut dalam membentuk delta juga membedakan karakter pantai utara dan selatan. Menurut Yudi Purnama dkk. (2010), mayoritas delta di Jawa utara terbentuk dari dominasi sungai, sedangkan delta di selatan seperti di Pamekasan menunjukkan pengaruh gelombang laut yang lebih besar, yang menyebabkan bentuk delta yang lebih tererosi dan tidak stabil.

Faktor litologi turut berperan dalam pembentukan bentuk lahan di selatan Jawa. Seperti dicatat oleh Mirai Suchayla dkk. (2021), wilayah perbukitan curam di daerah Bandung Barat terbentuk dari litologi keras seperti breksi vulkanik dan batugamping. Di wilayah selatan, litologi semacam ini memperkuat ketahanan tebing terhadap abrasi, tetapi tetap rentan terhadap pelapukan jika terpapar terus-menerus oleh gelombang laut yang kuat. Gelombang laut juga

mempengaruhi distribusi sedimen dan proses erosi. Di utara, seperti diteliti Wisnu dkk. (2018), distribusi sedimen lebih halus dan tersebar merata karena arus laut yang lebih tenang.

Sementara di selatan, kondisi sebaliknya terjadi; gelombang kuat mengangkat sedimen kasar dan mengikis pantai secara lebih agresif.

Penelitian oleh Ma'rufatin dkk. (2024) menambahkan bahwa variabilitas angin musiman (monsoon) turut memperkuat gelombang di selatan. Angin dari arah tenggara yang dominan selama musim kemarau meningkatkan energi gelombang yang menghantam pantai selatan, mempercepat abrasi dan membentuk morfologi pantai yang terjal. Secara keseluruhan, perbedaan kekuatan gelombang laut antara pesisir selatan dan utara Pulau Jawa menciptakan dua karakter geomorfologi yang sangat berbeda. Di selatan, morfologi pantai cenderung curam dan terjal karena dominasi proses destruktif oleh gelombang kuat dan aktivitas tektonik. Sebaliknya, pantai utara lebih landai dengan morfologi yang berkembang dari sedimentasi dan pasang surut. Pemahaman akan perbedaan ini penting untuk perencanaan wilayah pesisir yang berkelanjutan di kedua kawasan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian dari berbagai penelitian geologi dan geomorfologi di Pulau Jawa, dapat disimpulkan bahwa perubahan tektonik, variasi litologi, dan dinamika iklim memiliki peran signifikan dalam membentuk lanskap dan memengaruhi kerentanan wilayah. Aktivitas tektonik di masa lalu telah menghasilkan pola struktur geologi yang kompleks, sementara distribusi litologi yang beragam memengaruhi karakteristik geomorfologi seperti bentuk lahan dan pola pengaliran. Di sisi lain, faktor lingkungan kontemporer seperti perubahan iklim, kenaikan muka laut, dan peningkatan aktivitas manusia menyebabkan degradasi wilayah pesisir dan ancaman terhadap infrastruktur serta pemukiman. Identifikasi risiko ini penting dalam mendukung perencanaan wilayah yang berkelanjutan. Oleh karena itu, pendekatan multidisipliner yang mengintegrasikan data geospasial, analisis laboratorium, dan wawasan lokal menjadi kunci dalam memahami dan mengelola perubahan lanskap Pulau Jawa secara menyeluruh dan adaptif untuk masa depan yang lebih aman dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Asmoro Widagdo, & Setijadi, R. (2013). Identifikasi perkembangan garis pantai purba daerah Cilacap berdasarkan citra dan verifikasi lapangan. *Studio Geomorfologi*, Universitas Gadjah Mada.

- Bachri, S. (2014). Pengaruh perubahan posisi tunjaman terhadap pola struktur dan tektonik Pulau Jawa. *Jurnal Geologi Indonesia*.
- Firdaus, N., Abdurrokhim, & Yoga, A. (2019). Analisis provenans batupasir di daerah Cisaat, Kabupaten Brebes. *Prosiding Seminar Nasional Geologi. Jawa dan implikasinya terhadap RTRW. Laporan Penelitian, Badan Informasi Geospasial*.
- Karondia, L. A. (2020). Analisis kerentanan pesisir Kota Semarang berdasarkan Coastal Vulnerability Index (CVI). Tesis, Universitas Diponegoro.
- Ma'rufatin, A., Yananto, A., & Widodo, W. (2024). Analisis karakteristik angin Pulau Jawa berdasarkan variabilitas monsun. *Jurnal Meteorologi dan Klimatologi Indonesia*.
- Novirman, M. A., & Andiani, P. (2023). Transformasi lanskap Pulau Jawa: Perspektif geomorfologi dan keberlanjutan. *Jurnal Lingkungan dan Geografi*.
- Prabowo, H., & Astjario, P. (2012). Dampak pemanasan global terhadap kawasan pesisir Pulau Purnama, Y. S., Krisyuniyanto, A., & Bachtiar, A. (2010). Karakteristik delta di Asia Tenggara bagian selatan dan Papua Nugini. *Jurnal Geologi Kelautan Indonesia*.
- Suchayla, M., Tintin, E., Fatonah, A., Nursiyam, M., & Vijaya. (2021). Karakteristik geomorfologi dan distribusi litologi di Cirawamekar, Bandung Barat. *Jurnal Geosains Indonesia*.
- Wisnu, A., Ulung, J., Guntur, A., & Diauddin, R. (2018). Distribusi sedimen permukaan dasar laut di Kecamatan Brebes. *Jurnal Sedimentologi dan Kelautan*.