

**PENGARUH AKTIVITAS MANUSIA TERHADAP DEGRADASI
EKOSISTEM PANTAI DI PULAU TAGALAYA,
KABUPATEN HALMAHERA UTARA**

***THE IMPACT OF HUMAN ACTIVITIES ON THE DEGRADATION OF
COASTAL ECOSYSTEMS ON TAGALAYA ISLAND,
NORTH HALMAHERA REGENCY***

Edom Bayau^{1*}, Hendro C. Suhry², Misda Alberto Senen³, Baltazar Z. Erbabley⁴

*^{1,2,3,4}Program Studi Kehutanan, Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan,
Universitas Hein Namotemo, Tobelo, Maluku Utara.*

Jln. Ir. Hein Namotemo, MSP-Tobelo 97762, Maluku Utara, Indonesia

**Email Korespondensi: edomtogutil@gmail.com*

ABSTRAK

Ekosistem pantai memiliki peran strategis dalam menjaga keseimbangan lingkungan serta mendukung kehidupan sosial ekonomi masyarakat pesisir. Namun, tekanan aktivitas manusia yang semakin meningkat menjadi faktor utama terjadinya degradasi ekosistem tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bentuk aktivitas manusia, kondisi ekosistem pantai, serta pengaruh aktivitas manusia terhadap degradasi lingkungan di Pulau Tagalaya, Kabupaten Halmahera Utara. Metode yang digunakan adalah pendekatan mixed methods dengan teknik survei, observasi lapangan, wawancara, dan kuesioner. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan kuantitatif melalui skoring serta regresi sederhana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas manusia tergolong tinggi, terutama pada sektor pariwisata dan pencemaran. Dominasi sampah plastik mencapai 60%, sementara kunjungan wisata meningkat signifikan pada akhir pekan. Kondisi ekosistem menunjukkan degradasi sedang hingga tinggi, dengan kerusakan mangrove sebesar 25%, kondisi terumbu karang yang tidak stabil, serta lamun yang mulai mengalami tekanan. Abrasi pantai terjadi dengan laju ± 2 meter per tahun. Analisis menunjukkan adanya hubungan positif antara aktivitas manusia dan degradasi ekosistem dengan skor masing-masing sebesar 11. Temuan ini menegaskan bahwa peningkatan aktivitas manusia berbanding lurus dengan tingkat kerusakan lingkungan pesisir. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan berbasis keberlanjutan untuk menjaga keseimbangan ekosistem pantai.

Kata kunci: aktivitas manusia, degradasi lingkungan, ekosistem pantai, pesisir, Pulau Tagalaya

ABSTRACT

Coastal ecosystems play a strategic role in maintaining environmental balance while supporting the socio-economic livelihoods of coastal communities. However, increasing human activities have become a major driver of ecosystem degradation. This study aims to analyze the forms of human activities, assess the condition of coastal ecosystems, and examine the influence of human activities on environmental degradation in Tagalaya Island, North Halmahera Regency. The research employed a mixed-methods approach, combining surveys, field observations, interviews, and questionnaires. Data were analyzed using descriptive and quantitative techniques, including scoring and simple regression analysis. The results indicate that human activities are categorized as high, particularly in the tourism and pollution sectors. Plastic waste dominates coastal pollution, accounting for 60% of total waste, while tourist visits increase significantly during weekends. The condition of coastal ecosystems shows moderate to high levels of degradation. Mangrove ecosystems have experienced 25% damage, coral reefs are in an unstable condition, and seagrass beds show early signs of environmental stress. In addition, coastal abrasion occurs at an average rate of approximately ± 2 meters per year, indicating ongoing physical degradation of the shoreline. The analysis reveals a positive relationship between human activities and ecosystem degradation, with both variables scoring 11. This finding confirms that increasing human activities directly correlate with higher levels of environmental damage. Therefore, sustainable management strategies are essential to preserve the balance and resilience of coastal ecosystems.

Keywords: human activities, environmental degradation, coastal ecosystems, coastal areas, Tagalaya Island

PENDAHULUAN

Ekosistem pantai merupakan salah satu ekosistem paling produktif dan strategis secara global, karena berperan dalam menjaga stabilitas lingkungan sekaligus menopang kehidupan manusia. Secara global, wilayah pesisir menyediakan berbagai jasa ekosistem penting, seperti perlindungan pantai, penyimpanan karbon, serta penyediaan sumber pangan dan mata pencaharian bagi lebih dari 3 miliar penduduk dunia (MEA, 2005; Barbier et al., 2011). Alongi (2008) menegaskan bahwa ekosistem pesisir termasuk dalam ekosistem dengan produktivitas biologis tertinggi akibat interaksi kompleks antara daratan dan lautan. Namun demikian, ekosistem pesisir juga menjadi salah satu ekosistem yang paling rentan terhadap tekanan antropogenik. Halpern et al. (2008) menunjukkan bahwa lebih dari 60% ekosistem laut dunia telah mengalami tekanan tinggi akibat aktivitas manusia. Degradasi ini ditandai dengan menurunnya kualitas habitat, berkurangnya biodiversitas, serta terganggunya fungsi ekosistem. Dalam konteks nasional, Indonesia sebagai negara kepulauan dengan garis pantai sepanjang ± 108.000 km memiliki ekosistem pesisir yang sangat luas dan beragam. Indonesia memiliki sekitar 3,36 juta hektar mangrove (KLHK, 2021), yang merupakan salah satu yang terbesar di dunia. Namun, sekitar 50% mangrove Indonesia berada dalam kondisi rusak atau terdegradasi akibat konversi lahan, eksploitasi, dan pencemaran. Selain itu, Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP, 2020) melaporkan bahwa sekitar 30–40% terumbu karang Indonesia berada dalam kondisi kurang baik hingga rusak, terutama akibat aktivitas manusia seperti penangkapan ikan destruktif dan pariwisata yang tidak terkelola.

Pada skala regional, Provinsi Maluku Utara sebagai wilayah kepulauan memiliki ketergantungan yang tinggi terhadap ekosistem pesisir. Wilayah ini didominasi oleh aktivitas perikanan dan mulai berkembang sebagai kawasan pariwisata bahari. Namun, laporan Dinas Kelautan dan Perikanan Maluku Utara menunjukkan adanya tren peningkatan kerusakan ekosistem pesisir, termasuk degradasi mangrove dan penurunan kualitas terumbu karang akibat tekanan aktivitas manusia dan perubahan tata guna lahan pesisir. Lebih spesifik lagi, di Kabupaten Halmahera Utara, wilayah pesisir memiliki peran vital sebagai penopang ekonomi masyarakat lokal. Aktivitas seperti penangkapan ikan, transportasi laut, serta pengembangan wisata bahari menjadi sumber utama penghidupan masyarakat. Namun, peningkatan aktivitas tersebut tidak selalu diiringi dengan pengelolaan yang berkelanjutan. Beberapa studi lokal dan laporan pemerintah daerah menunjukkan adanya indikasi kerusakan ekosistem, seperti abrasi pantai, penurunan tutupan mangrove, serta meningkatnya pencemaran sampah di wilayah pesisir.

Kondisi ini juga tercermin di Pulau Tagalaya sebagai salah satu kawasan pesisir yang mulai berkembang secara ekonomi. Aktivitas pariwisata yang meningkat, praktik penangkapan ikan, serta tekanan pembangunan di wilayah pesisir berpotensi memberikan dampak langsung terhadap

ekosistem mangrove, terumbu karang, dan lamun. Indikasi degradasi dapat diamati dari kerusakan fisik terumbu karang, berkurangnya vegetasi mangrove, serta meningkatnya akumulasi sampah di kawasan pantai. Secara teoritis, hubungan antara aktivitas manusia dan degradasi ekosistem telah banyak dikaji. Halpern et al. (2008) menyatakan bahwa tekanan antropogenik merupakan faktor utama perubahan ekosistem laut, sedangkan Hughes et al. (2017) menegaskan bahwa degradasi ekosistem pesisir terjadi secara cepat ketika tekanan manusia melampaui daya dukung lingkungan. Namun demikian, sebagian besar penelitian masih bersifat makro (global dan nasional), sementara kajian berbasis local terutama di wilayah kepulauan kecil seperti Pulau Tagalaya masih terbatas. Kesenjangan penelitian (*researchgap*) terletak pada kurangnya data empiris yang menghubungkan secara langsung antara jenis aktivitas manusia dengan tingkat degradasi ekosistem pantai pada skala lokal. Padahal, karakteristik sosial, ekonomi, dan ekologis setiap wilayah pesisir berbeda, sehingga memerlukan pendekatan berbasis lokasi (*site-specific approach*).

Penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan guna menganalisis secara komprehensif bentuk aktivitas manusia, kondisi ekosistem pantai, serta tingkat pengaruh aktivitas tersebut terhadap degradasi lingkungan di Pulau Tagalaya. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah dalam merumuskan strategi pengelolaan ekosistem pesisir yang berkelanjutan, khususnya di wilayah Halmahera Utara. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji secara komprehensif dinamika interaksi antara aktivitas manusia dan kondisi lingkungan pesisir di Pulau Tagalaya, Kabupaten Halmahera Utara. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai bentuk aktivitas manusia yang berlangsung di wilayah pesisir, menganalisis kondisi ekosistem pantai yang meliputi mangrove, terumbu karang, dan padang lamun, serta menilai sejauh mana aktivitas tersebut berkontribusi terhadap terjadinya degradasi lingkungan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran ilmiah mengenai hubungan antara tekanan antropogenik dan perubahan ekosistem pesisir sebagai dasar dalam perumusan strategi pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah pesisir Pulau Tagalaya, Kecamatan Tobelo, Kabupaten Halmahera Utara, Provinsi Maluku Utara. Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*purposive sampling*), dengan pertimbangan bahwa Pulau Tagalaya merupakan kawasan pesisir yang mengalami peningkatan aktivitas manusia seperti pariwisata, penangkapan ikan, serta aktivitas masyarakat pesisir yang berpotensi mempengaruhi kondisi ekosistem pantai. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan mulai dari bulan Juni sampai dengan September tahun 2024, yang mencakup tahapan persiapan, pengumpulan data lapangan, pengolahan data, analisis data, hingga penyusunan laporan penelitian.

Received: 29 Juli 2025; Revised: 03 September 2025; Accepted: 26 Maret 2026; Published: 30 April 2026

Vol. 3 No. 1. April 2026 | **MARSEGU: Jurnal Sains dan Teknologi**

3

Alat dan Bahan

- GPS
Untuk menentukan dan merekam titik lokasi pengamatan secara akurat.
- Kamera
Mendokumentasikan kondisi pantai, vegetasi, sampah, dan aktivitas manusia.
- Meteran / roll meter
Mengukur lebar pantai, jarak vegetasi, atau area terdampak.
- Transek kuadrat (frame sampling)
Digunakan untuk mengamati vegetasi atau organisme dalam area tertentu secara sistematis.

Teknik Pengumpulan Data

a. Observasi Lapangan

Dilakukan untuk mengamati kondisi ekosistem seperti mangrove, terumbu karang, dan lamun.

b. Wawancara

Dilakukan kepada masyarakat lokal untuk mengetahui aktivitas dan persepsi terhadap lingkungan.

c. Dokumentasi

Menggunakan foto dan catatan lapangan sebagai data pendukung.

d. Kuesioner

Digunakan untuk mengukur tingkat aktivitas manusia dan persepsi masyarakat.

Variabel Penelitian

Variabel Bebas (X): Aktivitas Manusia

- Pariwisata
- Penangkapan ikan
- Pembangunan

Variabel Terikat (Y): Degradasi Ekosistem

- Kerusakan terumbu karang
- Jumlah sampah
- Tingkat abrasi

Teknik Analisis Data

a. Analisis Deskriptif

Digunakan untuk menggambarkan kondisi ekosistem dan aktivitas manusia.

b. Analisis Statistik

Menggunakan analisis regresi untuk mengetahui pengaruh aktivitas manusia terhadap degradasi ekosistem.

c. Skoring Kondisi Lingkungan

Menggunakan skala penilaian untuk menentukan tingkat kerusakan ekosistem (baik, sedang, buruk).

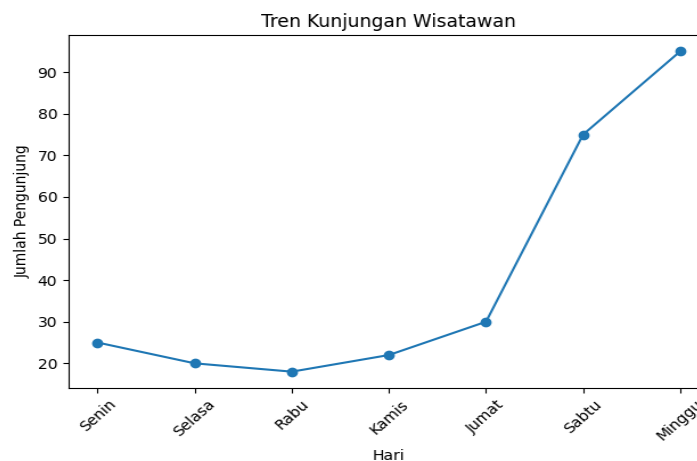
HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Manusia di Pulau Tagalaya

- **Aktivitas Pariwisata**

Tabel 1. Jumlah Kunjungan Wisatawan

| No | Hari | Jumlah Pengunjung |
|--------------|--------|-------------------|
| 1 | Senin | 25 |
| 2 | Selasa | 20 |
| 3 | Rabu | 18 |
| 4 | Kamis | 22 |
| 5 | Jumat | 30 |
| 6 | Sabtu | 75 |
| 7 | Minggu | 95 |
| Total | | 285 |



Gambar 1. Analisis Tren Aktivitas Pariwisata

Berdasarkan grafik tren kunjungan wisatawan, terlihat adanya pola aktivitas yang berbeda antara hari kerja dan akhir pekan. Pada hari kerja (Senin hingga Kamis), jumlah kunjungan relatif rendah dan stabil, berkisar antara 18–25 orang per hari. Memasuki hari Jumat, terjadi peningkatan awal dengan jumlah kunjungan mencapai sekitar 30 orang. Lonjakan signifikan kemudian terjadi pada akhir pekan, yaitu Sabtu dengan sekitar 75 orang dan puncaknya pada Minggu mencapai 95

Received: 29 Juli 2025; Revised: 03 September 2025; Accepted: 26 Maret 2026; Published: 30 April 2026

orang. Pola ini menunjukkan adanya tren peningkatan tajam menuju akhir pekan yang mencerminkan *weekly pattern* atau pola mingguan dalam aktivitas pariwisata.

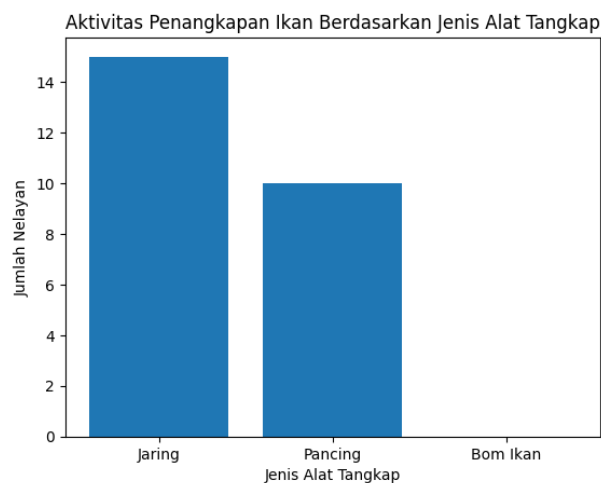
Fenomena ini mengindikasikan bahwa tekanan terhadap lingkungan tidak terjadi secara merata sepanjang minggu, melainkan terkonsentrasi pada periode akhir pekan. Konsentrasi kunjungan dalam waktu singkat berpotensi meningkatkan tekanan ekologis secara temporer, terutama di kawasan pesisir. Aktivitas wisata seperti snorkeling, rekreasi pantai, serta potensi pembuangan sampah yang meningkat dapat memberikan dampak negatif terhadap ekosistem, seperti kerusakan terumbu karang dan peningkatan pencemaran lingkungan laut. Secara ilmiah, kondisi ini sejalan dengan temuan Davenport & Davenport (2006) yang menyatakan bahwa aktivitas wisata pesisir yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan degradasi habitat laut. Dampak tersebut umumnya disebabkan oleh tekanan fisik dari aktivitas manusia serta akumulasi limbah yang dihasilkan wisatawan. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan yang lebih terencana, khususnya pada periode puncak kunjungan, guna meminimalkan dampak lingkungan dan menjaga keberlanjutan ekosistem pesisir.

- **Aktivitas Penangkapan Ikan**

Tabel 2. Jenis Alat Tangkap

| No | Jenis Alat Tangkap | Jumlah Nelayan | Kategori |
|----|--------------------|----------------|----------|
| 1 | Jaring | 15 | Ramah |
| 2 | Pancing | 10 | Ramah |
| 3 | Bom Ikan | 0 | - |

Analisis Tren Aktivitas Penangkapan Ikan



Gambar 2. Aktivitas Penangkapan Ikan Berdasarkan Jenis Alat Tangkap

Grafik menunjukkan bahwa jenis alat tangkap yang paling banyak digunakan oleh nelayan di Pulau Tagalaya adalah jaring sebanyak 15 orang, diikuti oleh pancing sebanyak 10 orang, sedangkan tidak ditemukan penggunaan bom ikan (0 orang). Kondisi ini mengindikasikan bahwa seluruh aktivitas penangkapan ikan di wilayah penelitian dilakukan dengan menggunakan alat tangkap yang ramah lingkungan. Dengan demikian, tekanan terhadap ekosistem laut, khususnya dari sektor perikanan, relatif lebih rendah dibandingkan dengan wilayah yang masih menggunakan metode destruktif.

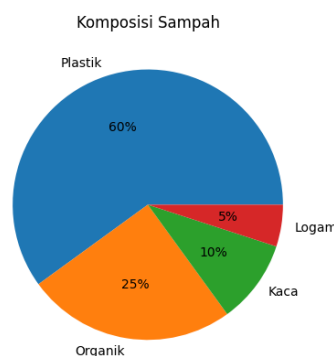
Dominasi penggunaan alat tangkap ramah lingkungan mencerminkan adanya kesadaran masyarakat dalam menjaga keberlanjutan sumber daya laut. Praktik penangkapan yang tidak merusak berperan penting dalam mempertahankan keseimbangan ekosistem, terutama dalam melindungi habitat sensitif seperti terumbu karang. Hal ini sejalan dengan Pauly et al. (2002) yang menyatakan bahwa penggunaan alat tangkap yang ramah lingkungan merupakan faktor kunci dalam mencegah kerusakan ekosistem laut dan mendukung keberlanjutan sumber daya perikanan dalam jangka panjang.

- **Aktivitas Pencemaran**

Tabel 3. Jenis Sampah di Pantai

| No | Jenis Sampah | Jumlah |
|----|--------------|--------|
| 1 | Plastik | 60 % |
| 2 | Organik | 25% |
| 3 | Kaca | 10 % |
| 4 | Logam | 5 % |

Analisis Tren Pencemaran (Sampah)



Gambar 3. Komposisi sampah di wilayah pesisir

Berdasarkan data komposisi sampah di wilayah pesisir, terlihat bahwa sampah plastik mendominasi dengan persentase sebesar 60%, diikuti oleh sampah organik 25%, kaca 10%, dan logam 5%. Komposisi ini menunjukkan adanya tren dominasi yang sangat kuat dari sampah plastik dibandingkan jenis sampah lainnya. Tingginya proporsi plastik mengindikasikan bahwa limbah anorganik menjadi permasalahan utama dalam pencemaran lingkungan pesisir.

Interpretasi dari data tersebut menunjukkan bahwa sumber utama sampah kemungkinan berasal dari aktivitas wisata dan limbah rumah tangga. Aktivitas wisata yang meningkat, terutama pada akhir pekan, berkontribusi terhadap peningkatan penggunaan plastik sekali pakai, seperti botol minuman dan kemasan makanan. Di sisi lain, pengelolaan limbah rumah tangga yang belum optimal turut memperparah kondisi ini. Karakteristik plastik yang sulit terurai (*non-biodegradable*) menyebabkan akumulasi sampah di lingkungan pesisir dan laut, sehingga memperburuk tingkat pencemaran dari waktu ke waktu.

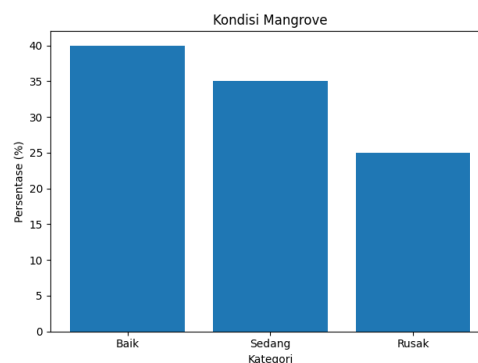
Secara ilmiah, dominasi sampah plastik mencerminkan rendahnya efektivitas sistem pengelolaan limbah di wilayah pesisir. Jambeck et al. (2015) menyatakan bahwa sampah plastik merupakan salah satu kontributor utama pencemaran laut global. Dampaknya tidak hanya bersifat visual, tetapi juga ekologis, terutama melalui mekanisme *ingestasi* (tertelan oleh organisme laut) dan *entanglement* (terjerat). Akibatnya, ikan dan biota laut lainnya dapat mengonsumsi plastik yang berujung pada gangguan kesehatan hingga kematian, sementara terumbu karang dapat tertutup oleh sampah sehingga menghambat proses fotosintesis dan pertumbuhannya. Kondisi ini menunjukkan bahwa pencemaran plastik memiliki dampak serius terhadap keberlanjutan ekosistem pesisir.

- **Kondisi Ekosistem Pantai**

Tabel 4. Kondisi Ekosistem Pantai

| Kategori | Jumlah (%) |
|----------|------------|
| Baik | 40% |
| Sedang | 35% |
| Rusak | 25% |

Analisis Tren Kondisi Mangrove



Gambar 4. Kondisi Ekosistem Mangrove

Received: 29 Juli 2025; Revised: 03 September 2025; Accepted: 26 Maret 2026; Published: 30 April 2026

Vol. 3 No. 1. April 2026 | **MARSEGU: Jurnal Sains dan Teknologi**

Berdasarkan data kondisi ekosistem mangrove, diketahui bahwa 40% berada dalam kategori baik, 35% dalam kondisi sedang, dan 25% telah mengalami kerusakan. Komposisi ini menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar mangrove masih dalam kondisi relatif baik, terdapat kecenderungan dominasi kondisi sedang yang mengarah pada degradasi. Dengan demikian, tren yang terlihat adalah pergeseran dari kondisi stabil menuju penurunan kualitas ekosistem secara bertahap.

Interpretasi dari data tersebut menunjukkan bahwa ekosistem mangrove masih eksis dan menjalankan fungsinya, namun mulai mengalami tekanan yang cukup signifikan. Keberadaan 25% mangrove dalam kondisi rusak menjadi indikator awal atau “alarm” terhadap potensi kerusakan yang lebih luas di masa mendatang. Jika tidak dilakukan upaya pengelolaan dan rehabilitasi, kondisi sedang berpotensi terus menurun menjadi rusak.

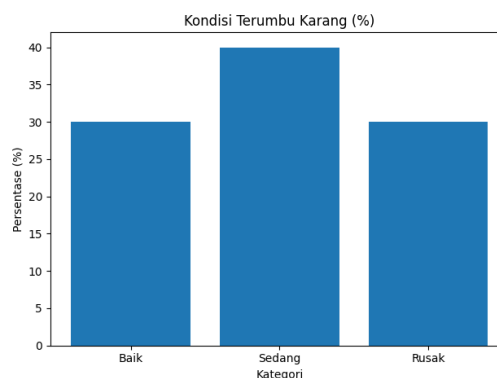
Penurunan kualitas mangrove ini erat kaitannya dengan tekanan aktivitas manusia, seperti penebangan, alih fungsi lahan, dan pembangunan di wilayah pesisir. Alongi (2008) menyatakan bahwa ekosistem mangrove sangat sensitif terhadap perubahan penggunaan lahan dan tekanan antropogenik. Dampak dari tekanan tersebut dapat menyebabkan penurunan fungsi ekologis mangrove secara signifikan, termasuk sebagai pelindung pantai, penyerap karbon, serta habitat berbagai biota. Oleh karena itu, kondisi ini menegaskan pentingnya upaya konservasi dan pengelolaan berkelanjutan untuk mencegah degradasi yang lebih lanjut.

- **Kondisi Terumbu Karang**

Tabel 5. Tutupan Karang

| Kategori | Presentase |
|----------|------------|
| Baik | 30 % |
| Sedang | 40 % |
| Rusak | 30 % |

Analisis Tren Kondisi Terumbu Karang



Gambar 5. Kondisi Terumbu Karang (%)

Berdasarkan data kondisi terumbu karang, diketahui bahwa 30% berada dalam kategori baik, 40% dalam kondisi sedang (sebagai proporsi tertinggi), dan 30% dalam kondisi rusak. Distribusi ini menunjukkan pola yang relatif seimbang antara kondisi baik dan rusak, dengan dominasi pada kategori sedang. Oleh karena itu, tren yang terlihat mengindikasikan kondisi ekosistem yang tidak stabil, karena tidak ada dominasi yang kuat pada kondisi baik, melainkan kecenderungan menuju tekanan ekologis. Interpretasi dari data tersebut menunjukkan bahwa ekosistem terumbu karang berada pada fase transisi, yaitu dari kondisi relatif sehat menuju degradasi. Perbandingan yang hampir seimbang antara kondisi baik dan rusak menjadi indikator adanya tekanan lingkungan yang cukup tinggi. Kondisi sedang yang mendominasi mencerminkan bahwa sebagian besar terumbu karang berada dalam keadaan tertekan, namun belum mengalami kerusakan permanen. Hal ini juga mengindikasikan bahwa ekosistem masih memiliki peluang untuk dipulihkan, meskipun berada dalam kondisi yang rentan.

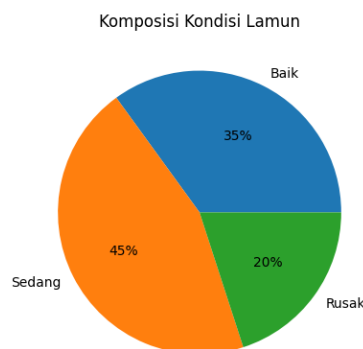
Penelitian ini sejalan dengan Hughes et al. (2017) yang menyatakan bahwa terumbu karang sangat sensitif terhadap berbagai tekanan lokal, seperti aktivitas wisata dan praktik penangkapan ikan. Jika tekanan tersebut terus berlangsung tanpa pengelolaan yang baik, maka terumbu karang dapat mengalami degradasi secara cepat. Dengan demikian, kondisi saat ini menunjukkan bahwa terumbu karang masih dapat diselamatkan melalui upaya konservasi dan pengelolaan yang tepat, namun tingkat kerentanannya sangat tinggi sehingga memerlukan perhatian serius untuk mencegah kerusakan yang lebih luas.

- **Kondisi Lamun**

Tabel 6. Kondisi Lamun

| Kategori | Presentase |
|----------|------------|
| Baik | 35% |
| Sedang | 45 % |
| Rusak | 20 % |

Analisis Tren Kondisi Lamun



Gambar 6. Kondisi ekosistem lamun

Berdasarkan data kondisi ekosistem lamun, diketahui bahwa 35% berada dalam kategori baik, 45% dalam kondisi sedang (sebagai proporsi tertinggi), dan 20% dalam kondisi rusak. Komposisi ini menunjukkan bahwa lamun relatif masih berada dalam kondisi yang lebih stabil dibandingkan ekosistem lainnya, namun terdapat kecenderungan penurunan kualitas yang ditandai dengan dominasi kategori sedang. Dengan demikian, tren yang terlihat adalah kondisi yang masih stabil tetapi mulai mengarah pada penurunan secara bertahap. Interpretasi dari data tersebut menunjukkan bahwa ekosistem lamun memiliki tingkat ketahanan yang lebih baik dibandingkan terumbu karang, namun mulai menunjukkan tanda-tanda tekanan lingkungan. Tingginya persentase kondisi sedang mengindikasikan bahwa sebagian besar lamun berada dalam kondisi tertekan, meskipun belum mengalami kerusakan signifikan. Hal ini menjadi indikasi awal bahwa perubahan kualitas lingkungan pesisir mulai memengaruhi keberlanjutan ekosistem lamun.

Penelitian ini sejalan dengan pendapat Orth et al. (2006) yang menyatakan bahwa lamun memiliki ketahanan relatif lebih tinggi, tetapi sangat sensitif terhadap perubahan kualitas air. Degradasi lamun umumnya disebabkan oleh peningkatan sedimentasi, pencemaran, serta aktivitas manusia di wilayah pesisir. Oleh karena itu, lamun sering digunakan sebagai indikator awal terjadinya pencemaran lingkungan. Jika tekanan terhadap kualitas perairan tidak segera dikendalikan, maka kondisi lamun berpotensi mengalami kerusakan yang lebih luas dan berdampak pada keseimbangan ekosistem pesisir secara keseluruhan

- **Kondisi Abrasi**

Berdasarkan data yang diperoleh, terdapat tiga titik lokasi yang mengalami abrasi pantai dengan laju sekitar ± 2 meter per tahun. Angka ini menunjukkan bahwa proses abrasi telah berlangsung secara nyata dan konsisten. Dengan demikian, tren yang terlihat adalah abrasi dalam kategori sedang yang cenderung meningkat dari waktu ke waktu, terutama jika tidak diimbangi dengan upaya mitigasi yang memadai. Interpretasi dari kondisi tersebut menunjukkan bahwa telah terjadi kehilangan garis pantai secara bertahap. Proses ini tidak hanya berdampak pada perubahan bentang alam pesisir, tetapi juga meningkatkan risiko jangka panjang, seperti hilangnya habitat pesisir, ancaman terhadap permukiman, serta penurunan fungsi ekologis wilayah pantai. Jika laju abrasi terus berlanjut, maka dampaknya akan semakin signifikan terhadap keberlanjutan kawasan pesisir.

Abrasi pantai erat kaitannya dengan berkurangnya perlindungan alami, terutama ekosistem mangrove. Dalam konsep ekologi pesisir, mangrove berperan sebagai *buffer* alami yang mampu meredam energi gelombang dan menahan sedimen. Ketika mangrove mengalami degradasi atau berkurang luasannya, maka gelombang laut akan langsung menghantam garis pantai tanpa hambatan. Kondisi ini menyebabkan peningkatan erosi pantai yang berujung pada abrasi. Oleh karena itu,

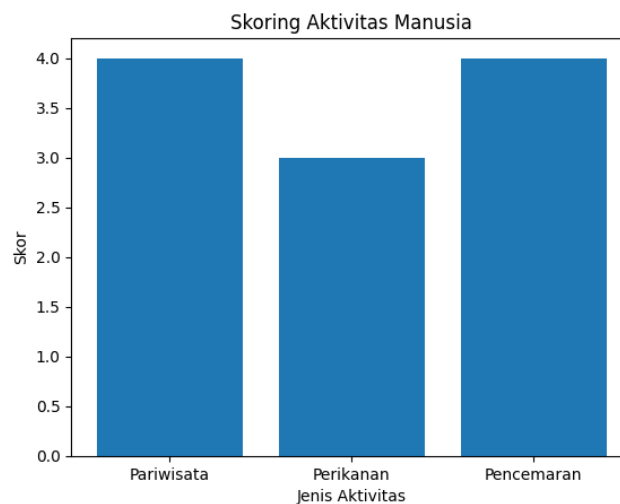
keberadaan mangrove menjadi faktor kunci dalam mengendalikan laju abrasi dan menjaga stabilitas ekosistem pesisir.

Analisis Pengaruh Aktivitas Manusia

Tabel 7. Skoring Aktivitas Manusia

| Aktivitas | Skor |
|------------|-------------|
| Pariwisata | 4 |
| Perikanan | 3 |
| Pencemaran | 4 |
| Total | 11 (Tinggi) |

Analisis Tren Hubungan Aktivitas dan Degradasi



Gambar 7. Aktivitas Manusia

Berdasarkan data yang tersedia, nilai aktivitas manusia tercatat sebesar 11 (kategori tinggi), sementara tingkat degradasi ekosistem juga berada pada nilai 11 (kategori sedang–tinggi). Kesamaan nilai ini menunjukkan adanya hubungan yang searah antara kedua variabel. Analisis tren memperlihatkan pola hubungan linear, di mana peningkatan aktivitas manusia diikuti oleh peningkatan tingkat degradasi ekosistem. Dengan demikian, tren yang terbentuk adalah hubungan berbanding lurus (positif) antara aktivitas dan kerusakan lingkungan. Interpretasi dari hubungan tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi intensitas aktivitas manusia, maka semakin besar pula tingkat kerusakan ekosistem yang terjadi. Tidak adanya jeda atau selisih nilai yang signifikan mengindikasikan bahwa dampak yang ditimbulkan bersifat langsung. Artinya, tekanan yang diberikan oleh aktivitas manusia seperti pariwisata, penangkapan ikan, dan pencemaran segera tercermin dalam kondisi ekosistem pesisir tanpa adanya waktu pemulihan yang cukup.

Penelitian ini sejalan dengan Halpern et al. (2008) yang menyatakan bahwa aktivitas manusia merupakan faktor utama penyebab perubahan dan degradasi ekosistem laut secara global. Berbagai bentuk tekanan antropogenik, baik yang bersifat fisik, kimia, maupun biologis, berkontribusi secara

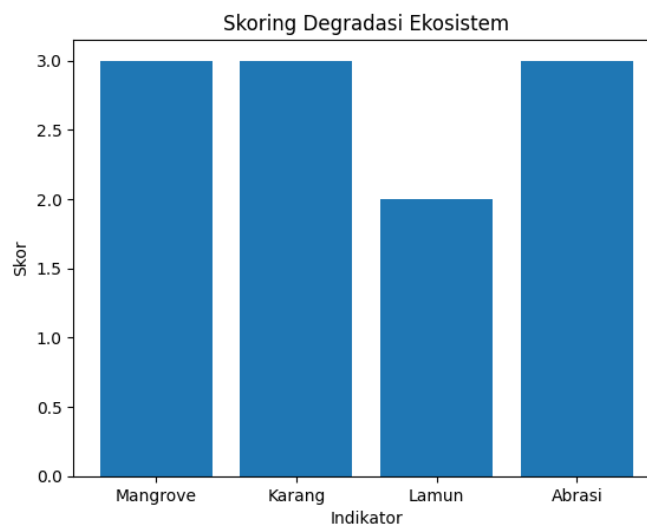
signifikan terhadap penurunan kualitas lingkungan pesisir. Oleh karena itu, pengelolaan aktivitas manusia menjadi kunci utama dalam upaya mengendalikan degradasi dan menjaga keberlanjutan ekosistem pesisir.

- **Skoring Degradasi Ekosistem**

Tabel 8. Skoring Degradasi Ekosistem

| Indikator | Skor |
|-----------|--------------------|
| Mangrove | 3 |
| Karang | 3 |
| Lamun | 2 |
| Abrasi | 3 |
| Total | 11 (sedang-Tinggi) |

Analisis Skoring Degradasi Ekosistem



Gambar 8. Hasil skoring degradasi ekosistem

Berdasarkan hasil skoring degradasi ekosistem, diperoleh nilai untuk masing-masing indikator yaitu mangrove sebesar 3, terumbu karang 3, lamun 2, dan abrasi 3, dengan total skor keseluruhan mencapai 11 yang termasuk dalam kategori sedang hingga tinggi. Data ini menunjukkan bahwa sebagian besar komponen ekosistem pesisir berada dalam kondisi tertekan, meskipun belum seluruhnya mengalami kerusakan berat. Dominasi skor pada angka 3 mengindikasikan bahwa mangrove, terumbu karang, dan abrasi berada pada tingkat degradasi yang cukup signifikan, sementara lamun relatif lebih rendah, namun tetap menunjukkan adanya tekanan lingkungan. Secara umum, tren ini menggambarkan bahwa degradasi ekosistem terjadi secara merata pada berbagai komponen, dengan kecenderungan menuju peningkatan tekanan jika tidak dilakukan upaya pengelolaan yang tepat.

- **Analisis Hubungan**

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang jelas antara aktivitas manusia dan tingkat degradasi ekosistem pesisir. Tingginya skor aktivitas manusia yang diikuti oleh tingginya skor degradasi mengindikasikan adanya hubungan positif atau berbanding lurus antara kedua variabel tersebut. Artinya, semakin tinggi intensitas aktivitas manusia, maka semakin besar pula tingkat kerusakan ekosistem yang terjadi. Hubungan ini juga menunjukkan bahwa dampak aktivitas manusia bersifat langsung tanpa jeda yang signifikan terhadap kondisi lingkungan. Penelitian ini sejalan dengan Halpern et al. (2008) yang menyatakan bahwa aktivitas manusia merupakan faktor utama yang menyebabkan degradasi ekosistem laut secara global. Berbagai bentuk aktivitas seperti pariwisata, penangkapan ikan, dan pencemaran memberikan tekanan yang signifikan terhadap ekosistem pesisir. Oleh karena itu, pengelolaan aktivitas manusia secara berkelanjutan menjadi kunci penting dalam upaya mengurangi tingkat degradasi dan menjaga keseimbangan ekosistem pesisir.

DAFTAR PUSTAKA

- Alongi, D. M. 2008. Mangrove forests: Resilience, protection, and ecosystem services. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 76(1), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2007.08.024>
- Barbier, E. B., Hacker, S. D., Kennedy, C., Koch, E. W., Stier, A. C., & Silliman, B. R. 2011. The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological Monographs*, 81(2), 169–193. <https://doi.org/10.1890/10-1510.1>
- Creswell, J. W. 2014. *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Sage Publications.
- Davenport, J., & Davenport, J. L. 2006. The impact of tourism and personal leisure transport on coastal environments. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 67(1–2), 280–292. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2005.11.026>
- Halpern, B. S., Walbridge, S., Selkoe, K. A., et al. 2008. A global map of human impact on marine ecosystems. *Science*, 319(5865), 948–952. <https://doi.org/10.1126/science.1149345>
- Hughes, T. P., Barnes, M. L., Bellwood, D. R., et al. 2017. Coral reefs in the Anthropocene. *Nature*, 546, 82–90. <https://doi.org/10.1038/nature22901>
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., et al. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768–771. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). 2020. *Status terumbu karang Indonesia*. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). 2021. *Status hutan mangrove Indonesia tahun 2021*. Jakarta: KLHK.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Island Press.

- Nagelkerken, I., Sheaves, M., Baker, R., & Connolly, R. M. 2015. The seascape nursery: A novel spatial approach to identify and manage nurseries for coastal marine fauna. *Fish and Fisheries*, 16 (2), 362–371. <https://doi.org/10.1111/faf.12057>
- Orth, R. J., Carruthers, T. J. B., Dennison, W. C., et al. 2006. A global crisis for seagrass ecosystems. *BioScience*, 56(12), 987–996. <https://doi.org/10.1641/0006-3568>
- Pauly, D., Christensen, V., Gu nette, S., et al. 2002. Towards sustainability in world fisheries. *Nature*, 418, 689–695. <https://doi.org/10.1038/nature01017>
- Spalding, M. D., Ravilious, C., & Green, E. P. 2001. *World atlas of coral reefs*. University of California Press.
- Seto, K. C., G neralp, B., & Hutyr , L. R. 2012. Global forecasts of urban expansion. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(40), 16083–16088.