

Coral Reef Cover Conditions in the Kayaking Tourism Area at Ujung Genteng Beach in August 2025

Muhammad Ridho Fazli Rabbani¹, Nuzulul Alamul Iman¹, Aziza Nabila Nurshafa¹, Alisha Salsabila²

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Jawa Barat, Indonesia;

²Program Studi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Jawa Barat, Indonesia;

Article History

Received : November 27th, 2025

Revised : December 08th, 2025

Accepted : December 11th, 2025

*Corresponding Author:

Muhammad Ridho Fazli Rabbani, Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran, Sumedang, Jawa Barat, Indonesia;
Email:
muhammad23085@mail.unpad.ac.id

Abstract: Coral reefs are vital marine ecosystems that support high biodiversity and provide essential ecological services, yet many are experiencing rapid degradation due to increasing human pressures. This study assessed the condition of live coral cover and evaluated reef health within the kayak tourism area of Ujung Genteng Beach, West Java. Field surveys were conducted in August 2025 across five stations using the Line Intercept Transect (LIT) and Underwater Visual Census (UVC) methods. Results showed that non-biological substrates such as sand (45.38–79.90%) and rubble (6.70–27.78%) dominated the benthic composition, while live coral cover remained low at 3.24–16.48%, with an overall average of 9.19%. Based on the Indonesian Ministry of Environment Decree No. 4/2001, the reef condition is categorized as poor. These findings indicate significant ecological degradation likely linked to both environmental stressors and tourism-related disturbances. The study concludes that effective habitat protection, zoning arrangements, and sustainable marine tourism practices are urgently needed to enhance coral resilience and prevent further decline.

Keywords: Coral cover, coral reef health, line intercept transect, Ujung Genteng.

Pendahuluan

Sebagai ekosistem laut, terumbu karang dikenal sangat subur dalam mendukung kehidupan serta memiliki struktur yang kompleks. Ekosistem ini merupakan salah satu yang paling produktif dan kaya secara ekologis, dengan tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi (Hukubun, 2020). Kelimpahan biota yang hidup di dalam maupun di sekitar terumbu karang menjadikannya pusat kehidupan laut yang sangat penting. Selain menjadi habitat bagi berbagai organisme laut, keberadaan terumbu karang juga berperan penting dalam melindungi garis pantai dari abrasi akibat hantaman gelombang dan arus (Candri *et al.*, 2023). Di sisi lain, secara ekonomi, ekosistem ini memiliki nilai yang tinggi karena mendukung sektor

pariwisata bahari dan perikanan berkelanjutan (Umar, 2011; Candri *et al.*, 2023).

Terumbu karang perlu dijaga agar tetap sehat karena berperan sebagai habitat berbagai organisme laut serta pelindung pantai dari abrasi (Kristianto *et al.*, 2023). Namun, kenyataannya banyak ekosistem karang di Indonesia mengalami degradasi akibat aktivitas manusia, seperti penangkapan ikan secara destruktif, pencemaran, serta kegiatan pariwisata yang tidak terkendali. Ditambah lagi, dampak perubahan iklim global dan kejadian pemutihan karang telah mempercepat kerusakan ekosistem ini (Suryono *et al.*, 2021).

Salah satu kawasan yang mengalami tekanan ekologis tersebut adalah Ujung Genteng, yang terletak di Kecamatan Ciracap, Kabupaten Sukabumi, dan berbatasan langsung dengan

Samudra Hindia. Kawasan ini memiliki keanekaragaman hayati laut yang tinggi, ditopang oleh ekosistem terumbu karang, mangrove, dan lamun yang luas, termasuk keberadaan kelompok Echinodermata (Triacha *et al.*, 2021). Penelitian Panjaitan *et al.* (2025), menunjukkan adanya perubahan habitat bentik di perairan dangkal Ujung Genteng, dengan penurunan luas makroalga sebesar $\pm 22,89$ hektar serta peningkatan area pasir sebesar $\pm 8,92$ hektar. Perubahan ini mengindikasikan adanya tekanan ekologis yang dapat mengancam keberlanjutan terumbu karang sebagai salah satu komponen utama penopang kehidupan laut di kawasan tersebut. Jika kondisi ini terus berlanjut tanpa adanya pengelolaan yang tepat, maka kerusakan karang berpotensi meluas dan menurunkan kemampuan ekosistem dalam menyediakan jasa lingkungan, seperti habitat biota laut, perlindungan garis pantai, serta dukungan terhadap sektor ekonomi masyarakat pesisir.

Selain itu, Ujung Genteng dikenal sebagai destinasi wisata bahari populer, salah satunya melalui aktivitas kayak yang banyak diminati wisatawan. Aktivitas tersebut, meskipun memberikan manfaat ekonomi, juga berpotensi menimbulkan gangguan fisik maupun pencemaran yang dapat menurunkan kualitas ekosistem karang jika tidak dikelola secara berkelanjutan. Hingga saat ini, kajian mengenai kondisi tutupan dan status kesehatan terumbu karang di kawasan wisata kayak Pantai Ujung Genteng masih sangat terbatas.

Penelitian ini memiliki unsur kebaruan dalam mengintegrasikan aspek ekologi dan aktivitas wisata bahari dalam penilaian kondisi terumbu karang di kawasan Ujung Genteng. Kajian terdahulu di wilayah ini umumnya berfokus pada aspek perubahan habitat bentik dan keanekaragaman biota laut (Triacha *et al.*, 2021) dan (Panjaitan *et al.*, 2025), tanpa menelaah secara spesifik dampak kegiatan wisata terhadap kondisi karang hidup. Penelitian ini memberikan pendekatan baru dengan mengukur persentase tutupan karang hidup, menilai status kesehatannya berdasarkan standar baku yang tercantum dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2001 tentang kriteria baku kerusakan terumbu karang, serta meninjau potensi pengaruh aktivitas wisata terhadap keberlanjutan ekosistem karang mengidentifikasi keterkaitan antara intensitas

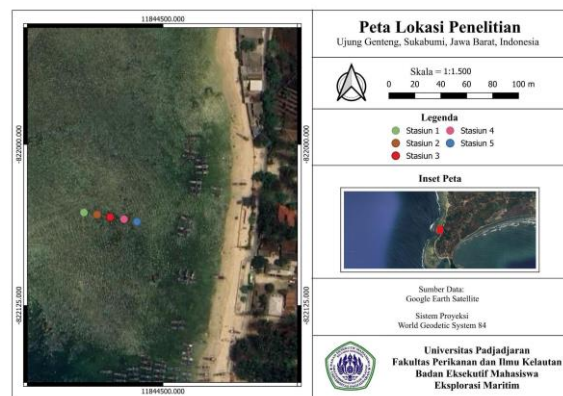
aktivitas wisata dan tingkat keberlanjutan ekosistem karang.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi menyeluruh terhadap kondisi tutupan terumbu karang di kawasan penelitian. Evaluasi dilakukan melalui pengukuran persentase tutupan karang hidup sebagai indikator utama kesehatan ekosistem, yang kemudian diklasifikasikan berdasarkan standar baku yang diakui dalam kajian ekologi laut. Selain itu, penelitian ini juga menganalisis potensi pengaruh aktivitas wisata terhadap keberlanjutan ekosistem karang, mengingat intensitas kegiatan wisata yang semakin meningkat berpotensi menimbulkan tekanan ekologis. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai kondisi terumbu karang di kawasan tersebut.

Bahan dan Metode

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada 11 Agustus 2025 di Pantai Ujung Genteng. penelitian dilakukan pada 5 stasiun yang berbeda. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

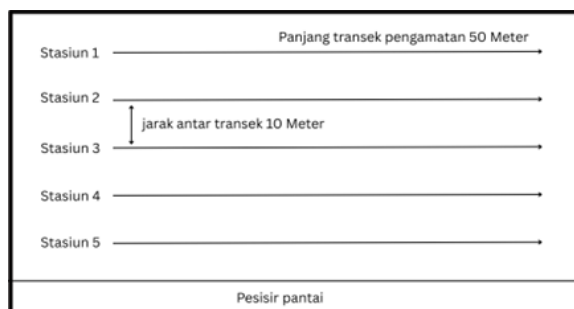


Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Populasi dan Sampel

Populasi yang diamati pada penelitian ini adalah ekosistem terumbu karang di perairan Pantai Ujung Genteng yang berada pada kedalaman 50 – 100 cm. Sampel yang diamati pada penelitian ini adalah tutupan terumbu karang yang berada di sepanjang garis transek. Pengambilan sampel dilakukan pada 5 stasiun yang berbeda dengan jarak 10 meter antara satu sama lain, menggunakan transek pengamatan

sepanjang 50 meter pada kedalaman 50 – 100 cm. Skema transek yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema transek pengambilan data

Prosedur Penelitian

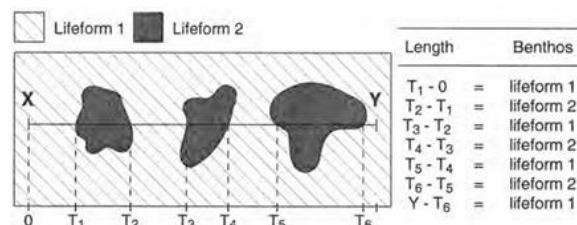
Prosedur yang dilakukan untuk melaksanakan penelitian ini adalah penentuan lokasi penelitian, persiapan alat dan bahan yang dapat dilihat pada Tabel 1., serta pengambilan data. Proses pengambilan data dilakukan menggunakan dua metode, yaitu metode *Line Intercept Transect* (LIT) dan *Underwater Visual Census* (UVC).

Tabel 1. Alat dan Bahan

No.	Alat dan Bahan	Kegunaan
1	GPS	Menentukan lokasi penelitian
2	Kamera bawah air	Dokumentasi penelitian
3	Kertas sabak	Media untuk mencatat
4	<i>Lifeform</i>	Alat bantu identifikasi jenis terumbu karang
5	Mask dan Snorkle	Alat bantu penyelaman
6	Pensil	Alat tulis
7	<i>Roll meter</i> 50 m	Mengukur panjang lintas transek

Metode pertama untuk mengambil data adalah *Line Intercept Transect* (LIT) yang ilustrasinya dapat dilihat pada Gambar 3. Metode LIT dilakukan dengan membentangkan *roll meter* sepanjang 50 meter untuk membuat garis transek sejajar garis pantai. Kemudian, pengukuran dan pencatatan dilakukan terhadap panjang tutupan karang pada setiap centimeternya (cm), disertai dengan identifikasi jenis karang berdasarkan tingkat genus. Identifikasi terumbu karang yang dilakukan mengacu pada *lifeform* yang disusun oleh AIMS (*Australian Institute of Marine Science*) (English

et al., 1997). Daftar jenis terumbu karang pada *lifeform* dapat dilihat pada Tabel 2.



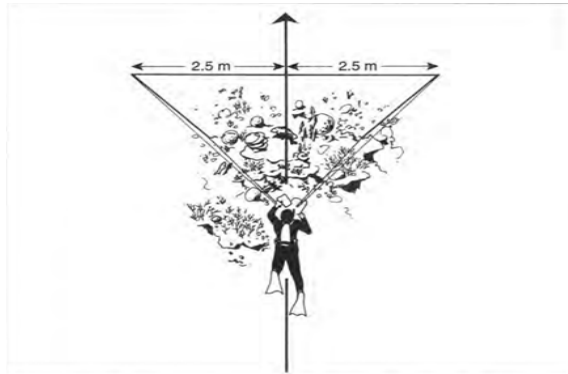
Gambar 3. Ilustrasi metode *Line Intercept Transect* (Sumber: English *et al.*, 1997)

Tabel 2. Daftar dan kode jenis terumbu karang pada *lifeform* (Sumber: English *et al.*, 1997)

Categories	Code
Hard Coral	DC
Dead Coral	DCA
with Algae	
Acropora	Branching ACB
	Encrusting ACE
	Submassive ACS
	Digitate ACD
	Tubular ACT
Non-Acropora	Branching CB
	Encrusting CE
	Foliose CF
	Massive CM
	Submassive CS
	Mushroom CMR
	Heliopora CHL
	Milepora CME
	Tubipora CTU
Other Fauna	SC
Soft Coral	
Sponges	SP
Zoanthids	ZO
Others	OT
Algae	AA
	Assemblage
	Coralline CA
	Algae
	Halimeda HA
	Macroalgae MA
	Turf Algae TA
Abiotic	Sand S
	Rubble RB
	Silt SI
	Water WA
	Rock R

Selanjutnya, digunakan juga metode *Underwater Visual Census* (UVC). Dalam penelitian ini metode UVC digunakan untuk

memvalidasi data dan jenis terumbu karang yang tercatat di sepanjang garis transek. Prosedur penggunaan metode UVC hampir sama dengan metode LIT dimana dibentangkan transek sepanjang 50 meter sejajar dengan garis pantai. Kemudian, dilakukan pengamatan menggunakan kamera bawah air dengan jarak 2,5 meter di bagian kanan dan kiri garis transek. Ilustrasi metode *Underwater Visual Census* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Ilustrasi metode *Underwater Visual Census* (Sumber: English *et al.*, 1997).

Teknik Analisis Data

Data tutupan terumbu karang yang telah diambil dari setiap stasiun selanjutnya dianalisis menggunakan *Microsoft Excel* untuk menghitung persentase tutupannya. Perhitungan persentase tutupan karang dilakukan menggunakan rumus dari English *et al.* (1997), yaitu:

$$\text{persentase tutupan} = \frac{\text{panjang per kategori}}{\text{panjang total transek}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan persentase tutupan terumbu karang dapat dikategorikan menjadi buruk, sedang, baik, dan baik sekali berdasarkan Keputusan Menteri Negeri Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 2001 yang tertera pada Tabel 3.

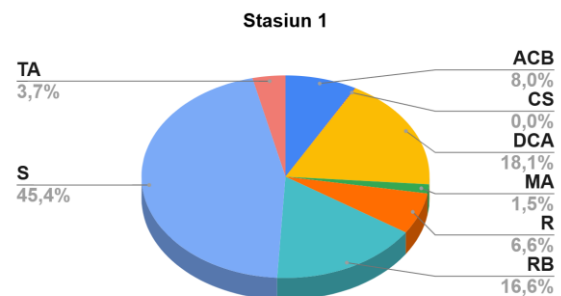
Tabel 3. Kriteria tingkat persen tutupan terumbu karang (Sumber: KEPMEN LH No. 4 Tahun 2001)

Persentase Tutupan (%)	Kategori
0 – 24,9 %	Buruk
25 – 49,9 %	Sedang
50 – 74,9 %	Baik
75 – 100 %	Baik Sekali

Hasil dan Pembahasan

Tipe Karang

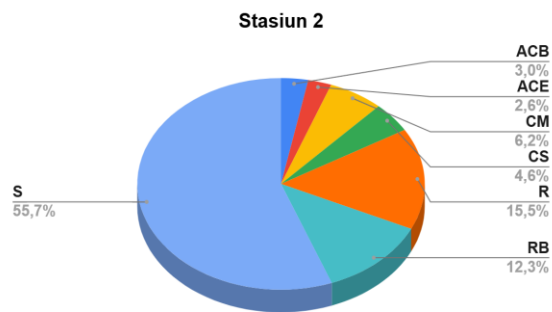
Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa terumbu karang di Ujung Genteng, Jawa Barat, memiliki karakteristik yang mengindikasikan bahwa terumbu karang ini dapat diklasifikasikan sebagai terumbu karang tepi (*fringing reef*). Terumbu karang tepi (*fringing reef*) pada umumnya tumbuh langsung di sepanjang garis pantai atau pesisir. Namun, ada variasi unik di mana formasi terumbu karang tepi ini memiliki laguna dangkal di bagian tengahnya. Dalam kasus seperti ini, terumbu karang yang hidup dan berkembang justru berada di dalam laguna yang terlindung.



Gambar 5. Stasiun 1

Stasiun 1

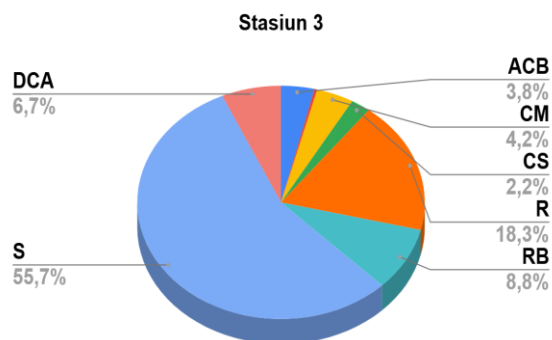
Berdasarkan data tutupan substrat yang disajikan pada Gambar 5, kondisi ekosistem di Stasiun 1 menunjukkan dominasi material non-biologis. Pasir (sand) menjadi komponen utama dengan persentase 45,38%, diikuti oleh dead coral with algae (karang mati dengan alga) sebesar 18,12%, dan rubble (pecahan karang) sebesar 16,64%. Kondisi ini diperkuat oleh rendahnya persentase tutupan karang hidup, yang hanya diwakili oleh *Acropora branching* (karang bercabang) sebesar 8,04% dan coral submassive (karang submaksif) sebesar 0,04%. Komposisi ini secara keseluruhan mencerminkan pergeseran ekologis dari komunitas terumbu karang yang sehat menuju area yang didominasi oleh material anorganik, sebuah pola yang konsisten dengan kondisi terumbu karang yang mengalami degradasi.



Gambar 6. Stasiun 2

Stasiun 2

Hasil analisis tutupan substrat di Stasiun 2 pada Gambar 6, menunjukkan dominasi material non-biologis yang jauh lebih tinggi dibandingkan komponen hidup. Pasir (sand) menjadi komponen utama dengan persentase tertinggi, yaitu 55,74%. Tutupan pecahan karang (rubble) juga sangat signifikan dengan total 27,78% (terdiri dari rubble 15,5% dan rubble 12,28%), mengindikasikan adanya gangguan fisik yang kuat pada ekosistem. Sementara itu, tutupan karang hidup berada pada persentase yang sangat rendah, dengan bentuk karang masif (coral massive) menjadi yang paling dominan di antara karang hidup lainnya (6,2%). Bentuk karang hidup lainnya yang ditemukan meliputi karang submasif (coral submassive) 4,6%, karang bercabang (Acropora branching) 3,04%, dan karang mengerak (Acropora encrusting) 2,64%. Secara keseluruhan, komposisi ini mencerminkan kondisi ekosistem yang sangat terdegradasi dan didominasi oleh substrat yang tidak stabil.

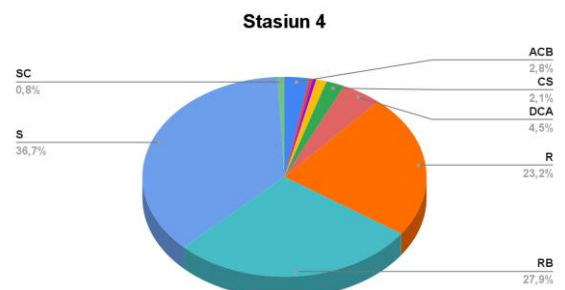


Gambar 7. Stasiun 3

Stasiun 3

Seperti yang terlihat pada Gambar 7, Stasiun 3 menunjukkan kondisi tutupan substrat yang sangat didominasi oleh material non-biologis. Persentase tertinggi ditempati oleh sand (pasir) sebesar 55,70%. Proporsi batuan (rock) tercatat sebesar 18,34%, sementara pecahan karang (rubble) berada pada 8,80%, mengindikasikan adanya gangguan yang menyebabkan fragmentasi. Kehadiran dead coral with algae (karang mati dengan alga) sebesar 6,70% juga menjadi indikator kerusakan yang signifikan.

Proporsi karang hidup di area ini sangat rendah, dengan karang masif (coral massive) sebagai yang paling dominan di antara karang hidup lainnya sebesar 4,20%. Bentuk karang hidup lainnya yang ditemukan adalah Acropora branching (karang bercabang) 3,76%, coral submassive (karang submaksif) 2,20%, dan Acropora encrusting (karang mengerak) 0,30%. Komposisi ini secara keseluruhan mencerminkan lingkungan yang sangat terdegradasi dan didominasi oleh substrat yang tidak stabil.



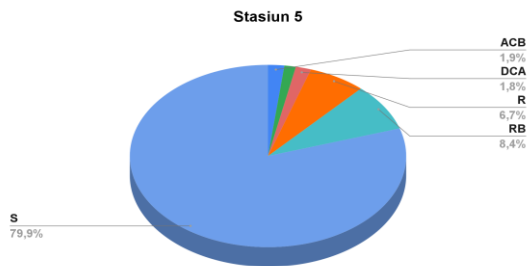
Gambar 8. Stasiun 4

Stasiun 4

Berdasarkan hasil pengamatan pada Stasiun 4, kondisi substrat di lokasi ini didominasi oleh material non-biologis (Gambar 8). Komponen pasir (sand) menunjukkan persentase tertinggi yaitu 36,66 %, diikuti oleh pecahan karang (rubble) sebesar 27,90 % dan batuan (rock) sebesar 23,20 %. Dominasi substrat anorganik ini mengindikasikan bahwa area pengamatan memiliki kestabilan dasar yang rendah dan telah mengalami gangguan fisik yang cukup besar, baik akibat aktivitas gelombang maupun tekanan dari kegiatan wisata.

Tutupan biotik yang teramati relatif rendah. Karang mati beralga (dead coral with

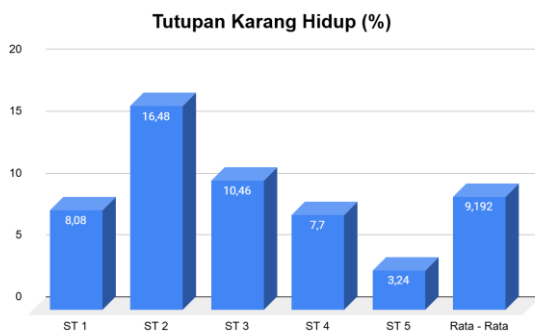
algae) tercatat sebesar 4,54 %, sedangkan total tutupan karang hidup hanya mencapai 6,90 %, terdiri atas *Acropora branching* (ACB) 2,80 %, *Coral branching* (CB) 0,40 %, *Coral foliose* (CF) 0,40 %, *Coral massive* (CM) 1,20 %, dan *Coral submassive* (CS) 2,10 %. Komponen lain berupa karang lunak (soft coral) hanya sebesar 0,80 %.



Gambar 9. Stasiun 5

Stasiun 5

Berdasarkan hasil pengamatan pada Stasiun 5 (Gambar 9), kondisi substrat menunjukkan dominasi kuat oleh material non-biologis. Komponen pasir (sand) menempati persentase tertinggi yaitu 79,90%, diikuti oleh pecahan karang (rubble) sebesar 8,36%, dan batuan (rock) sebesar 6,70%. Kondisi ini mengindikasikan bahwa area pengamatan didominasi oleh substrat anorganik yang bersifat lepas, yang umumnya merupakan ciri dari ekosistem terumbu karang yang telah terdegradasi atau kehilangan struktur kompleksnya akibat gangguan fisik. Komponen biotik menunjukkan nilai yang jauh lebih rendah. Tutupan karang hidup hanya mencapai 3,24%, terdiri atas *Acropora branching* (ACB) sebesar 1,90% dan *Coral submassive* (CS) sebesar 1,34%. Tutupan karang mati beralga (dead coral with algae) tercatat sebesar 1,80%.



Gambar 10. Rata-Rata Tiap Stasiun

Rata-rata Tutupan Karang Hidup di Seluruh Stasiun

Berdasarkan hasil pengamatan pada lima stasiun (Gambar 10) pengamatan di kawasan wisata kayak Pantai Ujung Genteng, rata-rata tutupan karang hidup secara keseluruhan tercatat sebesar 9,19%. Persentase ini didapatkan melalui pengambilan data di lapangan dengan metode *Line Intercept Transect*. Metode ini digunakan untuk menghitung persentase tutupan setiap kategori komunitas di sepanjang garis transek. Nilai yang dihasilkan memperlihatkan dominasi karang hidup tepat di garis transek. Nilai dengan tutupan 9,19% menempatkan kondisi terumbu karang di wilayah penelitian ke dalam kategori buruk, sesuai kriteria Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 2001, yang mengelompokkan tutupan karang hidup <25% sebagai kondisi rusak berat.

Dari kelima stasiun, nilai tutupan tertinggi ditemukan di Stasiun 2 sebesar 16,48%, sedangkan nilai terendah terdapat pada Stasiun 5 sebesar 3,24%. Perbedaan ini menunjukkan adanya variasi spasial tingkat kerusakan terumbu karang di kawasan penelitian, yang kemungkinan besar dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan intensitas aktivitas wisata yang berbeda antar stasiun.

Tabel 4. Kualitas lingkungan di lokasi penelitian

No	Parameter lingkungan	Satuan	Kisaran
1.	Suhu	°C	29.2-30.9
2.	Salinitas	‰	25-30
3.	pH	-	7,7
4.	Kecerahan	%	100%

Pembahasan

Gambaran umum kondisi terumbu karang

Hasil survei menunjukkan bahwa tutupan karang hidup di kawasan wisata kayak Pantai Ujung Genteng hanya mencapai rata-rata 9,19%, nilai yang secara ekologis sangat rendah dan menggambarkan degradasi struktural serta fungsional. Dominasi substrat non-biologis seperti pasir dan pecahan karang memperlihatkan berkurangnya kompleksitas tiga dimensi habitat. Mengacu pada Obura et al. (2021), tutupan sehat berada di atas 20%, ambang keruntuhan pada kisaran 5%, dan batas minimal pertumbuhan

bersih sekitar 10%. Dengan demikian, nilai 9,19% menempatkan Ujung Genteng jauh dari kategori sehat dan mendekati fase keruntuhan ekosistem. Pola dominasi substrat ini juga mengindikasikan terbatasnya ruang regenerasi bagi karang muda (Chong-Seng *et al.*, 2012), sekaligus menjelaskan rendahnya kelimpahan ikan karang, berlawanan dengan hubungan positif antara kualitas terumbu dan kelimpahan ikan sebagaimana disampaikan Utomo (2013).

Data lifeform di lima stasiun memperkuat gambaran tersebut. Substrat didominasi pasir (36–80%) dan rubble (6–28%), sementara lifeform karang hidup hanya muncul dalam persentase kecil. Acropora bercabang (ACB) hadir 1,9–8%, dan coral massive (MA/CM) sekitar 1–6%. Keberadaan ACB yang rendah mencerminkan tekanan lingkungan pada kelompok karang yang pertumbuhannya cepat tetapi sangat rentan gangguan fisik (Wallace, 1999), terlebih karena substrat pasir dan rubble tidak stabil serta menghambat rekrutmen larva (Fabricius & De'ath, 2001). Rendahnya coral massive meskipun lebih tahan tekanan dibanding Acropora (Darling *et al.*, 2012) juga menunjukkan bahwa kondisi lokasi tidak cukup mendukung pertumbuhan kolonial yang stabil. Dominasi substrat non-biologis seperti pasir dan rubble sendiri merupakan indikator umum degradasi di kawasan Indo-Pasifik akibat tekanan antropogenik maupun hidrodinamik yang mendorong pergeseran komunitas menuju substrat tidak stabil (Fox & Caldwell, 2006).

Secara keseluruhan, rendahnya tutupan karang, dominasi substrat tidak stabil, dan minimnya lifeform karang hidup menunjukkan ekosistem yang berada dalam kondisi tertekan. Pola yang muncul pada seluruh stasiun memperlihatkan komunitas karang yang tidak berkembang, di mana baik kelompok yang sensitif maupun yang relatif tahan tekanan hanya tersisa sebagai fragmen populasi. Interpretasi ini sepenuhnya didasarkan pada data lapangan, dengan dukungan literatur sebagai konteks ekologis.

Peran parameter fisika-kimia air

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kondisi perairan di kawasan wisata kayak Pantai Ujung Genteng masih berada dalam kisaran yang mendukung kehidupan karang. Suhu berkisar 29,2–30,9°C, tergolong hangat dan mendekati

batas atas toleransi optimal bagi karang tropis. Menurut Schoepf *et al.* (2015), karang dapat mentolerir suhu hingga sekitar 30–32 °C dalam jangka waktu tertentu, namun peningkatan suhu diatas ini memicu stres termal dan dapat menyebabkan pemutihan karang. Didukung dengan penelitian Tagliafico *et al.* (2022), bahwa ambang batas pemutihan karang biasanya antara suhu antara 29–30 °C. Suhu di atas 30 °C saat dikombinasikan dengan paparan sinar UV tinggi dapat memperparah stres pada karang yang menyebabkan penurunan fotosintesis zooxanthellae dan bleaching yang lebih parah.

Salinitas di lokasi penelitian berkisar antara 25–30‰, menunjukkan adanya variasi antar stasiun yang mungkin dipengaruhi oleh masukan air tawar di beberapa titik pesisir. Nilai ini masih dalam batas toleransi, namun fluktuasi mendadak dapat mengganggu kestabilan fisiologis karang. Hewan karang memiliki toleransi salinitas antara 27 ‰ sampai 40 ‰ dengan nilai optimal pertumbuhan terumbu karang sekitar 33 ‰ hingga 34 ‰.

Perubahan salinitas dapat terjadi akibat dinamika siklus air, seperti peningkatan penguapan atau tingginya curah hujan. Ketika laju penguapan lebih besar daripada curah hujan, salinitas cenderung meningkat. Sebaliknya, apabila curah hujan lebih tinggi atau terdapat limpasan air tawar dari daratan, maka salinitas akan menurun. Variasi tersebut sangat dipengaruhi oleh garis lintang dan kondisi musim di suatu wilayah (Rusli *et al.*, 2021). Salinitas yang rendah akibat curah hujan tinggi atau limpasan air tawar dapat menurunkan kestabilan lingkungan perairan dan berdampak negatif terhadap kelangsungan hidup ekosistem terumbu karang.

Nilai pH sebesar 7,7 menunjukkan kondisi perairan yang sedikit lebih asam dibandingkan nilai umum perairan laut terbuka yang berkisar sekitar 8,1. Kondisi ini dapat menurunkan efisiensi proses kalsifikasi pada karang, karena penurunan pH mengurangi konsentrasi CO_3^{2-} yang tersedia untuk pembentukan kerangka CaCO_3 pada karang pembentuk terumbu. Menurut Hidayah *et al.* (2024), penurunan pH secara konsisten berhubungan dengan penurunan kadar kalsifikasi dan pertumbuhan kerangka pada invertebrata pengkalsifikasi, termasuk karang. Pencegahan penurunan efisiensi kalsifikasi ini sulit karena mekanisme karang

memompa ion H^+ keluar dari ruang kalsifikasi agar pH lokal tetap tinggi sehingga ion HCO_3^- dapat berubah menjadi CO_3^{2-} guna pembentukan kristal $CaCO_3$. Namun, ketika pH eksternal menurun, proses ini menjadi kurang efisien sehingga pertumbuhan kerangka karang melambat dan dapat menyebabkan degradasi struktur terumbu. Didukung oleh studi Seto *et al.* (2014), kisaran pH mendukung pertumbuhan karang ada pada 7–8,3, dengan pH laut terbuka umumnya sekitar 8,1. Nilai pH yang terlalu asam dapat mengganggu metabolisme dan respirasi karang sehingga menghambat proses fotosintesis dan kalsifikasi.

Sementara itu, tingkat kecerahan mencapai 100%, menandakan bahwa perairan sangat jernih dan memungkinkan penetrasi cahaya secara optimal hingga dasar laut. Kondisi ini mendukung proses fotosintesis pada zooxanthellae yang bersimbiosis dengan jaringan karang. Cahaya yang menembus hingga dasar laut dapat menunjang pertumbuhan karang yang sehat serta meningkatkan keanekaragaman hayati di ekosistem terumbu karang (Armanto *et al.*, 2022).

Zooxanthellae merupakan alga mikroskopis yang hidup di dalam jaringan tubuh karang dan menghasilkan energi dari cahaya matahari melalui proses fotosintesis. Energi yang dihasilkan tersebut sangat penting bagi karang untuk pertumbuhan dan pembentukan kerangka kalsium karbonat, karena zooxanthellae mampu menyediakan hingga 90–95% kebutuhan karbon dan energi bagi inangnya (Rembet, 2012). Dengan demikian, ketersediaan cahaya yang cukup menjadi faktor utama yang menentukan keberhasilan fotosintesis zooxanthellae, sekaligus mendukung pertumbuhan dan keberlanjutan ekosistem terumbu karang secara keseluruhan.

Meskipun hasil pengukuran menunjukkan bahwa parameter lingkungan seperti suhu, salinitas, pH, dan kecerahan masih berada dalam kisaran toleransi bagi kehidupan karang, nilai-nilai tersebut berada di batas atas ambang toleransi fisiologis dan menunjukkan fluktuasi antarstasiun. Kondisi ini bukan merupakan penyebab utama degradasi, tetapi dapat memperburuk stres pada koloni karang yang sudah mengalami kerusakan fisik. Dengan demikian, tekanan antropogenik khususnya aktivitas wisata di perairan dangkal tetap menjadi

faktor dominan yang mendorong degradasi, sementara kondisi lingkungan yang berada pada batas toleransi berperan sebagai faktor pemicu yang memperlambat proses pemulihan ekosistem.

Pengaruh Aktivitas Manusia terhadap Kondisi Terumbu Karang

Indikasi lapangan menunjukkan bahwa aktivitas manusia di kawasan wisata Pantai Ujung Genteng berpotensi memberikan tekanan terhadap ekosistem terumbu karang. Aktivitas pariwisata memang memberikan manfaat ekonomi, tetapi literatur menunjukkan adanya risiko ekologis ketika kegiatan berlangsung di perairan dangkal (Muhidin *et al.*, 2017). Observasi umum selama survei memperlihatkan adanya penggunaan perahu wisata di dekat area berkarang, yang dalam konteks ekologis berpotensi menimbulkan pengadukan sedimen, peningkatan kekeruhan, atau kontak tidak disengaja dengan koloni karang. Aktivitas naik-turun penumpang di area pesisir yang dangkal juga dapat ikut mempengaruhi kondisi substrat, meskipun intensitas pastinya tidak diukur dalam penelitian ini.

Literatur lain menunjukkan bahwa aktivitas watersport, termasuk kayak, dapat berdampak pada karang dangkal (Wirakusuma, 2014). Meskipun penelitian ini tidak secara kuantitatif menilai frekuensi atau intensitas kontak kayak, kesesuaian morfologi lokasi yakni perairan dangkal berpasir dengan sisa pecahan karang menunjukkan kemungkinan bahwa kontak fisik dan resuspensi sedimen dapat terjadi. Pola ini konsisten dengan temuan Wirakusuma (2014), yang menjelaskan bahwa gangguan berulang di perairan dangkal dapat meningkatkan kekeruhan dan berpotensi menghambat fotosintesis zooxanthellae.

Berdasarkan kombinasi observasi lapangan dan dukungan literatur, aktivitas wisata di area dangkal kemungkinan memberikan kontribusi terhadap tekanan ekosistem, terutama bila tidak dikelola dengan baik. Namun, karena penelitian ini tidak mengukur parameter seperti frekuensi pergerakan perahu, intensitas kontak, atau tingkat sedimentasi, interpretasi ini tidak dimaksudkan sebagai kesimpulan kausal melainkan sebagai potensi tekanan yang relevan dipertimbangkan dalam pengelolaan kawasan. Penerapan zona wisata ramah lingkungan, jalur

lintasan khusus, serta edukasi bagi operator dan pengunjung dapat menjadi langkah mitigasi yang sesuai untuk menjaga fungsi ekologis terumbu karang.

Kesimpulan

Kondisi terumbu karang di kawasan wisata kayak Pantai Ujung Genteng tergolong buruk, dengan rata-rata tutupan karang hidup sebesar 9,19% dan dominasi substrat pasir serta pecahan karang (rubble). Parameter lingkungan seperti suhu 29,2–30,9 °C, salinitas 25–30‰, pH 7,7, dan kecerahan 100% masih berada dalam kisaran mendukung kehidupan karang, namun kombinasi suhu tinggi dan fluktuasi salinitas menjadi faktor pembatas utama bagi pertumbuhan serta rekrutmen koloni baru. Aktivitas wisata bahari, khususnya penggunaan perahu dan kayak di perairan dangkal, menjadi sumber tekanan antropogenik terbesar yang menyebabkan kerusakan fisik koloni karang dan peningkatan sedimentasi, sementara arus dan gelombang kuat dari Samudra Hindia memperparah degradasi alami. Temuan ini memberikan kontribusi ilmiah penting sebagai data dasar kondisi ekosistem terumbu karang di pesisir selatan Jawa Barat serta menegaskan perlunya pengelolaan wisata bahari berkelanjutan, termasuk penerapan zonasi, pembatasan aktivitas di area sensitif, dan rehabilitasi habitat, guna menjaga keseimbangan antara manfaat ekonomi dan konservasi ekosistem laut.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran melalui BEM FPIK UNPAD Kabinet Benahi Bersama atas dukungan pendanaan penelitian ini.

Referensi

Armanto, A., Nurrahman, Y. A., & Helena, S. (2022). Kelimpahan dan Keanekaragaman Ikan Karang di Perairan Selatan Pulau Kabung Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 5(2), 62. <https://doi.org/10.26418/lkuntan.v5i2.540>

96
Birrell, C. L., McCook, L. J., Willis, B. L., & Harrington, L. (2005). Chemical effects of macroalgae on larval settlement of the broadcast spawning coral *Acropora millepora*. *Marine Ecology Progress Series*, 297, 137–144. <https://doi.org/10.3354/meps297137>
Candri, D. A., Hakimi, B., Ahyadi, H., Suana, I. W., Prasedya, E. S., Ambarwati, K. & Mardiati, A. U. (2023). Condition of coral diversity in Kuta Mandalika Coastal, Central Lombok Regency. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(2): 15–26. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i2.5627>
Chong-Seng, K. M., Mannering, T. D., Pratchett, M. S., Bellwood, D. R. & Graham, N. A. J. (2012). The influence of coral reef benthic condition on associated fish assemblages. *PLoS ONE*, 7(8): e42167. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0042167>
Darling, E. S., Alvarez-Filip, L., Oliver, T. A., McClanahan, T. R., & Côté, I. M. (2012). Evaluating life-history strategies of reef corals from species traits. *Ecology Letters*, 15(12), 1378–1386. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2012.01861.x>
Dollar, S. J., & Tribble, G. W. (1993). Recurrent storm disturbance and recovery: A long-term study of coral communities in Hawaii. *Coral Reefs*, 12(3–4), 223–233. <https://doi.org/10.1007/BF00334481>
English, S., Wilkinson, C. & Baker, V. (1997). *Survey Manual for Tropical Marine Resources* (2nd Ed., pp. 34–44). In Australian Institute of Marine Science eBooks. <http://epubs.aims.gov.au/handle/11068/13062?show=full>
Fabricius, K. E., & De'ath, G. (2001). Environmental factors associated with the spatial distribution of crustose coralline algae on the Great Barrier Reef. *Coral Reefs*, 19(4), 303–309. <https://doi.org/10.1007/s003380000120>
Fox, H. E., & Caldwell, R. L. (2006). Recovery from blast fishing on coral reefs: A tale of two scales. *Ecological Applications*, 16(5), 1631–1635. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2006\)016\[1631:RFBFOC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2006)016[1631:RFBFOC]2.0.CO;2)

- Graham, N. A. J., Wilson, S. K., Jennings, S., Polunin, N. V. C., Bijoux, J. P., & Robinson, J. (2006). Dynamic fragility of oceanic coral reef ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(22), 8425–8429. <https://doi.org/10.1073/pnas.0600693103>
- Hasler, H., & Ott, J. A. (2008). Diving down the reefs? Intensive diving tourism threatens the reefs of the northern Red Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 56(10), 1788–1794. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2008.06.002>
- Hidayah, N., Purnomo, P. W., & Ayuningrum, D. (2022). Pengaruh Asidifikasi Terhadap Densitas Zooxanthellae dan Kelulushidupan Karang *Acropora* sp. dalam Skala Laboratorium. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 11(1), 36–42. <https://doi.org/10.14710/marj.v11i1.29292>
- Hukubun, R. D. (2020). Kondisi terumbu karang di perairan pesisir Desa Amahusu (Batu Capeu) Kota Ambon. *Acropora*, 3(1): 16–19. <https://doi.org/10.31957/acr.v3i1.1211>
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 2001 tentang Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang. (2001). Lembaran Negara Republik Indonesia. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Kolibongso, D., Alfani, H. G., Loinenak, F. A., Sembel, L., & Purba, G. Y. S. (2024). Pengaruh Sedimentasi terhadap Tutupan Terumbu Karang di Perairan Arfai, Manokwari Indonesia. *Jurnal Kelautan Tropis*, 27(2), 225–235. <https://doi.org/10.14710/jkt.v27i2.22130>
- Kristianto, A. D. O., Mangkurat, R. S. B., Alisafira, S., Hutahean, A. A., & Manafi, M. R. (2023). Kerangka acuan blue economics dalam pemanfaatan konservasi terumbu karang di Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu: Review. *Science, Technology and Management Journal*, 3(2), 75–78. DOI: <http://dx.doi.org/10.26623/jtphp.v13i1.1845.kodeartikel>
- Lamb, J. B., True, J. D., Piromvongsa, S., & Willis, B. L. (2014). Scuba diving damage and intensity of tourist activities increases coral disease prevalence. *Biological Conservation*, 178, 88–96. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.06.027>
- Muhidin, M., Yulianda, F., & Zamani, N. P. (2017). Impact of Snorkeling and Diving to Coral Reef Ecosystem. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(1): 315–326. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v9i1.17944>
- Obura, D., Gudka, M., Samoilys, M., Osuka, K., Mbugua, J., Keith, D. A., Porter, S., Roche, R., Van Hooideonk, R., Ahamada, S., Araman, A., Karisa, J., Komakoma, J., Madi, M., Ravinia, I., Razafindrainibe, H., Yahya, S., & Zivane, F. (2021). Vulnerability to collapse of coral reef ecosystems in the Western Indian Ocean. *Nature Sustainability*, 5(2), 104–113. <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00817-0>
- Panjaitan, J. P., Qirani, J. F. & Agus, S. B. (2025). Analysis of changes in shallow water benthic habitat area using Sentinel-2 imagery on the Ujung Genteng coast, Sukabumi, West Java, Indonesia. *BIO Web of Conferences*, 168: 05006. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202516805006>
- Rembet, U. N. W. J. (2012). Simbiosis Zooxanthellae dan Karang Sebagai Indikator Kualitas Ekosistem Terumbu Karang. *Jurnal Ilmiah Platax*, 1(1), 37. <https://doi.org/10.35800/jip.1.1.2012.502>
- Riegl, B., Berumen, M. & Bruckner, A. (2013). Coral population trajectories, increased disturbance and management intervention: a sensitivity analysis. *Ecology and Evolution*, 3(4): 1050–1064. <https://doi.org/10.1002/ece3.519>
- Schoepf, V., Stat, M., Falter, J. L., & McCulloch, M. T. (2015). Limits to the thermal tolerance of corals adapted to a highly fluctuating, naturally extreme temperature environment. *Scientific Reports*, 5(1). <https://doi.org/10.1038/srep17639>
- Seto, D. S., Djumanto, & Probosunu, N. (2014). Kondisi Terumbu Karang di Kawasan Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu DKI Jakarta. *Journal of Biota*, 43–51. <https://doi.org/10.24002/biota.v19i1.454>
- Suryono, S., Ambariyanto, A., Munasik, M., Wijayanti, D. P., Ario, R., Pratikto, I., Taufiq-Spj, N., Canavaro, S. V., Anggita,

-
- T., Sumarto, B. K. A. & Cullen, J. (2021). Bioecology of coral reef in Panjang Island of Central Java, Indonesia. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 26(2): 125–134. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.26.2.125-134>
- Tagliafico, A., Baker, P., Kelaher, B., Ellis, S., & Harrison, D. (2022). The effects of shade and light on corals in the context of coral bleaching and shading technologies. *Frontiers in Marine Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.919382>
- Triacha, Z. I. E. C., Pertiwi, M. P. & Rostikawati, T. (2021). Echinoderms diversity in Cibuaya Beach, Ujung Genteng, West Java. *Jurnal Ilmu Dasar*, 22(1): 9. <https://doi.org/10.19184/jid.v22i1.18899>
- Utomo, S. P. R., Supriharyono., & Ain, C. (2013). Keanekaragaman Jenis Ikan Karang di Daerah Rataan dan Tubir pada Ekosistem Terumbu Karang di Legon Boyo, Taman Nasional Karimunjawa, Jepara. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 2(4), 81-90.
- Wallace, C. C. (1999). *Staghorn Corals of the World: A Revision of the Coral Genus Acropora*. CSIRO Publishing, Collingwood, Victoria.
- Wirakusuma, R. M. (2014). Analisis Kegiatan Ekonomi Kreatif di Kawasan Wisata Bahari Pulau Tidung Kepulauan Seribu. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, 11(1): 49–58. <https://doi.org/10.17509/jurel.v11i1.2902>