



Keanekaragaman dan Struktur Komunitas Megabentos pada Ekosistem Terumbu Karang di Pulau Kano, Maluku Utara

Diversity and Community Structure of Megabenthos in Coral Reef Ecosystems at Kano Island, North Maluku

Firdaut Ismail^{*1}, Abdul Haffi Juhidin¹, Irmalita Tahir¹, Abdurrachman Baksir¹, Nebuchadnezzar Akbar¹, Ikbal Marus¹, Najamuddin¹, Rustam E Paembonan¹, Abdul Ajiz Siolimbona¹, Nursanti², Eko S. Wibowo¹

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Khairun

²Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Wira Bhakti

*Email : moldykelautan@gmail.com

ABSTRAK

Ekosistem terumbu karang merupakan habitat kritis bagi megabentos, namun data ekologis komunitas organisme bentik di wilayah Maluku Utara masih sangat terbatas, khususnya di perairan Pulau Kano, Kabupaten Pulau Taliabu. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi komposisi jenis, menganalisis distribusi, dan mengkaji struktur komunitas megabentos berdasarkan indeks kepadatan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi pada ekosistem terumbu karang di tiga stasiun pengamatan yang mewakili karakteristik habitat berbeda. Pengambilan data dilaksanakan pada Januari 2026 menggunakan metode *Benthos Belt Transect* (BBT) sepanjang 50 m dengan lebar 2 m untuk megabentos, serta *Underwater Photo Transect* (UPT) yang dianalisis menggunakan perangkat lunak CPCe untuk tutupan karang. Hasil penelitian mencatat 133 individu dari 13 jenis megabentos yang tergolong dalam tiga filum, meliputi Echinodermata, Mollusca, dan Cnidaria, dengan jenis paling dominan adalah *Protoreaster nodosus*. Persentase tutupan karang hidup bervariasi antara 20,27% hingga 62,80%, di mana Stasiun I dan II tergolong kategori baik, sedangkan Stasiun III tergolong rusak buruk. Indeks keanekaragaman (H') berkisar 1,51–1,95 (sedang), dominansi (D) 0,18–0,34 (rendah–sedang), dan keseragaman (E) 0,66–0,97 (tinggi), mencerminkan bahwa kondisi habitat berpengaruh nyata terhadap struktur komunitas megabentos. Temuan ini menegaskan bahwa kualitas substrat dan tutupan karang hidup merupakan faktor penentu utama kepadatan dan keanekaragaman megabentos, sehingga upaya rehabilitasi terumbu karang di Stasiun III serta pengelolaan berbasis ekosistem di wilayah Pulau Taliabu perlu diprioritaskan. Penelitian lanjutan dengan cakupan spasial dan temporal yang lebih luas sangat direkomendasikan.

Kata kunci: Megabentos; terumbu karang; keanekaragaman; struktur komunitas; Pulau Taliabu

**ABSTRACT**

*Coral reef ecosystems serve as critical habitats for megabenthos; however, ecological data on benthic communities in North Maluku, particularly in the waters of Kano Island, Taliabu Island Regency, remain critically scarce. This study aimed to identify species composition, analyze distribution patterns, and assess megabenthos community structure based on density, diversity, evenness, and dominance indices across three observation stations representing distinct habitat characteristics. Field sampling was conducted in January 2026 using the Benthos Belt Transect (BBT) method along 50 m transects with a 2 m observation width for megabenthos enumeration, and Underwater Photo Transect (UPT) analyzed with CPCe software for coral cover assessment. A total of 133 individuals belonging to 13 species from three phyla — Echinodermata, Mollusca, and Cnidaria — were recorded, with *Protoreaster nodosus* as the most abundant species. Live coral cover ranged from 20.27% to 62.80%, classifying Stations I and II as good condition while Station III was categorized as severely degraded. The Shannon diversity index (H') ranged from 1.51 to 1.95 (moderate), dominance index (D) from 0.18 to 0.34 (low to moderate), and evenness index (E) from 0.66 to 0.97 (high), collectively demonstrating that habitat quality exerts a significant influence on megabenthos community structure. These findings confirm that substrate quality and live coral cover are primary determinants of megabenthos density and diversity, underscoring the urgent need for coral reef rehabilitation at Station III and ecosystem-based management across the Taliabu Island region. Future research encompassing broader spatial and temporal scales is strongly recommended.*

Keywords: *Megabenthos; coral reef; biodiversity; community structure; Taliabu Island*

I. Pendahuluan

Ekosistem terumbu karang merupakan salah satu ekosistem laut dengan tingkat produktivitas dan keanekaragaman hayati tertinggi di dunia karena mampu menyediakan habitat, tempat mencari makan, daerah pemijahan, serta area perlindungan bagi berbagai organisme laut (Dewiyanti et al., 2021). Indonesia yang berada pada kawasan Coral Triangle memiliki kekayaan biodiversitas laut yang sangat tinggi dengan sekitar 16% dari total luas terumbu karang dunia tersebar di wilayah perairannya (Kurniawan et al., 2023). Tingginya kompleksitas habitat pada ekosistem ini mendukung keberadaan berbagai biota bentik, salah satunya megabentos.

Megabentos merupakan organisme bentik berukuran besar yang hidup pada dasar perairan dan memiliki keterkaitan erat dengan kondisi substrat serta tutupan karang. Kelompok organisme ini meliputi Echinodermata, Mollusca, dan beberapa biota bentik lainnya yang berperan penting dalam menjaga stabilitas ekosistem melalui proses herbivori, predasi, dekomposisi bahan organik, dan daur ulang nutrisi (Kangkan et al., 2024). Selain itu, megabentos juga sering dimanfaatkan sebagai bioindikator karena sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan perairan dan kualitas habitat tempat hidupnya (Ghafari & Fitrianti, 2021).

Kondisi habitat perairan sangat memengaruhi keberadaan dan struktur komunitas megabentos. Habitat dengan tutupan karang hidup yang baik umumnya memiliki kompleksitas ruang yang lebih tinggi sehingga mampu menyediakan tempat berlindung,



sumber makanan, dan ruang hidup yang lebih sesuai bagi berbagai jenis megabentos. Sebaliknya, Kerusakan habitat akibat sedimentasi, peningkatan suhu perairan, penangkapan ikan destruktif, dan aktivitas antropogenik lainnya dapat menyebabkan penurunan kelimpahan serta perubahan struktur komunitas megabentos (Syukra et al., 2025). Kondisi tersebut sering ditandai dengan meningkatnya dominansi jenis tertentu, seperti bulu babi (*Diadema* sp.), yang umumnya berkaitan dengan menurunnya tutupan karang hidup dan terganggunya keseimbangan ekosistem pesisir (Ghafari & Fitrianti, 2021).

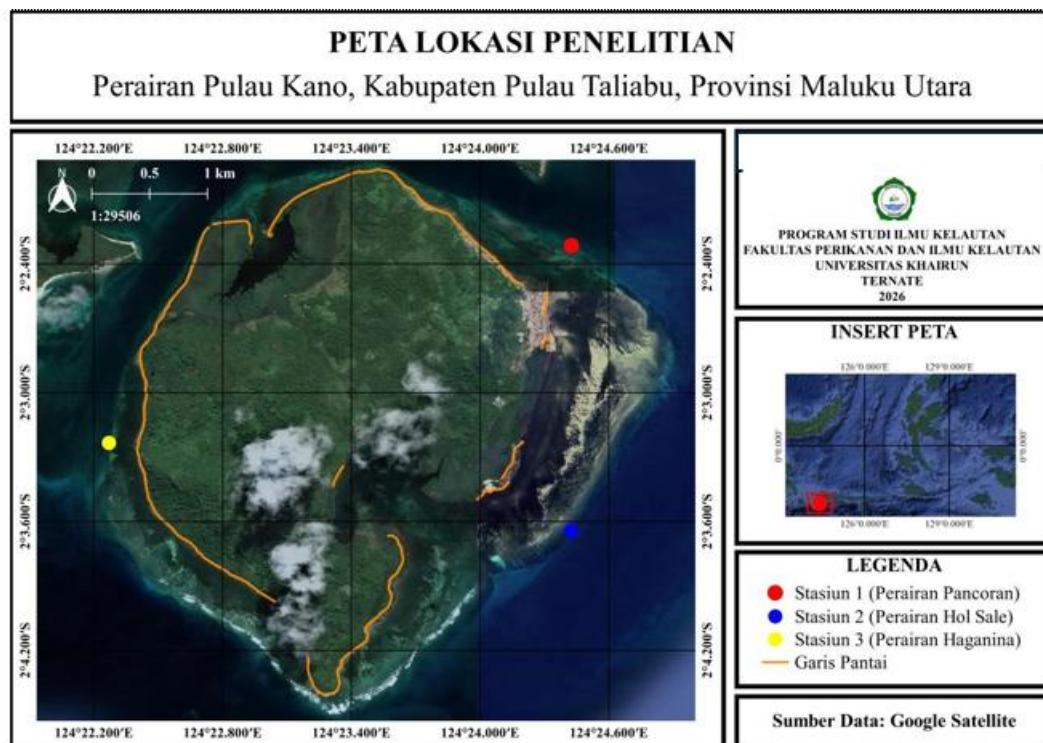
Penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa kondisi habitat memiliki pengaruh terhadap komposisi dan kelimpahan megabentos. Penelitian di Kepulauan Seribu dan Pulau Pasumpahan menunjukkan bahwa habitat dengan tutupan karang hidup yang lebih baik cenderung memiliki nilai kepadatan dan keanekaragaman megabentos yang lebih tinggi (Kurniawan et al., 2023; Syukra et al., 2025). Selain itu, beberapa Jenis megabentos seperti teripang, kima, dan lola diketahui memiliki nilai ekologis dan ekonomis penting karena berperan dalam proses filtrasi perairan, bioturbasi sedimen, serta penyediaan habitat mikro bagi organisme lain (Kangkan et al., 2024).

Pulau Kano yang terletak di wilayah Pulau Taliabu, Provinsi Maluku Utara, memiliki karakteristik perairan pesisir dengan variasi substrat berupa karang hidup, patahan karang, dan substrat berpasir yang diduga memengaruhi distribusi dan keberadaan megabentos. Meskipun wilayah ini memiliki potensi biodiversitas bentik yang cukup tinggi, informasi ilmiah mengenai komposisi jenis, distribusi, kepadatan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi megabentos di perairan Pulau Kano masih sangat terbatas. Oleh karena itu, Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi komposisi jenis, menganalisis distribusi, serta mengkaji struktur komunitas megabentos pada ekosistem terumbu karang di perairan Pulau Kano. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi data dasar dalam mendukung pengelolaan dan konservasi ekosistem pesisir secara berkelanjutan di wilayah Pulau Taliabu, Maluku Utara.

II. METODE PENELITIAN

a. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2026 di perairan Pulau Kano, Kecamatan Taliabu Barat, Kabupaten Pulau Taliabu, Provinsi Maluku Utara disajikan pada Gambar 1. Lokasi penelitian dibagi menjadi tiga stasiun pengamatan yang ditentukan secara purposif berdasarkan perbedaan karakteristik substrat dan kondisi perairan. Stasiun I terletak di Perairan Pancoran (2,03858° LS; 124,40710° BT) pada sisi timur pulau yang berdekatan dengan pemukiman warga dan merupakan daerah tangkapan ikan aktif. Stasiun II terletak di Perairan Hol Sale (2,06072° LS; 124,40708° BT) pada sisi timur-selatan pulau dengan substrat dasar yang lebih heterogen serta ditandai keberadaan ekosistem terumbu karang dan padang lamun. Stasiun III terletak di Perairan Haganina (2,05390° LS; 124,37118° BT) pada sisi barat pulau yang berhadapan langsung dengan perairan terbuka, didominasi substrat patahan karang dengan pengaruh gelombang dan arus.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

b. Metode Pengambilan Data

Pengumpulan data dilakukan secara simultan pada 3 stasiun, masing-masing terdiri dari 2 transek pada kedalaman 3-5 meter. Pengambilan data dilakukan pada siang hari untuk memastikan kondisi cahaya yang optimal dan aktivitas megabentos yang maksimal (Cappelletti et al., 2020).

a. Data Megabentos

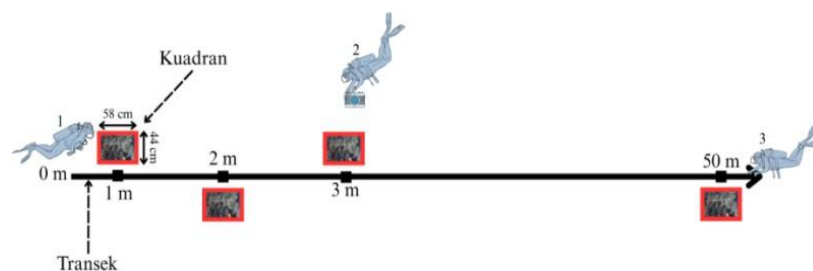
Pengambilan data megabentos menggunakan metode *Benthos Belt Transect* (BBT) dengan panjang transek 50 meter dan lebar pengamatan 2 meter (1 meter di kiri dan 1 meter di kanan garis transek), sehingga total luas area pengamatan adalah 100 m² per transek. Metode ini dipilih karena memiliki efektivitas tinggi dalam mengestimasi kelimpahan dan distribusi megabentos pada ekosistem terumbu karang (Hill & Wilkinson, 2004). Pengamatan dilakukan menggunakan teknik kombinasi perekaman video bawah air (*underwater video recording*) dengan kecepatan konstan 5 meter per menit, disertai pencatatan langsung menggunakan sabak bawah air. Megabentos yang dicatat meliputi kelompok Echinodermata, Mollusca, dan Crustacea yang berukuran lebih dari 1 cm dan dapat diidentifikasi secara visual (Salim & Luthfi, 2019). Identifikasi spesies menggunakan panduan identifikasi megabentos Indo-Pasifik (Colin & Arneson, 1995).



Gambar 2. Skema Pengambilan Data Megabentos

b. Data Terumbu Karang

Pengambilan data terumbu karang menggunakan metode *Underwater Photo Transect* (UPT) dengan panjang transek 50 meter pada kedalaman 3–5 meter. Pemotretan dilakukan menggunakan kamera digital bawah air dengan *frame* berukuran 58×44 cm yang diletakkan secara zigzag setiap 1 meter sepanjang garis transek, sehingga total terdapat 50 *frame* per transek yang mencakup area sampling seluas $127,6 \text{ m}^2$ (English et al., 2017). Setiap foto dianalisis menggunakan perangkat lunak *Coral Point Count with Excel extensions* (CPCe) versi 4.1 dengan metode *random point count* sebanyak 30 titik per *frame* untuk mengidentifikasi kategori bentik (Kohler & Gill, 2006).



Gambar 3. Skema Pengambilan Data Karang

c. Analisis Data

a. Kepadatan Megabentos

Kepadatan spesies dihitung menggunakan rumus (Harvey, 2008):

$$\text{Kepadatan } X = \frac{\text{Jumlah Individu}}{\text{Luas Belt Transect (m}^2\text{)}}$$

Keterangan:

Kepadatan X : Kepadatan individu (ind/m^2)

Jumlah individu spesies ke-i

Luas belt transect : Luas area pengamatan 100 m^2 (2×50)

b. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

Rumus indeks keanekaragaman Shannon sebagai berikut (Odum, 1971):

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Keterangan:
an:



H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

p_i = Perbandingan antara jumlah individu ikan ke- i dengan jumlah seluruh jenis ikan

Kisaran Indeks keanekaragaman Shannon dikategorikan atas nilai-nilai sebagai berikut: $H' > 3$ = Keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah tinggi $1 \leq H' \leq 3$ = Keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah sedang $H' < 1$ = Keanekaragaman jenis rendah.

c. Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman ditentukan berdasarkan rumus berikut (Odum, 1971):

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

E : Indeks keseragaman H' : Indeks keanekaragaman S : jumlah total spesies

Indeks keseragaman berkisar antara 0-1. Bila indeks keseragaman kurang dari 0,4 maka ekosistem tersebut berada dalam kondisi tertekan dan mempunyai keseragaman rendah. Jika indeks keseragaman antara 0,4 sampai 0,6 maka ekosistem tersebut pada kondisi kurang stabil dan mempunyai keseragaman sedang. Jika indeks keseragaman lebih dari 0,6 maka ekosistem tersebut dalam kondisi stabil dan mempunyai keseragaman tinggi.

d. Indeks Dominansi

Indeks dominansi dapat dirumuskan sebagai berikut (Odum, 1997):

$$D = \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

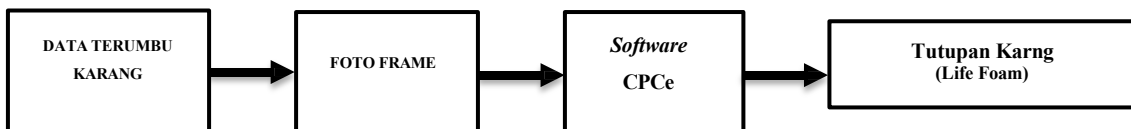
D : Indeks Dominansi

n_i : Jumlah individu

ke- i N : Jumlah total individu

Semakin besar nilai indeks dominansi (D), maka semakin besar pula kecenderungan adanya jenis tertentu yang mendominasi. Kriteria indeks domiasi adalah : $0 < D \leq 0,5$ = tidak ada genus yang mendominasi $0,5 < D < 1$ = terdapat genus yang mendominasi.

e. Persentase Tutupan Karang



Gambar 4. Diagram Pengolahan/Analisis Data

Analisis data terumbu karang yang menggambarkan proses pengolahan data dari tahap awal hingga hasil akhir menggunakan software Coral Point Count with Excel extensions (CPCe). Melalui tahap ini, data mentah dari lapangan diubah menjadi data kuantitatif yang siap untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan persamaan sebagai berikut (Giyanto et al., 2014): Persentase tutupan kategori dihitung dengan menggunakan persamaan (Giyanto et al., 2014):



$$L = \frac{\sum Li}{N} \times 100$$

Dimana :

L = Persentase tutupan kategori Li = Jumlah titik kategori tersebut N = Jumlah titik acak

Sesuai dengan KepMen LH No. 4 Tahun 2001 tentang Kriteria Baku Mutu Kerusakan Terumbu Karang, kondisi terumbu karang dikategorikan berdasarkan persentase tutupan (Tabel 1).

Tabel 1. Kriteria Penilaian Kondisi Terumbu Karang

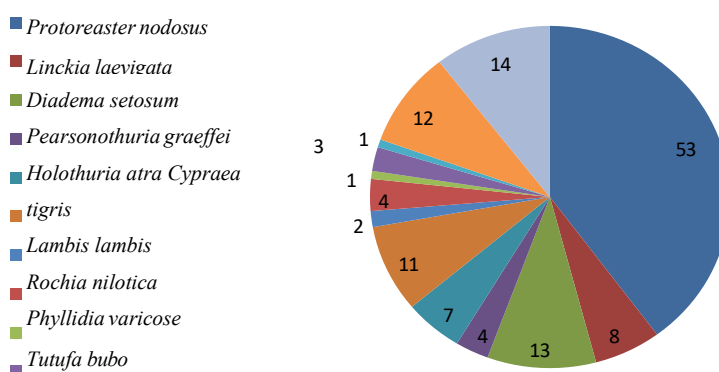
Persentase Tutupan Karang (%)	Status
75 – 100	Baik sekali
50 - 74,9	Baik
25 - 49,9	Sedang
0 – 25	Rusak

Sumber: KepMen LH No. 4 Tahun 2001

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Komposisi Jenis Megabentos

Hasil pengamatan megabentos di perairan Pulau Kano pada tiga stasiun penelitian tercatat sebanyak 133 individu yang terdiri atas 13 jenis dari 3 filum, 6 kelas, dan 13 genus. Jenis dengan jumlah individu tertinggi adalah *Protoreaster nodosus* sebanyak 53 individu, diikuti *Stichodactyla gigantea* 14 individu, *Diadema setosum* 13 individu, *Anthothoe albocincta* 12 individu, dan *Cypraea tigris* 11 individu, sedangkan *Phyllidia varicosa* dan *Tridacna* sp. masing-masing hanya 1 individu. Secara per stasiun, jumlah jenis terbanyak ditemukan pada Stasiun I dan Stasiun II yang masing-masing mencatat 10 jenis dari 3 filum, sementara Stasiun III mencatat 6 jenis dari 2 filum. Komposisi jenis secara keseluruhan disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. komposisi Jenis megabentos



Banyaknya individu *P. nodosus* yang mencapai 53 individu dari total 133 individu menunjukkan tingkat kehadiran yang konsisten di ketiga stasiun, dengan rincian 12 individu di Stasiun I, 39 individu di Stasiun II, dan 1 individu di Stasiun III. Tingginya jumlah individu *P. nodosus* di Stasiun II dapat dikaitkan dengan ketersediaan substrat berpasir dan padang lamun yang menjadi habitat foremost spesies ini (Bos et al., 2008). Sebaliknya, *P. varicosa* dan *Tridacna* sp. yang masing-masing hanya ditemukan 1 individu mencerminkan kehadiran yang sangat terbatas, berkaitan erat dengan spesifikitas habitat dan tekanan eksploitasi (Kurniawan et al., 2023).

b. Distribusi Jenis Megabentos

Distribusi jenis megabentos di Perairan Pulau Kano diamati berdasarkan tiga tipe substrat yaitu terumbu karang (TK), berpasir (BP), dan patahan karang (PK) yang tersebar di tiga stasiun pengamatan. Data distribusi jenis secara lengkap disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Jenis Megabento

No	Spesies	Distribusi Habitat/Substrat									Jumlah
		ST I			ST II			ST III			
		TK	BP	PK	TK	BP	PK	TK	BP	PK	
1	<i>Protoreaster nodosus</i>	6	3	3	11	23	5	-	-	2	53
2	<i>Linckia laevigata</i>	1	-	1	5	-	1	-	-	-	8
3	<i>Diadema setosum</i>	1	-	1	6	-	3	1	-	1	13
4	<i>Pearsonothuria graeffei</i>	2	-	-	-	1	1	-	-	-	4
5	<i>Holothuria atra</i>	-	1	-	1	-	-	-	-	5	7
6	<i>Cypraea tigris</i>	3	2	2	1	-	-	2	-	1	11
7	<i>Lambis lambis</i>	-	-	-	1	-	1	-	-	-	2
8	<i>Rochia nilotica</i>	1	-	1	-	-	-	1	-	1	4
9	<i>Phyllidia varicose</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
10	<i>Tutufa bubo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
11	<i>Tridacna sp</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
12	<i>Anthothoe albocincta</i>	11	-	-	1	-	-	-	-	-	12
13	<i>Stichodactyla gigantea</i>	-	2	2	7	1	2	-	-	-	14

Keterangan: TK = Terumbu Karang; BP = Berpasir; PK = Patahan Karang

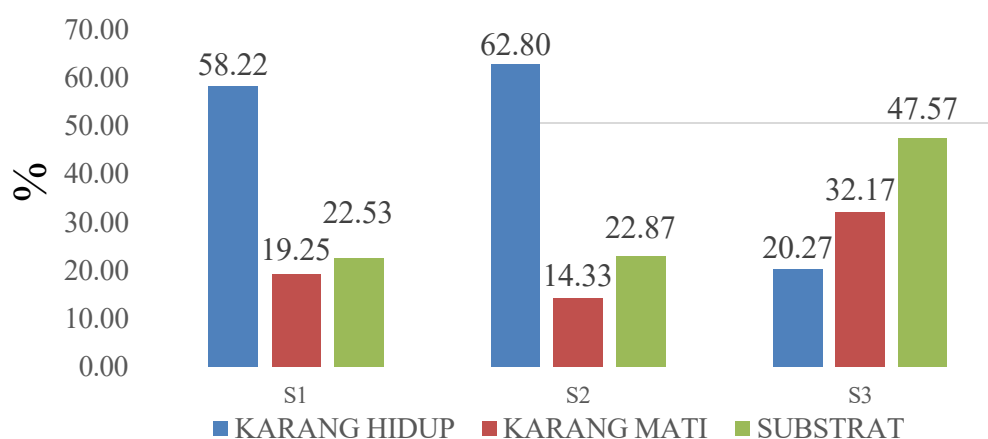
Hasil pada Tabel 4 menunjukkan bahwa *P. nodosus* merupakan jenis dengan distribusi paling luas, tersebar di ketiga tipe substrat pada seluruh stasiun pengamatan dengan konsentrasi terbesar pada substrat berpasir Stasiun II (23 individu). Jenis dengan distribusi



paling terbatas adalah *P. varicosa* dan *Tridacna* sp. yang masing-masing hanya ditemukan 1 individu pada satu tipe substrat di satu stasiun. Pola distribusi yang berbeda-beda ini sejalan dengan Febryana et al. (2025) yang menyatakan bahwa keberadaan megabentos pada ekosistem pesisir sangat berkaitan erat dengan karakteristik substrat dasar perairan, di mana setiap jenis menunjukkan preferensi substrat yang khas sesuai kebutuhan hidupnya.

c. Persentase Tutupan Karang

Hasil analisis menggunakan perangkat lunak CPCe terhadap data foto transek dari tiga stasiun penelitian menunjukkan variasi persentase tutupan karang yang nyata antarstasiun, sebagaimana tersaji pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Presentasi Tutupan Karang

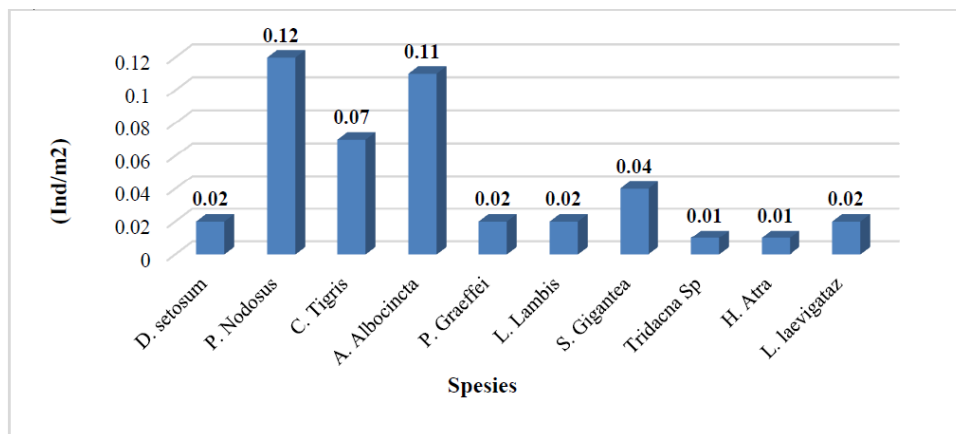
Berdasarkan Gambar 22, Stasiun II mencatat persentase karang hidup tertinggi sebesar 62,80% dengan karang mati 14,33%, diikuti Stasiun I sebesar 58,22% karang hidup dan 19,25% karang mati. Stasiun III menunjukkan nilai karang hidup terendah sebesar 20,27%, sedangkan karang mati mencapai 32,17%, dengan rubble dan substrat lainnya mendominasi hingga 47,57%. Berdasarkan kriteria KepMen LH No. 4 Tahun 2001, Stasiun I (58,22%) dan Stasiun II (62,80%) termasuk kategori Baik, sedangkan Stasiun III (20,27%) tergolong Rusak Buruk.

Pada Stasiun I, karang hidup didominasi oleh *Acropora* Branching (ACB) yang mencapai 39,44%, mengindikasikan perairan yang relatif jernih karena lifeform bercabang dari genus *Acropora* sangat rentan terhadap sedimentasi (Erftemeijer et al., 2014). Stasiun II memiliki keragaman lifeform yang tinggi, didominasi *Coral Encrusting* (CE) sebesar 22,30% dan ACB sebesar 20,47%, yang menunjukkan ekosistem relatif sehat namun telah mengalami sedikit tekanan lingkungan (Browne et al., 2019). Stasiun III hanya menyisakan lifeform toleran seperti *Coral Massive* (CM) dan CE, dengan DCA mencapai 31,33% dan rubble 45,63%, yang mengindikasikan degradasi berat dan memerlukan intervensi rehabilitasi serius (Ceccarelli et al., 2024).

d. Kepadatan Megabentos

i. Stasiun I (Perairan Pancoran)

Hasil analisis kepadatan megabentos pada Stasiun I tersaji pada Gambar 7. Tercatat 10 spesies megabentos dengan kisaran kepadatan 0,01–0,12 ind/m². Spesies dengan kepadatan tertinggi adalah *Protoreaster nodosus* sebesar 0,12 ind/m², diikuti *Anthothoe albocincta* sebesar 0,11 ind/m², dan *Cypraea tigris* sebesar 0,07 ind/m², sedangkan spesies lainnya mencatat kepadatan rendah berkisar 0,01–0,04 ind/m².

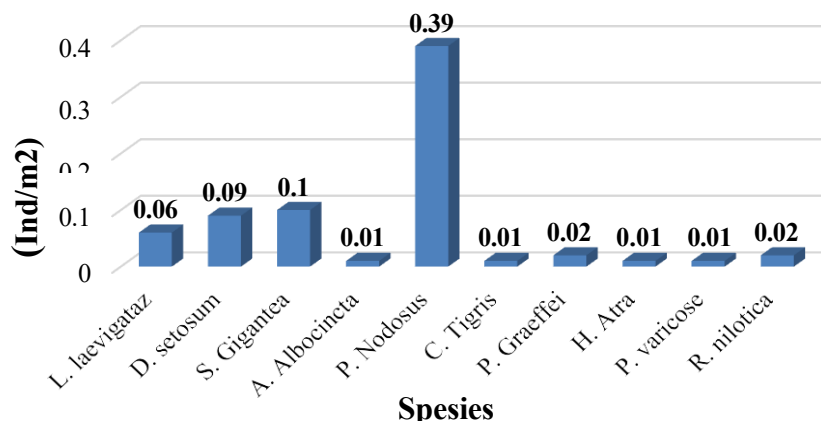


Gambar 7. Grafik Kepadatang Megabentos Stasiun I

Tingginya kepadatan *P. nodosus* di Stasiun I yang memiliki tutupan karang hidup 58,22% berkaitan dengan substrat rubble sebesar 20,72% yang turut menyediakan habitat mikro bagi spesies tersebut (Bos et al., 2008). Nilai kepadatan 0,12 ind/m² (setara 12 ind/100 m²) berada dalam kisaran sebanding dengan penelitian Scheibling & Metaxas (2008) di Palau yang melaporkan kepadatan *P. nodosus* berkisar 4–32 ind/100 m² pada habitat berpasir dan lamun.

ii. Stasiun II (Perairan Hol Sale)

Hasil analisis kepadatan megabentos pada Stasiun II tersaji pada Gambar 8. *Protoreaster nodosus* mencatat nilai kepadatan tertinggi secara signifikan sebesar 0,39 ind/m², jauh melampaui spesies lainnya, diikuti *Anthothoe albocincta* sebesar 0,10 ind/m² dan *Stichodactyla gigantea* sebesar 0,09 ind/m².



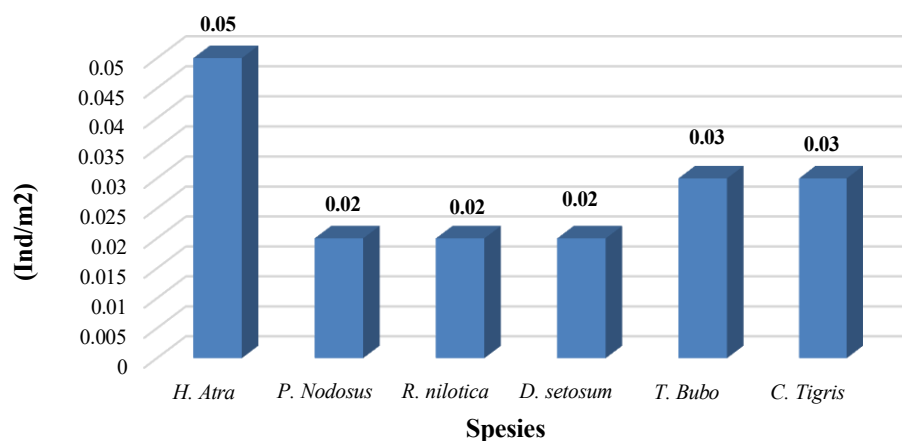
Gambar 8. Grafik Kepadatan Megabentos Stasiun II



Kesenjangan besar antara *P. nodosus* (0,39 ind/m²) dan spesies berikutnya ($\leq 0,10$ ind/m²) mengindikasikan kecenderungan dominasi satu spesies dalam struktur komunitas di stasiun ini. Kepadatan *P. nodosus* di stasiun ini tergolong lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian Wulandari et al. (2020) yang melaporkan kepadatan bintang laut di Perairan Waworaha, Sulawesi Tenggara berkisar antara 0,15–0,22 ind/m² pada ekosistem serupa.

Stasiun III (Perairan Haganina)

Hasil analisis kepadatan megabentos pada Stasiun III tersaji pada Gambar 9. Kepadatan seluruh spesies terpantau rendah dan merata di antara enam spesies yang teridentifikasi. *Holothuria atra* mencatat kepadatan tertinggi sebesar 0,05 ind/m², diikuti *Tutufa bubo* dan *Cypraea tigris* masing-masing 0,03 ind/m², sedangkan *P. nodosus*, *Rochia nilotica*, dan *Diadema setosum* masing-masing 0,02 ind/m².



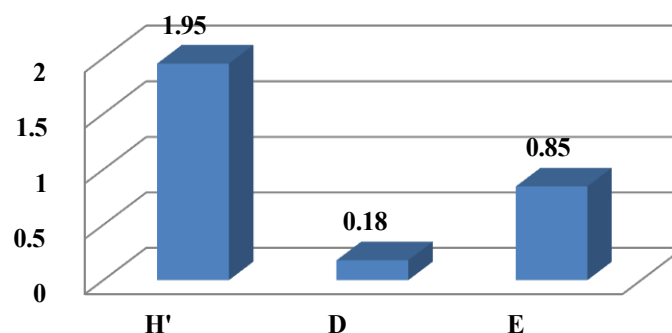
Gambar 9. Grafik Kepadatan Megabentos stasiun III

Rentang kepadatan yang sangat sempit (0,02–0,05 ind/m²) mengindikasikan tidak adanya spesies yang mendominasi secara signifikan. Rendahnya kepadatan seluruh spesies berkaitan langsung dengan kondisi ekosistem yang terdegradasi, di mana tutupan karang hidup hanya 20,27% dengan dominasi rubble mencapai 45,63% (Aba et al., 2024).

e. Indeks Keanekaragaman, Dominansi, dan Keseragaman

i. Stasiun I (Perairan Pancoran)

Hasil analisis indeks ekologi megabentos pada Stasiun I tersaji pada Gambar 10, menunjukkan nilai $H' = 1,95$ (sedang), $D = 0,18$ (rendah), dan $E = 0,85$ (tinggi).



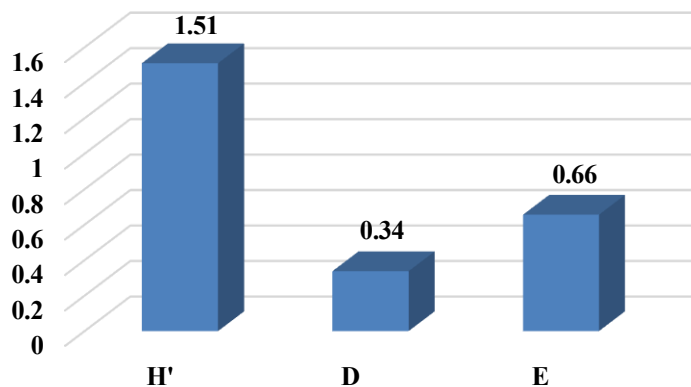
Gambar 10. Grafik Indeks Keanekaragaman (H'), Dominansi (D) dan Keseragaman (E)



Nilai $H' = 1,95$ mencerminkan komunitas megabentos yang berada dalam keseimbangan cukup baik, lebih tinggi dibandingkan H' megabentos di Perairan Pulau Kera, Kupang yang berkisar 0,79–1,63 (Kangkan et al., 2024). Nilai $D = 0,18$ yang rendah dan $E = 0,85$ yang tinggi secara bersama-sama mengindikasikan bahwa tidak ada satu spesies pun yang mendominasi secara ekstrem dan penyebaran individu antar spesies berlangsung relatif merata. Kombinasi H' sedang, D rendah, dan E tinggi mencerminkan komunitas megabentos yang relatif stabil dan seimbang.

ii. Stasiun II (Perairan Hol Sale)

Hasil analisis indeks ekologi megabentos pada Stasiun II tersaji pada Gambar 11, menunjukkan nilai $H' = 1,51$ (sedang), $D = 0,34$ (sedang), dan $E = 0,66$ (tinggi).

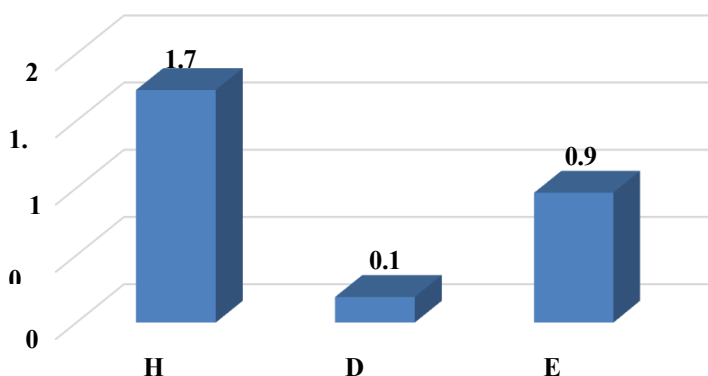


Gambar 11. Grafik Indeks Keanekaragaman (H'), Dominansi (D) dan Keseragaman (E) Jenis Stasiun II

Nilai $H' = 1,51$ lebih rendah dibandingkan Stasiun I ($H' = 1,95$), yang secara langsung terhubung dengan tingginya kepadatan *P. nodosus* (0,39 ind/m²) yang memunculkan ketimpangan distribusi individu antar spesies. Nilai $D = 0,34$ merupakan yang tertinggi di antara ketiga stasiun, mengindikasikan adanya kecenderungan dominasi oleh spesies tertentu yang menekan keseimbangan komunitas. Kondisi ini mengisyaratkan bahwa ketimpangan distribusi megabentos lebih dipengaruhi oleh preferensi habitat spesifik *P. nodosus* daripada semata-mata oleh degradasi terumbu karang.

iii. Stasiun III (Perairan Haganina)

Hasil analisis indeks ekologi megabentos pada Stasiun III tersaji pada Gambar 12, menunjukkan nilai $H' = 1,73$ (sedang), $D = 0,19$ (rendah), dan $E = 0,97$ (tinggi).



Gambar 12. Grafik Indeks Keanekaragaman (H'), Dominansi (D) dan Keseragaman (E) Jenis



Nilai $E = 0,97$ merupakan yang tertinggi di antara ketiga stasiun, menunjukkan distribusi individu antar keenam spesies berlangsung sangat merata dengan selisih kepadatan yang sangat kecil ($0,02-0,05 \text{ ind/m}^2$). Kondisi tutupan karang yang tergolong rusak di Stasiun III justru menurunkan kepadatan seluruh spesies secara merata akibat berkurangnya daya dukung habitat secara menyeluruh, sebagaimana didukung temuan Wardana et al. (2022) yang menunjukkan koefisien determinasi tutupan karang hidup terhadap kelimpahan megabentos mencapai $R^2 = 0,9497$.

f. Parameter Lingkungan

Hasil pengukuran parameter lingkungan pada ketiga stasiun disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Parameter Lingkungan

Parameter	Stasiun			Rentang Optimal
	I	II	III	
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	30	30,1	29,9	28-30 $^{\circ}\text{C}$
DO (mg/l)	9,1	8,4	8,2	>5 mg/l
pH	7,8	7,6	7,6	7-8,5
Salinitas (‰)	30	29	30	28-30‰
Kecerahan (%)	100	100	100	>5 m

Suhu perairan berkisar 29,9–30,1 $^{\circ}\text{C}$, masih dalam rentang baku mutu KepMen LH No. 51 Tahun 2004. Nilai DO berkisar 8,2–9,1 mg/l, jauh melampaui ambang batas minimum >5 mg/l. Nilai pH berkisar 7,6–7,8 dan salinitas 29–30‰ berada dalam kondisi optimum bagi pertumbuhan terumbu karang. Kecerahan pada seluruh stasiun mencapai 100% pada kedalaman 3–5 m, yang sangat penting bagi proses fotosintesis zooxanthellae simbiotik dalam jaringan karang (Wijaya et al., 2017). Secara keseluruhan, kondisi parameter lingkungan yang optimal di Perairan Pulau Kano secara langsung turut mendukung keanekaragaman jenis megabentos yang ditemukan, meskipun tekanan antropogenik seperti aktivitas penangkapan ikan tetap berpotensi menimbulkan gangguan jangka panjang terhadap kualitas habitat (Patty, 2022).

IV. Kesimpulan

Hasil penelitian di perairan Pulau Kano mencatat 133 individu megabentos dari 13 jenis yang termasuk dalam tiga filum, dengan *Protoreaster nodosus* sebagai jenis paling dominan. Keanekaragaman megabentos tergolong sedang ($H' 1,51-1,95$), dengan keseragaman tinggi dan dominansi rendah. Stasiun I dan II yang memiliki tutupan karang hidup 58,22% dan 62,80% menunjukkan kekayaan jenis lebih tinggi dibandingkan Stasiun III yang hanya memiliki tutupan karang hidup 20,27%, sehingga menunjukkan bahwa kondisi habitat dan tutupan karang berperan penting dalam menentukan struktur komunitas megabentos. Oleh karena itu, Stasiun III perlu menjadi prioritas rehabilitasi dan monitoring ekosistem secara berkala.

Daftar Pustaka

- Aba, L., Yanti, Y., & Maretik, M. (2024). Community structure of sea cucumbers (*Holothuroidea*) in the intertidal zone of Koepisino Beach, North Buton. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(3), 396–402.
- Adlim, F. F. F., Ashari, M. M., Rachma, N., Jelita, D., Sihombing, A. R. D., Azzahra, F., Satriya, R. N. B., Anzani, L., & Hamidah, H. N. (2024). Keanekaragaman makrozoobenthos sebagai parameter tingkat kesehatan air di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. *Jurnal Laot Ilmu Kelautan*, 6(1).
- Arbi, U. Y., & Sihaloho, H. F. (2024). Diversity and density of megabenthos in coral reef ecosystems



- in Kera Island Waters, Kupang District, Indonesia. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*, 11(1), 74–86.
- Bos, A. R., Gumanao, G. S., Mueller, B., & Saceda-Cardoza, M. M. E. (2008). Habitat associations of *Protoreaster nodosus* in the Philippines. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 88(7), 1395–1405.
- Browne, N. K., Smithers, S. G., & Perry, C. T. (2019). Coral reefs of the turbid inner-shelf of the Great Barrier Reef, Australia. *Earth-Science Reviews*, 115(1–2), 1–20.
- Cappelletti, A., De Gioia, G., & Riggio, S. (2020). Temporal and spatial patterns of megabenthic communities of the Sicilian Channel. *Hydrobiologia*, 847, 3401–3420.
- Ceccarelli, D. M., Evans, R. D., Logan, M., Puotinen, M., Petus, C., Russ, G. R., & Williamson, D. H. (2024). Long-term dynamics of coral cover on the Great Barrier Reef. *Coral Reefs*, 43, 201–215.
- Colin, P. L., & Arneson, C. (1995). *Tropical Pacific Invertebrates: A Field Guide to the Marine Invertebrates Occurring on Tropical Pacific Coral Reefs, Seagrass Beds and Mangroves*. Coral Reef Press.
- Cooke, K., Diaz-Pulido, G., & Smith, L. D. (2023). Rubble fields as barriers to coral recovery. *Marine Pollution Bulletin*, 187, 114579.
- Darling, E. S., Graham, N. A. J., Januchowski-Hartley, F. A., Nash, K. L., Pratchett, M. S., & Wilson, S. K. (2022). Relationships between structural complexity, coral traits, and reef fish communities. *Coral Reefs*, 36(2), 561–575.
- Dewiyanti, I., Octavina, C., & Nurfadillah. (2021). Keanekaragaman megabentos di ekosistem terumbu karang Perairan Ujong Pancu, Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 6(1), 1–10.
- English, S., Wilkinson, C., & Baker, V. (2017). *Survey Manual for Tropical Marine Resources* (3rd ed.). Australian Institute of Marine Science.
- Erfteimeijer, P. L. A., Riegl, B., Hoeksema, B. W., & Todd, P. A. (2014). Environmental impacts of dredging and other sediment disturbances on corals: A review. *Marine Pollution Bulletin*, 64(9), 1737–1765.
- Febryana, R., Handayani, K. S., & Madduppa, H. H. (2025). Substrate preference and distribution pattern of megabenthos in reef ecosystems of Thousand Islands. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 17(1), 45–58.
- Ghafari, M., & Fitrianti, N. (2021). Megabentos sebagai bioindikator kondisi ekosistem terumbu karang. *Depik*, 10(2), 88–97.
- Giyanto, Abrar, M., Hadi, T. A., Budiyo, A., Hafizt, M., Salatalohy, A., & Iswari, M. Y. (2017). *Status Terumbu Karang Indonesia 2017*. Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI.
- Giyanto, Abrar, M., Hadi, T. A., Budiyo, A., Hafizt, M., Salatalohy, A., & Iswari, M. Y. (2023). *Status Terumbu Karang Indonesia 2023*. Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI.
- Harvey, E. S. (2008). *The Use of Underwater Video to Study Fish Assemblages and Benthic Communities*. Murdoch University.
- Hartati, R., Widianingsih, Zainuri, M., Endrawati, H., & Redjeki, S. (2024). Echinoderm community structure in the subtidal zone of Sintok Island, Karimunjawa. *Jurnal Kelautan Tropis*, 27(1), 12–23.
- Haya, L. O. M. Y., Litaay, M., Priosambodo, D., & Tambaru, R. (2022). Coral reef condition and reef fish community structure in Wakatobi Marine National Park. *Biodiversitas*, 23(5), 2615–2624.
- Hill, J., & Wilkinson, C. (2004). *Methods for Ecological Monitoring of Coral Reefs*. Australian Institute of Marine Science.



- Kangkan, A. L., Batu, D. T. F. L., Mubin, N., & Ndoen, W. M. (2024). Diversity and density of megabenthos in coral reef ecosystems in Kera Island Waters, Kupang District, Indonesia. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*, 11(1), 74–86.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. (2001). *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2001 tentang Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang*. Kementerian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia.
- Kenyon, J. C., Brainard, R. E., Dunlap, M. J., & Aeby, G. S. (2023). Coral recruitment and recovery potential on rubble-dominated substrates. *Coral Reefs*, 42(1), 15–27.
- Khalid, N. (2021). Habitat preferences and ecological roles of *Protoreaster nodosus* in Indo-Pacific reef ecosystems. *Marine Ecology*, 42(3), e12658.
- Kohler, K. E., & Gill, S. M. (2006). Coral Point Count with Excel extensions (CPCe): A Visual Basic program for the determination of coral and substrate coverage using random point count methodology. *Computers & Geosciences*, 32(9), 1259–1269.
- Kurniawan, A., Santoso, P., & Priyono, B. (2023). Kelimpahan dan distribusi kima (*Tridacna* sp.) di Kepulauan Seribu, Jakarta. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 28(1), 23–35.
- Odum, E. P. (1971). *Fundamentals of Ecology* (3rd ed.). W.B. Saunders Company.
- Odum, E. P. (1997). *Ecology: A Bridge Between Science and Society*. Sinauer Associates.
- Patty, S. I. (2022). Karakteristik fisika kimia perairan dan kondisi terumbu karang di Perairan Maluku Utara. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 5(1), 1–14.
- Rudi, E., Madduppa, H., & Zamani, N. P. (2021). Kondisi terumbu karang dan komunitas ikan karang di sisi windward dan leeward pulau-pulau kecil Indonesia. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 13(2), 325–340.
- Salim, G., & Luthfi, O. M. (2019). Komunitas megabentos di ekosistem terumbu karang Perairan Derawan, Kalimantan Timur. *Jurnal Harpodon Borneo*, 12(1), 1–12.
- Savitri, A., Sari, N. W. P., & Yuniarti, I. (2025). Kepadatan dan distribusi *Holothuria atra* pada berbagai tipe substrat di ekosistem terumbu karang Indonesia. *Jurnal Biologi Laut*, 10(1), 23–34.
- Scheibling, R. E., & Metaxas, A. (2008). Abundance, spatial distribution, and size structure of the sea star *Protoreaster nodosus* in Palau. *Bulletin of Marine Science*, 82(2), 221–235.
- Syukra, A., Dewiyanti, I., & Octavina, C. (2025). Kelimpahan megabentos dan hubungannya dengan tutupan karang di Pulau Pasumpahan, Sumatera Barat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 10(1), 14–25.
- Uthicke, S., Logan, M., Liddy, M., Francis, D., Hardy, N., & Lamare, M. (2020). Climate change as an unexpected co-factor promoting coral eating seastar (*Acanthaster planci*) outbreaks. *Scientific Reports*, 5, 8402.
- Wahab, I., Jompa, J., & Haris, A. (2021). Substrate heterogeneity and its influence on megabenthic distribution in Indonesian coral reef ecosystems. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 13(1), 1–15.
- Wardana, I. W., Aslan, L. O. M., & Irawati, N. (2022). Hubungan tutupan karang hidup dengan kelimpahan megabentos di Perairan Sawopudo, Konawe. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 7(2), 91–101.
- Wijaya, N. I., Yulianda, F., Boer, M., & Juwana, S. (2017). Hubungan antara parameter fisika-kimia perairan dengan kondisi terumbu karang di Karimunjawa. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(2), 711–724.
- Wijaya, R., Ernawati, Y., & Prabowo, R. E. (2025). Indeks ekologi megabentos dan korelasinya



dengan kondisi tutupan karang di Kepulauan Karimunjawa. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 10(1), 45–57.

Wulandari, D., Emiyarti, & Afu, L. O. A. (2020). Kepadatan dan distribusi megabentos di ekosistem terumbu karang Perairan Waworaha, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Sapa Laut*, 5(3), 159–168.

Zamani, N. P., & Madduppa, H. H. (2021). *Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang* (Edisi 3). LIPI Press.

Zurba, N. (2019). Pengenalan terumbu karang sebagai pondasi dari ekosistem laut. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Malikussaleh*, 2(1), 1–8.