

Struktur Komunitas Terumbu Karang Di Perairan Pulau Gosong Kabupaten Aceh Barat Daya

Coral Reef Community Structure In The Waters Of Gosong Island, Southwest Aceh Regency

Fitria Deva^{1*}, Samsul Bahri², Erijal³,

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Meulaboh
²Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Meulaboh
³Pusong Diving Club, Aceh Barat Daya, Aceh, Indonesia

*Korespondensi : Samsulbahri@utu.ac.id

Abstrak

Pulau Gosong adalah sebuah pulau di Kecamatan Susoh Kabupaten Aceh Barat Daya. Pulau Gosong berjarak sekitar 1,6 km dari Pantai Susoh, jarak pantai menuju Pulau Gosong sekitar 15 menit dengan speedboat. Pulau Gosong, Aceh barat daya, berpotensi menjadi pusat penangkaran karang. Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem perairan terpenting yang memiliki keanekaragaman yang tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghitung persentase tutupan karang keras, dan untuk mengukur tingkat keanekaragaman terumbu karang diperairan Pulau Gosong, Kabupaten Aceh Barat Daya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Point Intercept Transect (PIT), waktu penelitian dilakukan dari bulan maret sampai bulan juni 2024, letak stasiun I di dalam pulau dan letak stasiun II Diluar Pulau Gosong Kabupaten Aceh Barat Daya. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah indeks keanekaragaman terumbu karang di pulau gosong pada stasiun I sebesar 1,129 dan pada stasiun II sebesar 0,845. Dan indeks keseragaman terumbu karang yang didapatkan pada stasiun I sebesar 1,119 dan pada stasiun II sebesar 0,838, dan untuk indeks dominansi yang didapat kan pada stasiun I 0,150 dan untuk stasiun II 0,176. Kesimpulan dari penelitian ini adalah Tingkat keanekaragaman terumbu karang yang terdapat di pulau Gosong Kabupaten Aceh Barat daya dikategorikan rendah pada stasiun 1 dan II dengan nilai H' pada stasiun 1 1,129 dan pada nilai H' pada stasiun II 0,845.

Kata Kunci: Aceh Barat Daya, Keanekaragaman, Pulau Gosong, Terumbu Karang

Abstract

Gosong Island is an island in Susoh District, Southwest Aceh Regency. Gosong Island is about 1.6 km from Susoh Beach, the distance from the beach to Gosong Island is about 15 minutes by speedboat. Gosong Island, Southwest Aceh, has the potential to become a coral breeding centre. Coral reefs are one of the most important aquatic ecosystems that have high diversity. The purpose of this study was to calculate the percentage of hard coral cover, and to measure the level of coral reef diversity in the waters of Gosong Island, Southwest Aceh Regency. The method used in this research is Point Intercept Transect (PIT), the research time was conducted from March to June 2024, the location of station I inside the island and the location of station II outside Gosong Island, Southwest Aceh Regency. The results obtained from this study are the diversity index of coral reefs on the island of Gosong at station I of 1.129 and at station II of 0.845. And the coral reef uniformity index obtained at station I of 1.119 and at station II of 0.838, and for the dominance index obtained at station I of 0.150 and for station II of 0.176. The conclusion of this study is the level of coral reef diversity found on Gosong Island, Southwest Aceh Regency is categorised as low at station 1 and II with the value of H' at station 1.129 and at the value of H' at station II 0.845.

Keywords: Southwest Aceh, Diversity, Gosong Island, Coral Reefs

PENDAHULUAN

Pulau Gosong adalah sebuah pulau di kecamatan Susoh, Kabupaten Aceh Barat Daya. Pulau Gosong berjarak diperkirakan berkisar 1,6 km dari Pantai Susoh, jarak pantai menuju Pulau Gosong sekitar 15 menit dengan speedboat. Pulau Gosong yang masih terjaga dan diperkirakan dalam kondisi baik membuat Pulau Gosong dapat dijadikan sebagai kondisi strategis ekowisata bahari. Pulau Gosong juga merupakan lokasi penyelaman yang memiliki potensi karena komunitas PDC (pusong diving club) melakukan konservasi terumbu karang di kawasan tersebut. Tingkatutupan karang di perairan Pulau Gosong Aceh Barat Daya berkisar antara 52,62% sehingga kondisi terumbu karang tergolong sedang hingga baik (Iverson & Dervan, 2019).

Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem perairan yang terbentuk dari batuan kapur yang bersimbiosis dengan sejenis alga yang disebut zooxanthellae (Thamrin, 2006). Ada faktor –faktor yang membatasi perkembangan terumbu karang. Faktor-faktor tersebut antara lain: suhu, salinitas dan pH perairan (Prasetyo *et al.*, 2018). Menurut bentuk pertumbuhannya (*coral life form*), karang dibedakan menjadi Acropora dan non-Acropora, dengan perbedaan morfologi berupa tipe percabangan (*branching*), tipe padat (*massive*), tipe merambat (*encrusting*), tipe daun (*foliose*), tipe meja (*tabulate*) dan tipe jamur (*mushroom*). Dalam suatu lingkungan, bentuk pertumbuhan karang hidup mungkin didominasi oleh bentuk pertumbuhan tertentu (Saptarini, 2016). Tingkat kelangsungan hidup terumbu karang cukup rendah, sehingga pertumbuhannya harus sesuai dengan persyaratan kualitas ekosistem khusus, terumbu karang tidak dapat bertahan hidup bila melebihi kedalaman 20 m.

Terumbu karang sebagai satu ekosistem perairan terpenting dengan keanekaragaman yang sangat signifikan. Terumbu karang juga memainkan banyak peran, Peran terumbu karang sebagai tempat persembunyian organisme laut seperti ikan karang, serta tempat mencari sumber makanan dan tempat memijah (Pratama *et al.*, 2021). Terumbu karang berperan dalam melindungi pantai dari risiko abrasi dan menyediakan senyawa serta obat-obatan (Hadi *et al.*, 2020).

Penyebab utama kerusakan terumbu karang adalah karena aktivitas antropogenik, pencemaran laut, perubahan iklim global dan penangkapan ikan dengan alat yang tidak ramah lingkungan (Siringoringo *et al.*, 2024). Ancaman ini menyoroiti perlunya perlindungan dan pengelolaan terumbu karang secara hati-hati untuk menjamin kelestarian ekosistem lingkungan (Azzahra *et al.*, 2023).

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan data rinci mengenai Terumbu Karang di Pulau Gosong. karena masih sangat sedikit data mengenai kondisi tutupan struktur komunitas terumbu karang di kawasan ini, sehingga diperlukan data lebih lanjut untuk memberikan pengetahuan ilmiah tentang jenis-jenis terumbu karang dan sedikit informasi yang ada tentang terumbu karang di perairan Pulo Gosong. Oleh karena itu, dalam penelitian ini penulis melakukan penelitian detail tentang struktur komunitas terumbu karang di perairan Pulo Gosong kabupaten Aceh barat daya.

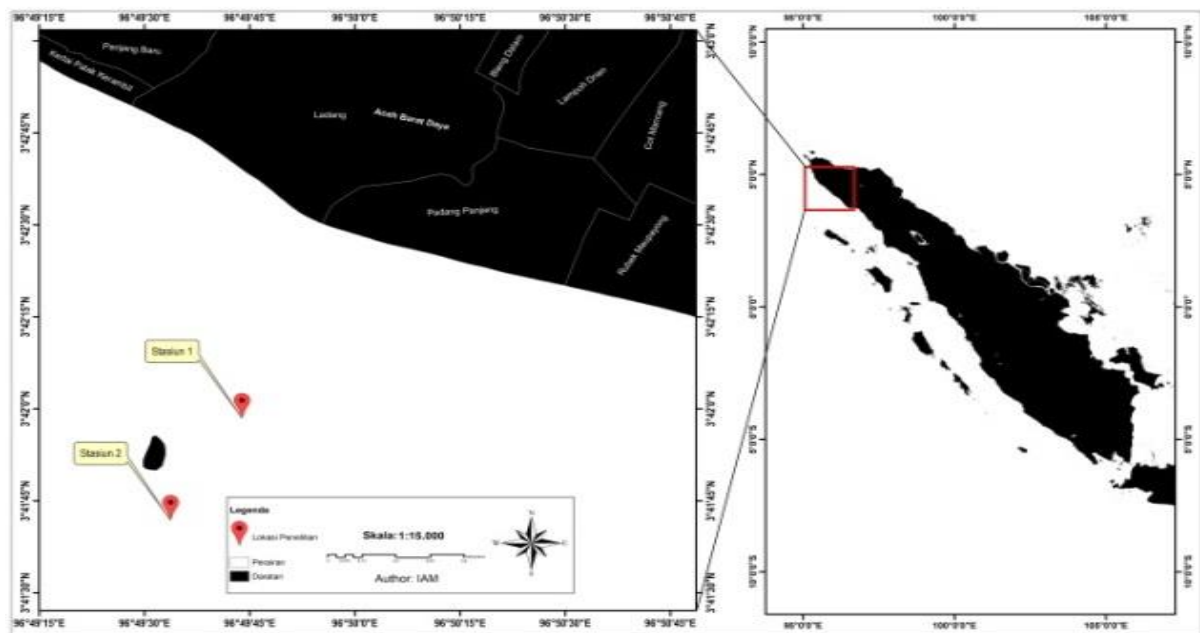
METODE

Kegiatan penelitian ini dilakukan di perairan Pulau Gosong Kabupaten Aceh Barat Daya selama 4 bulan dari bulan maret sampai juni 2024. Lokasi penelitian ditentukan dengan menggunakan GPS yaitu, melalui pemilihan kawasan tumbuh karang(Rizal *et al.*, 2016). penelitian ini menerapkan pendekatan *Point Intercept Transect* (PIT), yaitu pendekatan yang dirancang untuk mengobservasi kesehatan karang hanya dengan menggunakan karang hidup serta flora dan fauna lain yang mendukung kawasan terumbu (Munua *et al.*, 2019). Transek dilebarkan hingga 100 M mengikuti garis pantai. Menurut pedoman pencatatan substrat dasar ekosistem terumbu karang yakni 20 M garis transek dilakukan hingga 4 kali berulang, dengan interval hingga 5 M Data

terumbu karang didapatkan dengan alat scuba penyelam dan dimulai pada titik 0, 0,1, 1, 1,5, 2, 2,5. Dan seterusnya hingga 19, 5. Lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada gambar 1. Adapun alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut :

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan alat dan bahan seperti alat scuba, pensil, kertas newtop, thermometer, ph, refraktometer, kamera, Transect, GPS, dan buku identifikasi.



Gambar 1. Lokasi penelitian pengambilan data terumbu karang di Pulau Gosong

Analisis Data

Data terumbu karang yang dianalisis adalah indeks keanekaragaman (H') terumbu karang, indeks keseragaman (E), dan indeks dominansi (C).

Adapun rumusnya sebagai berikut:

1. Indeks Keanekaragaman Terumbu Karang

Indeks keanekaragaman dihitung menggunakan indeks keanekaragaman (H') Shannon-wiener, adalah sebagai berikut;

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log p_i$$

Keterangan

H' = Indeks keanekaragaman

n_i = Jumlah individu jenis ke- i

N = Jumlah individu keseluruhan jenis

P_i = Jumlah total seluruh spesies

Fachrul, (2007) menyatakan besarnya indeks keanekaragaman memiliki kriteria jika;

$H' < 1$ = Keanekaragaman rendah

$1 < H' \leq 3$ = Keanekaragaman sedang

$H' > 3$ = keanekaragaman tinggi

2. Indeks Keseragaman Terumbu Karang

Indeks keseragaman dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut;

$$E = \frac{H'}{(H'Maks)}$$

Keterangan

E = Indeks keseragaman

H = Keseimbangan spesies

H'MAKS = Indeks keanekaragaman maksimum

S = Jumlah total spesies

(Handayani & Utama Dewi, 2023) menyatakan besarnya indeks keseragaman terumbu karang memiliki kriteria jika;

$0,75 < E \leq 1,0$ = stabil

$0,5 < E \leq 0,75$ = labil

$0,0 < E \leq 0,5$ = komunitas tertekan

3. Indeks Dominansi Terumbu Karang

Indeks dominansi terumbu karang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut;

$$C = \sum_{i=1}^n P_i^2$$

Keterangan

C = Indeks dominansi

P_i = Proporsi individu pada spesies karang

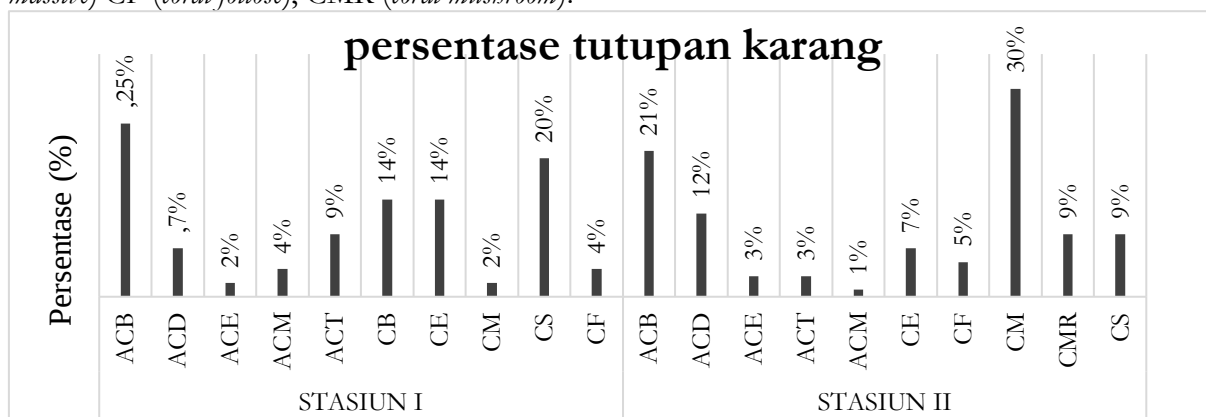
i = 1,2,3,...,n

Nilai indeks dominansi berkisar antara 0–1. Apabila nilai indeks mendekati 1 maka ada kecenderungan suatu spesies mendominasi komunitas tersebut (Seto, -, & Probosunu, 2014).

PEMBAHASAN

Persentase Tutupan Karang

Persentase tutupan terumbu karang pada stasiun 1 terdapat 10 jenis *lifeform* karang yaitu ACB (*acropora branching*), ACD (*acropora digitate*), ACE (*acropora encrusting*), ACM (*acropora massive*), ACT (*acropora tabulate*), CB (*coral branching*), CE (*coral encrusting*), CM (*coral massive*), CS (*coral sub-massive*), CF (*coral foliose*). Persentase tutupan terumbu karang pada stasiun II terdapat yaitu 10 jenis *lifeform* yaitu ACB (*acropora branching*), ACD (*acropora digitate*), ACE (*acropora encrusting*), ACM (*acropora massive*), ACT (*acropora tabulate*), CE (*coral encrusting*), CM (*coral massive*), CS (*coral sub-massive*), CF (*coral foliose*), CMR (*coral mushroom*).



Gambar 2. Diagram, tutupan terumbu karang diperairan Pulau Gosong Kabupaten Aceh Barat Daya

Diagram diatas menunjukkan bahwa persentase tutupan terumbu karang terbesar pada stasiun 1 dijumpai pada lifeform ACB yaitu 25%, dan tutupan terumbu karang yang terkecil terdapat pada lifeform CM dan ACE dengan jumlah persentase yang sama yaitu 2%. Tingginya lifeform ACB pada stasiun 1 disebabkan karena kualitas air yang baik bagi pertumbuhan karang, ACB biasanya tumbuh pada perairan yang jernih, ACB dikenal sebagai jenis karang yang cepat tumbuh. (Suryanti *et al.*, 2011) menyatakan bahwa terumbu karang hidup didaerah perairan yang jernih dan didaerah yang terlindung dari gelombang memiliki bentuk karang bercabang.

Diagram pada stasiun II menunjukkan bahwa persentase tutupan terumbu karang yang tertinggi adalah CM dengan persentase 30% . Tingginya CM (*Coral Massive*) pada stasiun II disebabkan karena karang massive memiliki kemampuan reproduksi yang tinggi yang dilengkapi dengan mekanisme khusus. Seperti yang dikemukakan (Minsaris *et al.*, 2023) Karang massive memiliki septa dan endosimbion zooxanthellae, yang berperan penting dalam menyediakan energi bagi larva karang selama proses penempelan. Penelitian yang dilakukan oleh (Hata *et al.*, 2013) menunjukkan koloni karang dalam bentuk pertumbuhan massive memiliki kelimpahan yang tinggi pada substrat keras, sedangkan karang dalam bentuk branching memiliki komposisi yang lebih sedikit.

Struktur Komunitas Terumbu Karang Indeks Keanekaragaman Terumbu Karang

Indeks keanekaragaman adalah ukuran yang mengacu pada jumlah berbagai spesies serta proporsi setiap spesies dalam satu ekosistem terumbu karang. Indeks keanekaragaman menggambarkan keadaan populasi organisme secara matematis agar mempermudah menganalisa informasi jumlah individu masing-masing jenis pada suatu komunitas. Keanekaragaman merupakan suatu pernyataan sistematis yang mendeskripsikan struktur komunitas untuk mempermudah menganalisa tentang jumlah dan macam organisme. Indeks keanekaragaman terumbu karang dipulau gosong dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Indeks Keanekaragaman Terumbu Karang

Stasiun	Jumlah Lifeform	H'
I	10	1,129
II	10	0,845

Dari tabel diatas dapat kita lihat dimana tingkat keanekaragaman terumbu karang yang terdapat di Pulau Gosong Kabupaten Aceh Barat Daya lebih tinggi keanekaragamannya di stasiun 1 bila dibandingkan dengan stasiun II. Tingginya indeks keanekaragaman terumbu karang di stasiun 1 dikarenakan stasiun 1 adalah wilayah konservasi terumbu karang yang dilakukan PDC (Pusong Diving Club), seperti memperbaiki area terumbu karang yang rusak dan rehabilitasi dengan mentransplantasi terumbu karang. Sedangkan pada stasiun 2 bukan wilayah konservasi, stasiun 2 terletak pada wilayah yang terpapar langsung dengan ombak dan arus yang kuat. Indeks keanekaragaman terumbu karang diatas menyatakan bahwa indeks keanekaragaman terumbu karang pada stasiun 1 dan II tergolong sedang dikarenakan $H' < 1$. Fachrul (2007) menyatakan besarnya indeks keanekaragaman memiliki kriteria jika $H' \leq 1,0$: keanekaragaman rendah; $1,0 < H' \leq 3,0$ sedang dan $H' > 3,0$: tinggi (Handayani & Dewi, 2023).

Indeks Keseragaman Terumbu Karang

Indeks keseragaman terumbu karang adalah distribusi yang mengacu pada bagaimana individu dari berbagai spesies karang tersebar dalam suatu komunitas. Indeks keseragaman menggambarkan ukuran jumlah individu antar spesies dalam suatu komunitas. Semakin merata

penyebaran individu antar spesies maka keseimbangan ekosistem akan makin meningkat (Odum, 1971). Keceragaman terumbu karang di Pulau Gosong dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Indeks Keceragaman Terumbu Karang

Stasiun	Jumlah Lifeform	E'
I	14	1,119
II	15	0,838

Dari tabel diatas dapat dilihat yang mana tingkat keceragaman terumbu karang yang terdapat di Pulau Gosong Kabupaten Aceh Barat keceragamannya pada stasiun I dengan nilai E' sebesar 1,119 bila dibandingkan pada stasiun II dengan nilai E' sebesar 0,838. Semakin tinggi nilai keceragaman, dapat diartikan semakin merata penyebaran individu antar jenis hingga ekosistem menjadi lebih seimbang (Labrosse, 2002). Kisaran yang digunakan untuk indeks keceragaman adalah: $0,0 < E \leq 0,5$: komunitas tertekan; $0,5 < E \leq 0,75$: labil; dan $0,75 < E \leq 1,0$: stabil. (Handayani & Dewi, 2023). Keceragaman pada stasiun 1 san II tergolong stabil di karenakan terumbu karang yang memiliki keseimbangan ekosistem yang kompleks, interaksi antara komponen yang menjaga keceragaman pada perairan tersebut.

Indeks Dominansi Terumbu Karang

Indeks Dominansi terumbu karang adalah keberadaan dan pengaruh spesies tertentu yang lebih menonjol dibandingkan spesies lain dalam komunitas karang disuatu ekosistem. Dominansi terumbu karang mengacu pada seberapa besar pengaruh atau penguasaan spesies tertentu dalam komunitas terumbu karang. Dominansi dihitung dengan menggunakan berbagai indeks untuk menunjukkan seberapa banyak spesies lebih mendominasi dibandingkan spesies lain di ekosistem tersebut.

Tabel 3. Indeks Dominansi Terumbu karang

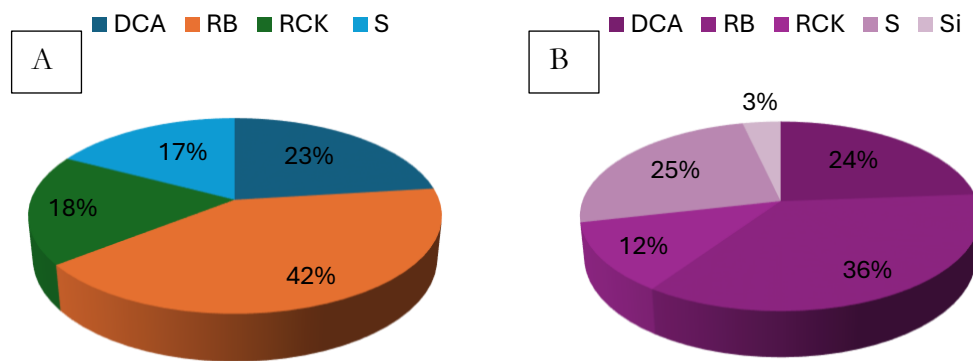
Stasiun	Jumlah lifeform	C'
I	14	0,150
II	15	0,176

Dari tabel diatas dapat dilihat yang mana tingkat dominansi terumbu karang yang terdapat di Pulau Gosong Kabupaten Aceh Barat Daya pada stasiun I dengan nilai C' sebesar 0,150 dan pada stasiun II dengan nilai C' sebesar 0,176. Nilai indeks dominansi berkisar antara 0–1. Apabila nilai indeks mendekati 1 maka ada kecenderungan suatu spesies mendominasi komunitas tersebut. Indeks ini digunakan untuk mengetahui ada tidaknya jenis yang mendominasi di perairan (Seto *et al.*, 2014). Dari hasil analisis terlihat tidak ada salah satu *lifeform* yang mendominasi pada perairan pulau gosong. Beberapa aspek lingkungan yang dapat mempengaruhi dominansi spesies pada ekosistem terumbu karang, diantaranya kualitas air yang dimana penurunan kualitas air dapat mengubah komposisi komunitas biota, bahkan memicu lonjakan populasi spesies tertentu. Dan persaingan alga dengan karang untuk mendapatkan ruang dan cahaya. Jika alga mendominasi, koloni karang beresiko mengalami kematian.

Kondisi Tutupan Substrat

Persentase tutupan substrat yang ditemukan pada stasiun 1 (gambar 3A) menunjukkan bahwa substrat yang paling banyak ditemukan pada substrat jenis *rubble* 42%. Tingginya *rubble* mengidentifikasi banyaknya pergantian karang hidup menjadi karang mati yang terpecah-pecah akibat aktivitas tertentu, terutama saat melakukan tambat kapal dan menenggelamkan jangkar, sangat memungkinkan terjadinya patahan karang (Ropuhael & Inglis, 2010). Patahan karang juga dapat disebabkan oleh faktor alam seperti gelombang tinggi, perubahan suhu, dan

eutrofikasi (Sakaria, 2022). Terdapat karang ditutupi alga (DCA) sebesar 23%, *sand* 17% , *rock* (RCK) 18%, dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3. (A) Jenis dan jumlah abiotik yang ditemukan di ST 1, (B) Jenis dan jumlah abiotik yang ditemukan di ST 2

Persentase tutupan substrat pada stasiun 2 (gambar 3B) dijumpai pada *rubble* 36%, *dead coral with alga* (DCA) 24%, *sand* (S) 25%, *silt* (Si) 3% dan *rock* (RCK) 12%. Tutupan substrat *dead coral with alga* (DCA) juga menunjukkan bahwa perairan pulau gosong mengalami tekanan akibat sedimentasi yang menyebabkan eutrofikasi sehingga menyuburkan pertumbuhan alga. Alga mikro yang melekat pada karang mati menyebabkan berkurangnya koloni karang tumbuh dan mengalami kesempatan rekrutmen. Muncul nya karang mati yang tertutup alga pada suatu perairan dapat berupa karang mati yang dianggap sebagai jenis karang yang tidak dapat beradaptasi dengan arus yang kuat (Permana, *et al* 2020). Dan dapat dilihat pada diagram berikut.

Kesimpulan

Tingkat keanekaragaman terumbu karang yang terdapat di pulau Gosong Kabupaten Aceh Barat daya dikategorikan rendah pada stasiun 1 dan II dengan nilai H' pada stasiun 1 1,129 dan pada nilai H' pada stasiun II 0,845. Persentase tutupan karang keras yang terdapat pada perairan Pulau Gosong Kabupaten Aceh Barat Daya pada stasiun 1 terdapat 10 jenis *lifeform* karang yaitu ACB (*acropora branching*), ACD (*acropora digitate*), ACE (*acropora encrusting*), ACM (*acropora massive*), ACT (*acropora tabulate*), CB (*coral branching*), CE (*coral encrusting*), CM (*coral massive*), CS (*coral sub-massive*), CF (*coral foliose*). Persentase tutupan terumbu karang pada stasiun II terdapat yaitu 10 jenis *lifeform* yaitu ACB (*acropora branching*), ACD (*acropora digitate*), ACE (*acropora encrusting*), ACM (*acropora massive*), ACT (*acropora tabulate*), CE (*coral encrusting*), CM (*coral massive*), CS (*coral sub-massive*), CF (*coral foliose*), CMR (*coral mushroom*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih pada kementerian kelautan dan perikanan (KKP), kepada Universitas Teuku Umar prodi Ilmu Kelautan yang telah menyetujui kegiatan penelitian. Juga kepada Pusong Diving Club (PDC) yang telah mendampingi dan ikut serta dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Azzahra, N., Razak, A., Barlian, E., Syah, N., & Diliarosta, S. (2023). Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu Sebaran Dan Kondisi Terumbu Karang Pada 3 Wilayah Bagian Di Indonesia Tahun 2013-2017, 1(2011), 293–298.
- Fachrul, M. F. (2007). Metode sampling bioekologi.

- Hadi, T. A., Abrar, M., Giyanto, Prayudha, B., Johan, O., Budiyo, A., ... Suharsono. (2020). *Status Terumbu Karang Indonesia 2019*.
- Handayani, M., & Dewi, C. S. U. (2023). Ekosistem Terumbu Karang di Pantai Tawang, Kabupaten Pacitan. *Journal of Marine Research*, 12(4), 623–629.
- Handayani, M., & Utama Dewi, C. S. (2023). Ekosistem Terumbu Karang di Pantai Tawang, Kabupaten Pacitan. *Journal of Marine Research*, 12(4), 623–629. <https://doi.org/10.14710/jmr.v12i4.38669>
- Hata, H., Hirabayashi, I., Hamaoka, H., Mukai, Y., Omori, K., & Fukami, H. (2013). Species-diverse coral communities on an artificial substrate at a tuna farm in Amami, Japan. *Marine Environmental Research*, 85, 45–53. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2012.12.009>
- Iverson, B. L., & Dervan, P. B. (2019). kondisi Terumbu Karang Di Perairan Pulo Gosong Kabupaten Aceh Barat Daya Sebagai Referensi Matakuliah Ekologi Hewan, 7823–7830.
- Minsaris, L. O. A., Prasetyo, H., Maulani, S. F., Rahardjo, C., & Arifim, M. R. F. (2023). Hard Coral Recruitment in Tunda Island. *Journal Perikanan*, 13(2), 520–530.
- Munua, R., Hamuna, B., & Kalor, J. D. (2019). Tutupan Terumbu Karang di Perairan Teluk Tanah Merah, Kabupaten Jayapura. *ACROPORA: Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan Papua*, 2(1). <https://doi.org/10.31957/acr.v2i1.984>
- Odum, E. P. (1971). *Fundamentals of Ecology*. 3th edit. WB Sounder Co. Philadelphia.
- Permana, R., Akbarsyah, N., Putra, P. K., & Andhikawati, A. (2020). Analysis Condition of Coral Reef Covering in Pramuka Island Waters, Seribu Islands using Line Intercept Transect (LIT) Method. *Jurnal Riset Biologi Dan Aplikasinya*, 2(2), 77. <https://doi.org/10.26740/jrba.v2n2.p77-81>
- Prasetyo, A. B. T., Yuliadi, L. P. S., Astuty, S., & Prihadi, D. J. (2018). Keterkaitan tipe substrat dan laju sedimentasi dengan kondisi tutupan terumbu karang di Perairan Pulau Panggang, Taman Nasional Kepulauan Seribu. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Vol. IX No. 1*, 7.
- Pratama, N., Samiaji, J., & Thamrin, T. (2018). Overview of Indicator Coral Fish in Poncan Islands, Sibolga, North Sumatra. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*, 2(1), 66–72.
- Rizal, S., Pratomo, A., & Irawan, H. (2016). Tingkat tutupan ekosistem terumbu karang di perairan Pulau Terkulai. *Repository UMR AH*.
- Ropuhel, A. B., & Inglis, G. J. (2010). Impact of recreational scuba diving at sites with different reef topographies. *Ecological Applications*, 12(2), 427–440.
- Sakaria, F. S. (2022). Identifikasi Tipe Karang Mati untuk Menentukan Penyebab Kerusakan Terumbu Karang di Perairan Malili Teluk Bone. *Maspari Journal: Marine Science Research*, 14(2), 91–98.
- Saptarini, D. 2016. (n.d.). Mukhtasor, & Rumengan, IFM (2016). Variasi Bentuk Pertumbuhan (lifeform) Karang di Sekitar Kegiatan Pembangkit Listrik, Studi Kasus Kawasan Perairan PLTU Paiton, Jawa Timur. *Seminar Nasional Biodiversitas*, 5(2), 1–9.
- Seto, D. S., -, D., & Probosunu, N. (2014). Kondisi Terumbu Karang di Kawasan Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu DKI Jakarta. *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 19(1), 43–51. <https://doi.org/10.24002/biota.v19i1.454>
- Siringoringo, F. S., Mulyadi, A., & Thamrin. (2024). Korelasi antara kondisi tutupan terumbu karang dan kelimpahan megabenthos di Pulau Setan , Sumatera Barat. *Journal of Coastal and Sciences*, 5(1), 70–76.
- Suryanti et al 2011. (2011). Pengaruh kedalaman terhadap morfologi karang di pulau Cemara Kecil, Taman Nasional Karimunjawa. *Jurnal Saintek Perikanan Vol*, 7(1), 63–69.
- Thamrin, D. R. (2006). Karang Biologi Reproduksi dan Ekologi. *Minamandiri Pres. Riau Pengaruh Alga Koralin Lithophyllum Sp Terhadap Metamorfosis Dan Penempelan Planula Acropora Spp (Afrinal Pilly, Ambariyanto*.