

## STRUKTUR KOMUNITAS KOMPONEN BIOTIK DI PANTAI KARANG BOLONG PULAU NUSAKAMBANGAN, CILACAP

### *COMMUNITY STRUCTURE OF BIOTIC COMPONENTS ON KARANG BOLONG BEACH, NUSAKAMBANGAN ISLAND, CILACAP*

Correspondence:  
Nur Laila Rahayu

Silmi Kafah<sup>1</sup>, Nur Laila Rahayu<sup>1\*</sup>, Sisca Febrianti Listyaningrum<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto

<sup>2</sup> Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Jawa Tengah

[nurlailarahayu@gmail.com](mailto:nurlailarahayu@gmail.com)

#### Abstrak

Pantai Karang Bolong yang terletak di timur Pulau Nusakambangan, Cilacap, memiliki karakteristik pesisir unik dengan substrat campuran batu, pasir, dan pecahan karang yang mendukung pertumbuhan makroalga. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji struktur komunitas komponen biotik, khususnya makroalga dan epifauna, serta menganalisis keterkaitan keduanya. Metode pengumpulan data menggunakan transek kuadrat berukuran  $50 \times 50$  cm pada zona intertidal. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung kelimpahan, indeks keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ), serta analisis korelasi untuk mengetahui hubungan antara makroalga dan epifauna. Hasil menunjukkan adanya 21 genus makroalga dari tiga divisi utama (*Chlorophyta*, *Ochrophyta* dan *Rhodophyta*) dengan total kelimpahan 435 individu/m<sup>2</sup> dan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) sebesar 1,094. Sedangkan epifauna yang ditemukan meliputi 13 genus dari 14 famili dengan total 71 individu/m<sup>2</sup> dan  $H'$  sebesar 2,07. Keberadaan epifauna sangat dipengaruhi oleh struktur kompleks makroalga sebagai habitat dan sumber makanan. Parameter lingkungan seperti salinitas (30%) dan pH (6) juga berada dalam kisaran yang mendukung. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keragaman makroalga yang tinggi secara signifikan berkontribusi terhadap keanekaragaman dan kelimpahan epifauna, mencerminkan ekosistem pesisir yang sehat dan mendukung upaya konservasi keanekaragaman hayati laut.

**Kata kunci:** epifauna, makroalga, pulau nusakambangan.

#### Abstract

*Karang Bolong Beach, located on the eastern part of Nusakambangan Island, Cilacap, has unique coastal characteristics with a mixed substrate of rocks, sand, and coral fragments that support macroalgae growth. This study aims to examine the community structure of biotic components, particularly macroalgae and epifauna, and to analyze the relationship between them. Data were collected using  $50 \times 50$  cm quadrat transects in the intertidal zone. Data analysis was conducted using a quantitative descriptive approach by calculating abundance, the Shannon–Wiener diversity index ( $H'$ ), and correlation analysis to determine the relationship between macroalgae and epifauna. The results showed the presence of 21 genera of macroalgae belonging to three major groups (*Chlorophyta*, *Ochrophyta* and *Rhodophyta*), with a total abundance of 435 individuals/m<sup>2</sup> and a Shannon–Wiener diversity index ( $H'$ ) of 1.094. Meanwhile, the epifauna consisted of 13 genera from 14 families, with a total abundance of 71 individuals/m<sup>2</sup> and an  $H'$  value of 2.07. The presence of epifauna was strongly influenced by the complex structure of macroalgae, which serves as both habitat and food source. Environmental parameters such as salinity (30‰) and pH (6) were within ranges that support organism survival. These findings indicate that high macroalgal diversity significantly contributes to the diversity and abundance of epifauna, reflecting a relatively stable coastal ecosystem and supporting efforts in marine biodiversity conservation.*

**Keywords:** epifauna, makroalga, nusakambangan island.

## Pendahuluan/Introduction

Pantai Karang Bolong yang terletak di bagian timur Pulau Nusakambangan, Kabupaten Cilacap, merupakan salah satu kawasan pesisir yang memiliki karakteristik lingkungan yang khas. Untuk mencapai lokasi tersebut, pengunjung perlu menyeberang dari Pantai Teluk Penyus dan melintasi Selat Segara Anakan menuju dermaga kecil yang berada di timur laut pulau. Kawasan pantai ini memiliki jenis substrat komposit yang terdiri atas fragmen karang, batuan, dan pasir, yang secara ekologis sangat mendukung pertumbuhan makroalga. Keberadaan makroalga di wilayah ini turut membentuk struktur habitat yang kompleks, baik secara individual maupun melalui asosiasi dengan vegetasi lain seperti lamun dan terumbu karang. Struktur habitat tersebut berperan penting dalam memengaruhi distribusi dan kelimpahan komunitas epifauna, seperti kelompok *Gastropoda*, *Polychaeta*, dan *Crustacea* (Widyartini & Prabowo, 2021).

Terdapat setidaknya 11 spesies makroalga yang tumbuh di Pantai Karang Bolong, termasuk *Amnesia glomerata*, *Caulerpa mexicana*, *Chaetomorpha crassa*, *Dictyota ciliolata*, *Eucheuma serna*, *Gracilaria arcuata*, *Gracilaria gigas*, *Laurencia subopposita*, *Padina australis*, *Rhodomyenia palmata*, dan *Ulva rigida* (Widyartini & Prabowo, 2021). Keanekaragaman ini mencerminkan tingginya potensi habitat untuk mendukung kehidupan berbagai organisme laut lainnya, termasuk epifauna. Kelimpahan makroalga di suatu lokasi sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti suhu, salinitas, cahaya, serta jenis substrat (Sarimariana *et al.*, 2020).

Kehadiran epifauna sangat dipengaruhi oleh ketersediaan makroalga yang berperan sebagai habitat sekaligus sumber makanan. Struktur makroalga yang kompleks menyediakan permukaan untuk menempel, tempat perlindungan dari predator, serta sumber bahan organik bagi organisme bentik (Handayani, 2020). Berdasarkan posisi hidupnya terhadap substrat perairan, makrozoobentos diklasifikasikan menjadi dua kelompok, yaitu infauna dan epifauna. Infauna merupakan organisme yang hidup di dalam sedimen, sedangkan epifauna adalah organisme yang hidup di atas permukaan substrat atau menempel pada objek seperti batu, pasir, maupun makroalga (Girsang *et al.*, 2023). Kelompok epifauna memiliki peran penting dalam ekosistem akuatik sebagai bagian dari rantai makanan dan berkontribusi dalam proses dekomposisi serta aliran energi. Pergerakan epifauna relatif terbatas karena umumnya menetap pada satu substrat, sehingga lebih rentan terhadap perubahan kondisi lingkungan, seperti kualitas air dan karakteristik sedimen (Gholizadeh *et al.*, 2012).

Berdasarkan keterkaitan tersebut, makroalga dan epifauna memiliki hubungan ekologis yang erat. Semakin tinggi kelimpahan dan kompleksitas struktur makroalga, maka semakin besar pula potensi peningkatan kepadatan epifauna karena tersedianya habitat dan sumber makanan yang lebih optimal. Makroalga diketahui berperan sebagai penyedia ruang hidup, tempat perlindungan, serta sumber nutrisi bagi organisme bentik (Handayani, 2020; Sianipar *et al.*, 2022). Selain itu, keberadaan vegetasi laut seperti makroalga juga berpengaruh terhadap struktur komunitas makrozoobentos, termasuk epifauna (Indarjani & Nurhayati, 2022). Kondisi habitat yang terbentuk oleh makroalga di zona intertidal turut menentukan kelimpahan dan distribusi organisme yang berasosiasi di dalamnya (Supit *et al.*, 2024).

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji kelimpahan makroalga yang terdapat di Pantai Karang Bolong, Pulau Nusakambangan, Cilacap; mengevaluasi kelimpahan epifauna yang hidup di kawasan tersebut; serta menganalisis hubungan antara keberadaan makroalga dengan struktur komunitas epifauna yang menyertainya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai struktur komunitas komponen biotik di wilayah pesisir tersebut.

### **Bahan dan Metode / Materials and Method**

#### 1. Waktu dan Lokasi Penelitian/*Time and Location*

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan pesisir Pantai Karang Bolong yang terletak di Pulau Nusakambangan, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah, pada koordinat sekitar 7° 43' 30,36" LS dan 108° 56' 51,72" BT. Waktu pelaksanaan penelitian disesuaikan dengan kondisi surut air laut agar memudahkan proses pengamatan dan pengambilan sampel secara langsung di lapangan.

#### 2. Alat dan Bahan/*Tools and Materials*

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi transek kuadrat berukuran 50 cm × 50 cm, meteran, alat tulis, kamera untuk dokumentasi, serta wadah sampel. Selain itu, digunakan juga alat bantu seperti pinset dan sarung tangan untuk pengambilan sampel. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh spesies makroalga dan epifauna yang ditemukan di lokasi penelitian sebagai objek pengamatan. Sampel yang diperoleh kemudian dibawa ke laboratorium untuk proses identifikasi lebih lanjut.

#### 3. Metode Penelitian/*Research Method*

Penelitian ini menggunakan metode observasi langsung yang terdiri atas pengamatan lapangan (*in situ*) dan analisis laboratorium (*eks situ*). Pengamatan *in situ* dilakukan secara langsung di lokasi penelitian untuk mengamati serta mencatat kelimpahan makroalga dan epifauna. Pengambilan data dilakukan dengan metode transek kuadrat berukuran 50 cm × 50 cm yang diletakkan secara sistematis pada beberapa titik yang mewakili zona intertidal. Setiap spesies makroalga dan epifauna yang terdapat dalam kuadrat dihitung jumlah individunya dan dicatat untuk dianalisis lebih lanjut. Selanjutnya, pengamatan *eks situ* dilakukan di laboratorium untuk proses identifikasi spesies makroalga dan epifauna berdasarkan ciri-ciri morfologi makroskopik yang diamati. Analisis data pada penelitian ini yaitu secara deskriptif. Berikut rumus Kelimpahan Makroalga dan Makrozoobentos (Odum, 1993) :

**Kelimpahan Jenis (K) =**

$$K = \frac{\sum n_i}{A}$$

Keterangan:

K = Kelimpahan jenis (ind/m<sup>2</sup> atau ind/m<sup>3</sup>)

n<sub>i</sub> = Jumlah individu spesies ke-i

A = Luas area sampel (m<sup>2</sup>)

### Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H') =

$$H' = - \sum (P_i \ln P_i)$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

P<sub>i</sub> = n<sub>i</sub>/N

n<sub>i</sub> = Jumlah individu spesies ke-i

N = Total individu

### Indeks Keseragaman (E) =

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

E = Indeks Keseragaman

ln = Logaritma natural

s = Jumlah spesies

## Hasil dan Pembahasan

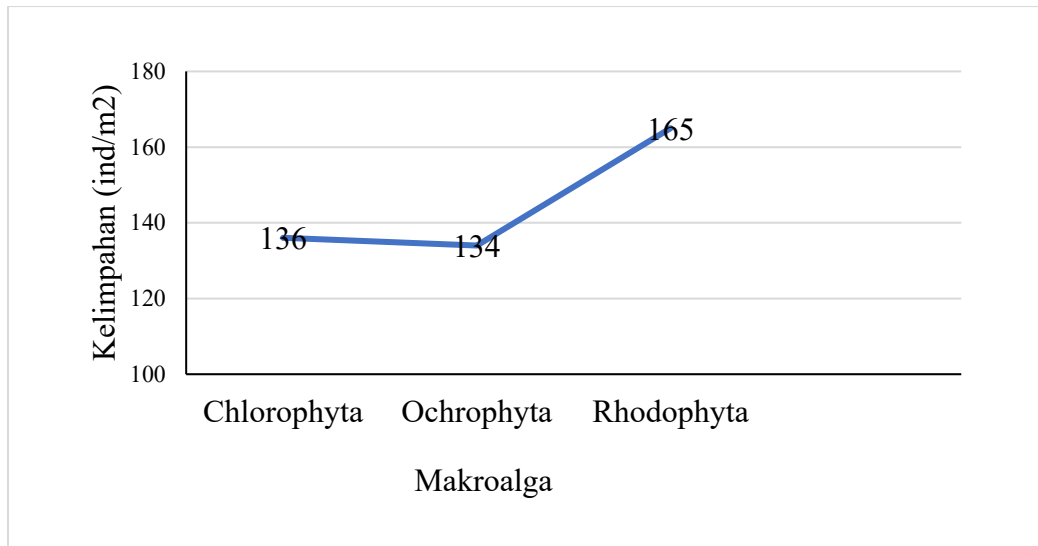
### Hasil Penelitian

Struktur komunitas epifauna di wilayah pesisir Pantai Karang Bolong, dilakukan analisis terhadap komposisi, kelimpahan, dan tingkat keanekaragaman organisme yang ditemukan pada lokasi penelitian. Identifikasi makroalga di Pantai Karang Bolong dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Identifikasi Makroalga di Pantai Karang Bolong

No.	Divisi	Kelimpahan	H'
1.	Chlorophyta	136	0,364
2.	Ochrophyta	134	0,363
3.	Rhodophyta	165	0,368
<b>Jumlah Divisi</b>		<b>3</b>	
<b>Jumlah Genus</b>		<b>21</b>	
<b>Kelimpahan</b>		<b>435 ind/l</b>	
<b>H' Total</b>		<b>1,094</b>	
<b>Keseragaman</b>		<b>0,32</b>	
<b>Dominansi</b>		<b>0,11</b>	




Berdasarkan Tabel 1 wilayah pesisir Pantai Karang Bolong, ditemukan keberadaan epifauna yang terdiri dari tiga kelompok utama, yaitu Chlorophyta, Ochrophyta, dan Rhodophyta. Secara keseluruhan, total kelimpahan individu yang berhasil didata sebanyak 435 ind/l, yang tersebar dalam 21 genus dari 3 famili. Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (**H' total**) yang diperoleh adalah sebesar **1,094**, yang termasuk dalam kategori keanekaragaman rendah hingga sedang.













**Gambar 1.** Kelimpahan Makroalga

Berdasarkan Gambar 1. kelimpahan makroalga pada lokasi pengamatan. Kelimpahan tertinggi pada Rhodophyta yaitu sebesar 165 ind/m<sup>2</sup> sedangkan kelimpahan terendah pada Cholophyta yaitu sebesar 136 ind/m<sup>2</sup>.

**Tabel 2.** Identifikasi Epifauna di Pantai Karang Bolong

No	Famili	Genus	H'	Gambar
1	Neritidae	<i>Nerita</i>	0,32	
2	Holothuriidae	<i>Holothuria</i>	0,26	
3	Cypraeidae	<i>Cypraea</i>	0,10	

4	Muricidae	<i>Neothais</i>	0,26	
5	Varunidae	<i>Hemigrapsus</i>	0,06	
6	Ophiotrichidae	<i>Macrophiothrix</i>	0,10	
7	Balanidae	<i>Balanus</i>	0,36	
8	Dendrophylliidae	<i>Tubastraea</i>	0,10	
9	Columbellidae	<i>Pardalinops</i>	0,10	
10	Cerithiidae	<i>Cerithium</i>	0,10	

11	Mitridae	<i>Strigatella</i>	0,10	
12	Echinidae	<i>Echinus</i>	0,10	
13	Cerithiidae	<i>Clypeomorus</i>	0,10	
<b>Jumlah Famili</b>			<b>14</b>	
<b>Jumlah Genus</b>			<b>13</b>	
<b>Kelimpahan</b>			<b>71 ind/m<sup>2</sup></b>	
<b>H' Total</b>			<b>2,07</b>	

Hasil identifikasi epifauna di Pantai Karang Bolong menunjukkan bahwa genus *Balanus* (famili *Balanidae*) memiliki indeks keanekaragaman tertinggi yaitu  $H' = 0,36$ . Nilai ini mengindikasikan bahwa *Balanus* memiliki kelimpahan relatif yang tinggi dan distribusi individu yang merata di lingkungan pengamatan. Sebagai organisme sessile yang melekat pada substrat keras seperti batuan dan permukaan makroalga, *Balanus* mendapatkan keuntungan dari keberadaan substrat komposit di Pantai Karang Bolong. Hal ini sejalan dengan pernyataan Silaban (2020), yang menyebutkan bahwa makroalga tidak hanya berperan sebagai produsen primer, tetapi juga sebagai penyedia habitat yang penting bagi epifauna, termasuk organisme sessile seperti barnakel (*Balanus*).

**Tabel 3.** Parameter Lingkungan di Pantai Karang Bolong

No.	Parameter	Baku Mutu	Hasil
1.	Salinitas	28–35%	30
2.	pH	6 – 8,5	6

Pengukuran parameter lingkungan perairan (Tabel 3) menunjukkan bahwa kondisi Pantai Karang Bolong Nusakambangan Cilacap cukup dalam mendukung pertumbuhan makroalga. Hasil pengukuran salinitas yang didapatkan menunjukkan angka 30% dengan derajat keasaman (pH) pada angka 6. Nilai pH perairan menunjukkan konsentrasi ion hidrogennya. Variasi seperti ini

menunjukkan bahwa salinitas dan pH di Pantai Karang, Nusakambangan Cilacap normal ataupun sesuai dengan salinitas air laut pada umumnya.

## Pembahasan

Keberadaan makroalga yang ditemukan terdiri dari tiga divisi utama, yakni *Chlorophyta*, *Ochrophyta* dan *Rhodophyta*. Secara keseluruhan, total kelimpahan individu yang berhasil didata sebanyak 435 individu/m<sup>2</sup>, yang tersebar dalam 13 genus dari 3 divisi. Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$  total) yang diperoleh adalah sebesar 1,094, yang termasuk dalam kategori keanekaragaman rendah hingga sedang. Nilai keseragaman ( $E$ ) sebesar 0,32 mengindikasikan bahwa distribusi individu antar spesies tidak merata, di mana terdapat beberapa spesies yang memiliki jumlah individu lebih tinggi dibandingkan yang lain.

Meskipun demikian, nilai dominansi ( $C$ ) sebesar 0,11 menunjukkan bahwa tidak terdapat spesies yang mendominasi secara ekstrem dalam komunitas tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun penyebaran individu tidak merata, ekosistem masih dalam kondisi relatif stabil. Spesies seperti *Gracilaria coronopifolia*, *Padina minor*, dan *Valoniopsis pachynema* memiliki kelimpahan yang lebih tinggi dibandingkan spesies lainnya, sehingga berkontribusi terhadap rendahnya nilai keseragaman. Keberadaan makroalga dengan kelimpahan tinggi ini berpotensi menyediakan habitat dan sumber makanan yang lebih besar bagi organismelain, termasuk epifauna. Dengan demikian, struktur komunitas makroalga yang terbentuk dapat memengaruhi pola distribusi dan kelimpahan epifauna di kawasan pesisir tersebut.

Divisi *Rhodophyta* menunjukkan tingkat kelimpahan tertinggi, yaitu sebanyak 165 individu atau sekitar 37,93% dari total populasi. Indeks keanekaragaman parsial ( $H'$ ) untuk kelompok ini adalah 0,368 (Gambar 1). Tingginya nilai kelimpahan ini mencerminkan kemampuan adaptasi *Rhodophyta* terhadap karakteristik lingkungan perairan di Pantai Karang Bolong, khususnya dalam hal intensitas cahaya, jenis substrat, dan arus perairan. *Rhodophyta* memiliki pigmen fikoeiritrin yang memungkinkan penyerapan cahaya dengan efisien pada kedalaman tertentu, sehingga mendukung pertumbuhannya di zona subtidal maupun perairan yang kurang terang (Mushlihah *et al.*, 2021; Samman, 2023).

Divisi *Rhodophyta* umumnya tumbuh pada substrat keras seperti batu karang, batuan vulkanik, dan karang mati, yang banyak dijumpai di wilayah pengamatan. Keberadaannya yang luas juga berkaitan dengan kemampuan genus-genus dalam kelas ini untuk melekat kuat dan menyebar di berbagai tipe substrat, termasuk batu pasir dan pasir campuran (Samman, 2023). Substrat merupakan salah satu faktor utama dalam mendukung pertumbuhan makroalga. Menurut Pramesti *et al.* (2016), makroalga tumbuh secara optimal pada substrat yang didominasi oleh pecahan karang dan pasir, karena mampu menyediakan ruang lekat yang sesuai untuk struktur talus makroalga.

Kelimpahan *Rhodophyta* yang lebih tinggi dibandingkan *Chlorophyta* pada ekosistem pesisir diduga berkaitan dengan kemampuan adaptasi fisiologis dan ekologis yang lebih luas. *Rhodophyta* memiliki pigmen fikobiliprotein yang memungkinkan pemanfaatan spektrum cahaya yang lebih efektif, sehingga tetap mampu berfotosintesis pada kondisi perairan dengan intensitas cahaya rendah atau keruh. Selain itu, kelompok ini juga memiliki toleransi tinggi terhadap variasi kondisi lingkungan serta kemampuan melekat kuat pada substrat keras seperti karang, yang umum dijumpai di wilayah pesisir. Sebaliknya, *Chlorophyta* cenderung bersifat oportunistik dan lebih

dominan pada kondisi eutrofik dengan ketersediaan nutrisi tinggi. Studi menunjukkan bahwa dominasi Chlorophyta sering terjadi pada lingkungan dengan tekanan antropogenik tinggi, sedangkan komunitas yang lebih stabil cenderung didominasi oleh Rhodophyta. Secara global, Rhodophyta juga diketahui memiliki kekayaan spesies dan dominansi tertinggi dalam komunitas makroalga pesisir, yang mengindikasikan keunggulan kompetitifnya dalam berbagai kondisi ekologis (Karez et al., 2025).

Divisi Chlorophyta menempati urutan kelimpahan kedua dengan jumlah 136 individu. Nilai indeks keanekaragaman parsialnya adalah 0,364, yang menunjukkan distribusi genus yang relatif merata. Keberadaan Chlorophyta dalam jumlah yang cukup signifikan mencerminkan peran penting kelompok ini sebagai produsen primer di zona litoral. Paparan cahaya matahari yang cukup dan keberadaan substrat yang mendukung pertumbuhan turut berkontribusi terhadap kelimpahan kelompok ini.

Divisi Ochrophyta menunjukkan kelimpahan paling rendah, yakni 134 individu dengan indeks keanekaragaman  $H'$  sebesar 0,363. Rendahnya kelimpahan kelompok ini kemungkinan disebabkan oleh keterbatasan faktor ekologis yang sesuai, seperti suhu, nutrisi, dan dinamika arus. Divisi Ochrophyta umumnya tumbuh optimal pada lingkungan dengan arus yang relatif stabil dan substrat keras yang spesifik, serta di daerah yang kaya akan unsur hara (Pramesti *et al.*, 2016). Perairan Pantai Karang Bolong yang didominasi oleh kondisi tropis dengan suhu permukaan yang hangat dapat menjadi faktor pembatas bagi kelompok ini.

Secara keseluruhan, nilai  $H'$  total sebesar 1,094 menunjukkan bahwa struktur komunitas makroalga di Pantai Karang Bolong tergolong berkeanekaragaman rendah hingga sedang. Kategori ini mengindikasikan adanya variasi jenis, namun dengan kecenderungan dominansi oleh beberapa kelompok tertentu, khususnya Rhodophyta. Meskipun demikian, distribusi individu antar kelompok tetap relatif seimbang, sehingga keberadaan ketiga kelas makroalga tersebut memberikan kontribusi terhadap stabilitas komunitas makroalga pesisir di wilayah studi.

Hasil identifikasi epifauna di Pantai Karang Bolong menunjukkan bahwa genus *Balanus* memiliki indeks keanekaragaman tertinggi yaitu  $H' = 0,36$ . Nilai ini mengindikasikan bahwa *Balanus* memiliki kelimpahan relatif yang tinggi dan distribusi individu yang merata di lingkungan pengamatan. Sebagai organisme sessile yang melekat pada substrat keras seperti batuan dan permukaan makroalga, *Balanus* mendapatkan keuntungan dari keberadaan substrat komposit di Pantai Karang Bolong. Hal ini sejalan dengan pernyataan Silaban (2020), yang menyebutkan bahwa makroalga tidak hanya berperan sebagai produsen primer, tetapi juga sebagai penyedia habitat yang penting bagi epifauna, termasuk organisme sessile seperti barnakel.

Genus *Hemigrapsus* khususnya famili Varunidae tercatat memiliki nilai  $H'$  terendah, yaitu 0,06, yang mengindikasikan bahwa jumlah individu dari genus ini sangat sedikit dan distribusinya sangat terbatas di wilayah pengamatan. Rendahnya kelimpahan ini dapat disebabkan oleh terbatasnya celah atau substrat berlindung yang sesuai, serta adanya kemungkinan persaingan antarspesies. Menurut Silaen *et al.* (2013), kelimpahan dan persebaran epifauna sangat dipengaruhi oleh kondisi habitat, termasuk ketersediaan tempat berlindung, stabilitas substrat, dan tekanan lingkungan sekitar.

Sebagian besar genus lainnya, seperti *Cypraea* dan *Echinus* serta jenis spesies *Cerithium corallium*, *Strigatella litterata* memiliki nilai  $H'$  seragam sebesar 0,10, yang menandakan bahwa spesies-spesies tersebut hadir dalam jumlah yang sangat terbatas dan tidak merata. Hal ini dapat mencerminkan bahwa spesies-spesies tersebut memiliki kebutuhan habitat yang lebih spesifik, atau hanya menempati mikrohabitat tertentu yang tidak tersebar luas di area penelitian.

Korelasi positif antara kompleksitas struktur makroalga dan keanekaragaman epifauna juga menjadi salah satu faktor penting yang memengaruhi variasi  $H'$  antar genus. Perisha (2022) menyatakan bahwa semakin kompleks struktur fisik makroalga, maka semakin tinggi pula keanekaragaman epifauna yang dapat menempatnya. Struktur percabangan makroalga seperti *Sargassum* spp. dan *Gracilaria* spp. berfungsi sebagai mikrohabitat yang menyediakan perlindungan dari arus dan predator, serta meningkatkan ruang hidup bagi berbagai jenis epifauna.

Nilai keanekaragaman tertinggi pada genus *Balanus* dan terendah pada *Hemigrapsus* menunjukkan adanya ketergantungan kuat antara epifauna dan karakteristik habitat, terutama substrat dan struktur vegetasi makroalga. Kompleksitas habitat berperan penting dalam menentukan distribusi dan kelimpahan masing-masing genus epifauna di kawasan pesisir Pantai Karang Bolong.

Hasil pengukuran salinitas yang didapatkan menunjukkan angka 30 dengan Derajat keasaman (pH) pada angka 6. Variasi seperti ini menunjukkan bahwa salinitas dan pH di Pantai Karang, Nusakambangan Cilacap normal ataupun sesuai dengan salinitas air laut pada umumnya. Didukung pendapat bahwa salinitas yang tepat untuk pertumbuhan makroalga berkisar antara 28–35‰ sehingga proses penyerapan nutrisi secara difusi berjalan dengan baik. Derajat keasaman (pH) merupakan faktor kimia dan lingkungan yang menentukan baik atau buruknya pertumbuhan. Kadar pH yang wajar dan optimal untuk pertumbuhan makroalga berkisar antara 6,8 hingga 8,2 (Widyartini & Prabowo, 2021).

Makroalga mampu tumbuh di wilayah pesisir dengan kisaran pH antara 6 hingga 8,5. Beberapa spesies dari kelompok makroalga hijau, coklat, dan sebagian merah memiliki toleransi terhadap kondisi perairan dengan pH yang rendah. Produktivitas primer di perairan turut memengaruhi keseimbangan kadar karbon dioksida ( $CO_2$ ), yang jika tidak seimbang, dapat membahayakan kehidupan organisme laut. Fluktuasi nilai pH berpotensi mengganggu kestabilan tersebut (Ayhuan *et al.*, 2017; Silaban, 2024). Makroalga di daerah tropis memiliki keanekaragaman spesies yang tinggi, namun organisme ini sangat rentan terhadap perubahan lingkungan atau tekanan ekologis yang dapat dipengaruhi keberadaannya, kondisi lingkungan seperti substrat, gerakan air, suhu, salinitas, cahaya, pH, nutrisi dan kualitas air harus dijaga dan dipelihara supaya tidak mengalami degradasi dan akan menimbulkan kerusakan bahkan kepunahan jenis (Sodiq, 2020).

### **Kesimpulan**

Kelimpahan makroalga di Pantai Karang Bolong tercatat sebesar 435 ind/m<sup>2</sup> yang terdiri atas 21 genus dari tiga divisi utama, yaitu *Chlorophyta*, *Ochrophyta*, dan *Rhodophyta*. Nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) sebesar 1,094 menunjukkan kategori keanekaragaman rendah hingga sedang. Kelimpahan epifauna sebesar 71 ind/m<sup>2</sup> yang terdiri atas 13 genus dari 14 famili dengan nilai  $H'$  sebesar 2,07, yang termasuk kategori keanekaragaman sedang. Terdapat hubungan ekologis antara

makroalga dan epifauna, kompleksitas struktur makroalga berperan sebagai habitat, sumber makanan, dan tempat perlindungan bagi epifauna. Semakin tinggi kompleksitas makroalga, semakin tinggi pula keanekaragaman epifauna.

### Ucapan Terima Kasih/Acknowledgment

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih disampaikan kepada guru pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan selama proses penelitian dan penyusunan laporan. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada pihak yang telah memberikan izin serta fasilitas selama kegiatan penelitian di kawasan Pantai Karang Bolong, Pulau Nusakambangan, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang telah membantu dalam pengambilan data di lapangan maupun selama proses analisis di laboratorium. Semoga segala bantuan dan dukungan yang diberikan mendapatkan balasan yang baik.

### Daftar Pustaka/Reference

- Ayhuan, H.V., N.P. Zamani, dan D. Soedharma. 2017. Analisis Struktur Komunitas Makroalga Ekonomis Penting di Perairan Intertidal Manokwari, Papua Barat. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 8(1): 19-38.
- Gholizadeh, M., A. Yahya, A. Talib, O. Ahmad. (2012). Effects of environmental factors on polychaete assemblage in Penang National Park, Malaysia. *Word Academy of Science, Engineering and Technology Journal* 6(12): 669–672.
- Girsang, L. M., Pertami, N. D., & Ernawati, N. M. (2023). Epifauna pada Ekosistem Mangrove di Kawasan Taman Hutan Raya Ngurah Rai, Bali. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 99-109.
- Handayani, T. (2020). Struktur Komunitas, Peranan dan Adaptasi Makroalga di Intertidal Berbatu. *Oseana*. 45. 59-69. [10.14203/oseana.2020.Vol.45.No.1.56](https://doi.org/10.14203/oseana.2020.Vol.45.No.1.56).
- Karez, C. S., Guerra-Castro, E., Cassano, V., da Silva, C. C., Smith Menandro, P., Bahia, R. D. G., ... & Salgado, L. T. (2025). Latitudinal Patterns and Macroalgal Diversity in Marine Protected Areas Along the Southwest Atlantic. *Diversity*, 18(1), 1.
- Indarjani, S., & Nurhayati, A. (2022). Struktur Komunitas Makrozoobentos pada Ekosistem Pesisir. *BIOTROPIA*, 29(2), 123–135.
- Mushlihah, H., Amri, K., & Faizal, A. (2021). Diversity and Distribution of Macroalga to Environmental Condition of Makassar City. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 7(1), 16-26.
- Perisha, Bayu & Widyartini, Dwi & Piranti, Anggiani, M. (2022). Peranan Makroalga Bagi Ekosistem dan Responnya Terhadap Perubahan Iklim. *Oseana*. 41. 29-38.
- Pramesti, R., Susanto, A. B., Setyati, W. A., Ridlo, A., Subagiyo, S., & Oktaviaris, Y. (2016). Struktur Komunitas dan Anatomi Rumpuk Laut di Perairan Teluk Awur, Jepara dan Pantai Krakal, Yogyakarta. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(2), 81-94.
- Samman, A., & Achmad, M. J. (2023). Diversitas dan distribusi alga merah (Rhodophyta) di Perairan Pulau Ternate. *Jurnal Kelautan Tropis*, 26(1), 148-154.
- Sianipar, A. B., Suryanti, & Pribadi, R. (2022). Makroalga Yang Berasosiasi Dengan Ekosistem Lamun di Perairan Teluk Awur dan Bandengan, Jepara. *Journal of Marine Research*, 11(2), 150–158.
- Silaban, R., Souisa, F. N. J., Dobo, J., Watubun, S., Sudirjo, F., & Silubun, D. T. (2024). Keanekaragaman dan Pemanfaatan Makroalga di Perairan Pulau Rumadan Dullah Utara Kota Tual. *Rekayasa*, 17(3), 387-398.

- Sodiq, A. Q., & Arisandi, A. (2020). Identifikasi Dan Kelimpahan Makroalga Di Pantai Selatan Gunungkidul. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 1(3), 325-330.
- Srimariana, E.S., Kawaroe, M., Lestari, D.F. & Nugraha, A.H., 2020. Keanekaragaman Dan Potensi Makroalga di Pesisir Pulau Tunda. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(1):138–144. DOI: 10.18343/jipi.25.1.138
- Supit, R. A., Suryanti, & Widyorini, N. (2024). Struktur komunitas makroalga di daerah intertidal. *Journal of Marine Research*, 13(1), 45–53.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Terjemahan T. Samingan. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Widyartini, D. S., & Prabowo, R. E. (2021). Composition and Diversity Of Macroalgae Community In The Coast Of Karang Bolong, Nusakambangan Island. In IOP Conference Series: *Earth And Environmental Science* (Vol. 746, No. 1, P. 012025). IOP Publishing.