



Struktur Komunitas Makroalga di Perairan Pantai Nusa Dua, Pulau Bali

Putu Sri Dewi Puspitayanti^{a*}, Ni Putu Putri Wijayanti^b, and Ayu Putu Wiweka Krisna Dewi^b

^aProgram Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Bali, Indonesia

^bProgram Studi Aquaculture, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Bali, Indonesia

*Corresponding author, email: puspitayanti.2213521012@student.unud.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received: July 3, 2025

Received in revised form: July 10, 2025

Accepted: August 27, 2025

Available online: February 28, 2026

Keywords: Community Structure, Macroalgae, Nusa Dua Beach, Percent Cover, Species Composition.

ABSTRACT

Macroalgae are essential components of coastal ecosystems that play a significant role in maintaining the sustainability and balance of aquatic ecosystems. This study examined the species composition, percentage cover, and community structure of macroalgae in the waters of Nusa Dua Beach, Bali Island. Data collection was carried out in September 2025 at four sampling stations using a 1×1 m quadrat transect method with systematic random sampling. The analysis included percentage cover as well as the calculation of the diversity index (H'), evenness index (E), and dominance index (D). The results showed that 34 macroalgal species were recorded, belonging to the divisions Chlorophyta, Rhodophyta, and Ochrophyta. The division Chlorophyta consisted of 9 genera, the division Rhodophyta consisted of 12 genera, and the division Ochrophyta consisted of 6 genera. The percentage cover of macroalgae ranged from 23.51% to 45.77%, with *Gracilaria vermiculophylla* identified as the species with the highest percentage cover. The diversity index (H') ranged from 2.61 to 3.25, the evenness index (E) ranged from 0.82 to 0.95, and the dominance index (D) ranged from 0.04 to 0.11, indicating that the macroalgal community structure in the waters of Nusa Dua Beach was relatively stable.

ABSTRAK

Makroalga merupakan salah satu komponen ekosistem pesisir yang berperan penting dalam keberlangsungan dan keseimbangan ekosistem perairan. Penelitian dilakukan untuk mengkaji komposisi jenis, persentase tutupan, dan struktur komunitas makroalga di perairan Pantai Nusa Dua, Pulau Bali. Pengambilan data dilaksanakan pada bulan September 2025 di empat stasiun pengamatan menggunakan metode transek kuadrat 1×1 m dengan teknik *systematic random sampling*. Analisis meliputi persentase tutupan serta indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E), dan indeks dominansi (D). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ditemukan 34 spesies makroalga yang terdiri dari divisi Chlorophyta, Rhodophyta, dan Ochrophyta. Divisi Chlorophyta terdiri dari 9 genus, divisi Rhodophyta terdiri dari 12 genus, dan divisi Ochrophyta terdiri dari 6 genus. Persentase tutupan makroalga berkisar antara 23,51-45,77% dengan *Gracilaria vermiculophylla* sebagai spesies dengan tutupan tertinggi. Nilai indeks keanekaragaman (H') berada pada kisaran 2,61-3,25, indeks keseragaman (E) sebesar 0,82-0,95, dan indeks dominansi (D) sebesar 0,04-0,11, yang menunjukkan bahwa struktur komunitas makroalga di perairan Pantai Nusa Dua tergolong relatif stabil.

Kata Kunci: Komposisi Jenis Makroalga, Struktur Komunitas, Pantai Nusa Dua, Persentase Tutupan, Struktur Komunitas.

2026 JMRT. All rights reserved.

1. Pendahuluan

Ekosistem pesisir merupakan salah satu ekosistem yang paling produktif di dunia karena menyediakan berbagai jasa lingkungan penting, seperti perlindungan garis pantai, habitat biota laut, serta mendukung aktivitas ekonomi masyarakat pesisir melalui sektor perikanan dan pariwisata (Oni *et al.*, 2019). Keberlanjutan ekosistem pesisir sangat dipengaruhi oleh keseimbangan antara

komponen biotik dan abiotik. Salah satu komponen biotik yang memiliki peran penting dalam menjaga stabilitas ekosistem pesisir adalah makroalga.

Makroalga merupakan kelompok alga berukuran besar yang memiliki struktur tubuh berupa talus dan umumnya terbagi ke dalam tiga divisi utama, yaitu Chlorophyta, Rhodophyta, dan Ochrophyta (Tarigan, 2020; Bothwell, 2023). Makroalga banyak ditemukan menempel pada substrat keras seperti batuan dan pecahan karang, maupun

sebagai epifit di perairan dangkal (Litaay, 2014). Secara ekologis, makroalga berperan sebagai produsen primer, penyedia habitat dan sumber makanan bagi berbagai biota laut, serta berfungsi sebagai bioindikator kualitas perairan (Dwimayasanti dan Kurnianto, 2018). Selain itu, makroalga berkontribusi dalam menstabilkan substrat perairan serta mereduksi logam berat dan nutrisi berlebihan, sehingga berperan dalam menjaga kualitas perairan pesisir (Pamungkas dan Titah, 2024).

Kondisi dan keberadaan makroalga di suatu perairan dapat diketahui melalui analisis struktur komunitas, yang mencakup komposisi jenis, persentase tutupan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi (Dwimayasanti dan Kurnianto, 2018). Struktur komunitas makroalga yang seimbang ditunjukkan oleh persebaran jenis yang relatif merata tanpa adanya spesies yang mendominasi (Sari *et al.*, 2020). Sebaliknya, rendahnya keanekaragaman dan tingginya dominansi spesies tertentu dapat mengindikasikan adanya tekanan lingkungan seperti pencemaran, sedimentasi, dan peningkatan kandungan nutrisi (Supit *et al.*, 2020; Handayani, 2017).

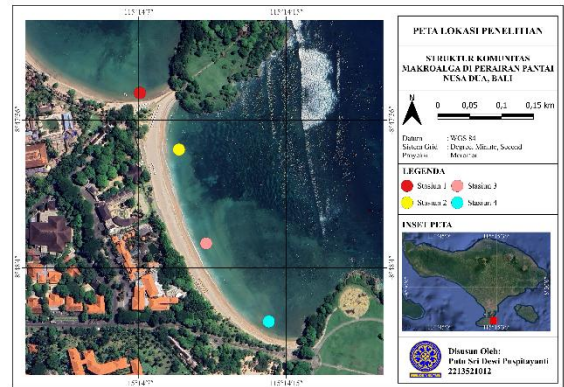
Pantai Nusa Dua merupakan salah satu kawasan wisata pesisir di Bali yang memiliki karakteristik perairan dangkal dengan substrat berpasir dan berada dalam kawasan Indonesian Tourism Development Corporation (ITDC). Aktivitas antropogenik yang intensif, seperti pariwisata, olahraga air, keberadaan hotel dan restoran, serta aktivitas perikanan, berpotensi meningkatkan beban limbah dan sedimentasi di perairan Pantai Nusa Dua (Widyarsana *et al.*, 2022; Silitonga *et al.*, 2023). Sejumlah penelitian terkait

struktur komunitas makroalga telah dilakukan di beberapa wilayah pesisir Bali, namun hingga saat ini belum terdapat kajian mengenai struktur komunitas makroalga di perairan Pantai Nusa Dua. Oleh karena itu, penelitian dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis struktur komunitas makroalga di perairan Pantai Nusa Dua, Bali, sebagai dasar informasi dalam pengelolaan ekosistem pesisir secara berkelanjutan.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2025 di perairan Pantai Nusa Dua, Bali. Pengambilan data dilakukan pada empat stasiun pengamatan (Gambar 1) dan kondisi stasiun pada Tabel 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Nama Stasiun	Titik Koordinat	Kondisi Stasiun
Stasiun 1	-8.798611, 115.235417	Sebelah Timur Pulau Nusa Dharma, substrat pasir batu berkarang
Stasiun 2	-8.799417, 115.235972	Sebelah Barat Pulau Nusa Dharma, memiliki ekosistem lamun, substrat berpasir dengan pecahan karang, terdapat aktivitas manusia.
Stasiun 3	-8.800750, 115.236361	Antara Pulau Nusa Dharma dan Peninsula, substrat berpasir dengan pecahan karang.
Stasiun 4	-8.801861, 115.237250	Sebelah Timur Pulau Peninsula, substrat batu karang yang ditutupi pasir.

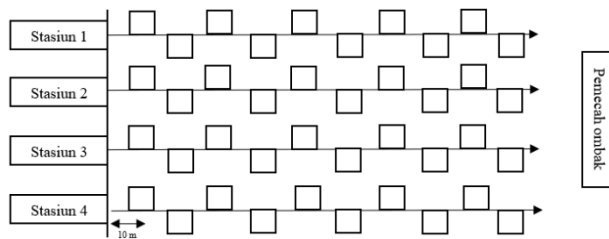
2.2 Pelaksanaan Penelitian

2.2.1 Penentuan Lokasi dan Metode Pengambilan Data

Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif untuk menggambarkan struktur komunitas makroalga berdasarkan data numerik hasil pengamatan lapangan (Notoatmodjo, 2018; Sugiyono, 2019). Variabel yang diamati meliputi makroalga dan parameter kualitas perairan. Pengamatan makroalga dilakukan secara in situ, sedangkan sampel yang belum teridentifikasi dianalisis lebih lanjut di Laboratorium Perikanan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana.

Penelitian dilakukan menggunakan metode transek kuadrat dengan teknik *systematic random sampling*. Transek pengamatan diletakkan secara tegak lurus dari arah bibir pantai menuju pemecah ombak, dengan titik awal berada pada lokasi pertama kali ditemukan makroalga. Jarak

antar titik pengamatan pada satu stasiun adalah 10 m, dengan transek berukuran 1×1 m yang di dalamnya terdapat 25 plot berukuran 20×20 cm (Dewi *et al.*, 2025). Pengamatan makroalga dilakukan pada kondisi surut terendah. Setiap jenis makroalga yang ditemukan pada transek dengan jenis yang sama diambil untuk mewakili setiap jenis makroalga kemudian digunakan sebagai sampel yang akan diidentifikasi. Proses identifikasi dilakukan menggunakan buku identifikasi dari Carpenter dan Niem (1998), *World Register of Marine Species* (WORMS) dan *algabase.org*. Skema pengamatan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Pengamatan

2.2.2 Pengukuran Parameter Lingkungan Perairan

Parameter lingkungan yang diukur terdiri atas parameter fisika dan kimia perairan. Parameter fisika meliputi suhu, kecerahan, dan kecepatan arus, sedangkan parameter kimia meliputi pH, salinitas, DO (*Dissolved Oxygen*), nitrat, dan fosfat. Pengukuran suhu, pH, salinitas, DO, kecerahan, dan kecepatan arus dilakukan secara *in situ* pada hari yang sama dengan pengambilan sampel makroalga. Analisis kandungan nitrat dan fosfat dilakukan secara *ex situ* di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Kerthi Bali Sadhajiwa, Provinsi Bali.

2.3 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* dan disajikan dalam bentuk tabel serta grafik. Analisis struktur komunitas makroalga meliputi persentase tutupan, indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E), dan indeks dominansi (D).

2.3.1 Persentase Tutupan Makroalga

Dalam menentukan persentase tutupan makroalga diestimasi dengan menggunakan metode yang dikembangkan oleh Saito dan Atobe (1970). Selanjutnya untuk menghitung persentase tutupan dengan menggunakan persamaan Ayhuan *et al.* (2017) sebagai berikut:

$$C = \frac{\sum ci}{A} \times 100 \%$$

Persentase tutupan diklasifikasikan ke dalam empat kategori, yaitu tutupan jarang pada kisaran 0-25%; tutupan sedang sebesar 26-50%; tutupan padat sebesar 51-75%; dan tutupan sangat padat pada kisaran 76-100%.

2.3.2 Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman jenis biota perairan dapat dihitung menggunakan modifikasi indeks Shannon-Wiener (H') Wiyanto dan Purwanti (2020), dengan rumus:

$$H' = - \sum_i^t \left(\frac{ni}{N} \right) \ln \left(\frac{ni}{N} \right)$$

Kriteria nilai indeks keanekaragaman $H' \leq 1$ menunjukkan keanekaragaman rendah; $1 < H' < 3$ menunjukkan keanekaragaman sedang; dan $H' \geq 3$ menunjukkan keanekaragaman tinggi.

2.3.3 Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman komposisi individu tiap spesies yang terdapat dalam suatu komunitas dapat dihitung menggunakan indeks keseragaman Ayhuan *et al.* (2017), dengan rumus:

$$E = \frac{H'}{H' \text{ maks}}$$

Nilai indeks keseragaman (E) diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu keseragaman rendah pada kisaran $0,00 < E < 0,50$; keseragaman sedang pada kisaran $0,50 < E < 0,75$; dan keseragaman tinggi pada kisaran $0,75 < E < 1,00$.

2.3.4 Indeks Dominansi

Indeks dominansi jenis tertentu di perairan dapat dihitung menggunakan modifikasi indeks dominansi Simpson (Mudrikah *et al.*, 2024), dengan rumus:

$$D = \sum_{i=1}^s p_i^2$$

Kriteria nilai indeks dominansi dibagi menjadi tiga kategori, yaitu dominansi tinggi ($0,75 < C \leq 1$); dominansi sedang ($0,50 < C \leq 0,75$); dan dominansi rendah ($0 < C \leq 0,50$).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

3.1.1 Komposisi Jenis

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat tiga divisi utama makroalga di perairan Pantai Nusa Dua, yang mencakup 27 genus dengan 34 spesies. Divisi Chlorophyta terdiri dari 9 genus dengan 13 spesies, di antaranya 4 spesies ditemukan di seluruh stasiun. Divisi Rhodophyta mencakup 12 genus dengan 15 spesies, di antaranya 4 spesies yang tersebar di semua stasiun. Sedangkan, divisi Ochrophyta meliputi 6 genus dengan 6 spesies, di antaranya 2 spesies ditemukan di semua stasiun. Variasi jumlah dan distribusi spesies antarstasiun menunjukkan pola komposisi yang berbeda, di mana beberapa spesies hanya muncul di lokasi tertentu. Komposisi jenis makroalga di Perairan Pantai Nusa Dua disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Jenis Makroalga di Perairan Pantai Nusa Dua

No	Divisi	Genus	Nama Spesies	Stasiun			
				1	2	3	4
1	Chlorophyta	Ulva	<i>Ulva intestinalis</i>	+	+	+	+
			<i>Ulva lactuca</i>	+	+	+	+
			<i>Ulva reticulata</i>	+	–	–	–
		Boergesenia	<i>Boergesenia forbesii</i>	+	+	+	+
			Dictyosphaeria	<i>Dictyosphaeria vershaysii</i>	–	–	+
		Valonia		<i>Valonia aegagropila</i>	–	–	–
			<i>Valonia fastigiata</i>	–	–	–	+
			Chaetomorpha	<i>Chaetomorpha linum</i>	–	+	+

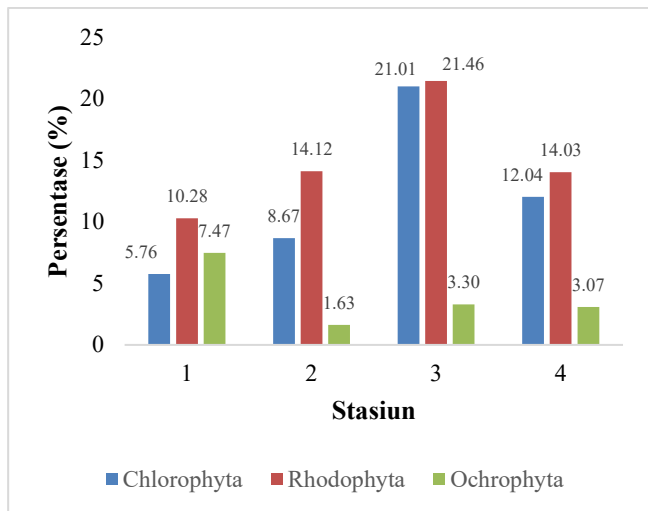
2	Rhodophyta	Boodlea	<i>Boodlea composita</i>	—		+	+	
		Caulerpa	<i>Caulerpa sertularioides</i>	—	+	+	+	
			<i>Caulerpa racemosa</i>	—	—	—	+	
		Halimeda	<i>Halimeda opuntia</i>	+	+	+	+	
		Bornetella	<i>Bornetella oligospora</i>			+	+	+
		Gracilaria	<i>Gracilaria salicornia</i>	+	+	—	+	
			<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	+	+	+	+	
			<i>Gracilaria pasvispora</i>	+	—	—	+	
		Chondria	<i>Chondria tumulosa</i>	+	+	+		
		Laurencia	<i>Laurencia papillosa</i>	+	—	—	+	
		Acanthophora	<i>Acanthophora spicifera</i>	+	—	+	+	
		Hypnea	<i>Hypnea charoides</i>	+	+	+	+	
			<i>Hypnea bryoides</i>	—	+	+	+	
		Portieria	<i>Portieria hornemannii</i>	—	+	+	+	
		Eucheuma	<i>Eucheuma perplexum</i>	—	—	+	+	
		Chondracanthus	<i>Chondracanthus canaliculatus</i>	+	+	+	+	
		Tricleocarpa	<i>Tricleocarpa fragilis</i>	+	+	+		
		Jania	<i>Jania pumila</i>	+	+	+	+	
		Gelidiella	<i>Gelidiella acerosa</i>	—	—	+	+	
Rhodymenia	<i>Rhodymenia palmata</i>	—	—	—	+			
3	Ochrophyta	Fucus	<i>Fucus distichus</i>	+	+	+	+	
		Sargassum	<i>Sargassum polycystum</i>	+	—	—	—	
		Turbinaria	<i>Turbinaria decurrens</i>	—	—	+	+	
		Dictyota	<i>Dictyota pinnatifida</i>	+	—	+	+	
		Padina	<i>Padina australis</i>	+	+	+	+	
		Halopteris	<i>Halopteris filicina</i>	+	+	—	+	
		Total		20	19	24	30	

3.1.2 Persentase Tutupan Makroalga

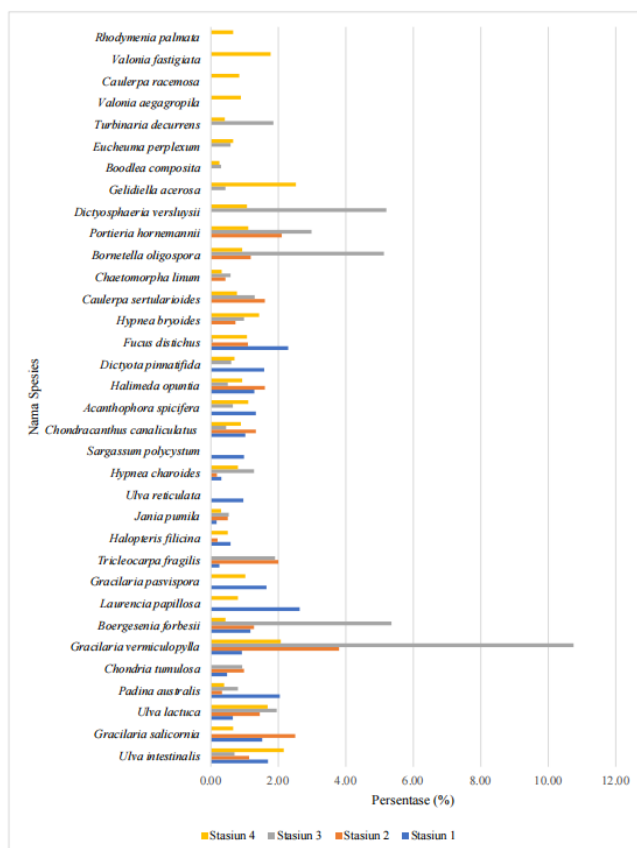
Berdasarkan hasil penelitian, persentase tutupan total makroalga berbeda pada setiap stasiun. Secara umum, tutupan total makroalga berkisar antara 23,51-45,77%. Tutupan tertinggi terdapat pada Stasiun 3 sebesar 45,77%, sedangkan tutupan terendah pada Stasiun 1 sebesar 23,51%. Perbedaan nilai tersebut menunjukkan variasi besaran area yang tertutupi makroalga di setiap stasiun. Persentase tutupan makroalga berdasarkan divisi dapat dilihat pada Gambar 3.

Rhodophyta memiliki persentase tutupan tertinggi di seluruh stasiun dengan kisaran 10,28-21,46%, berikutnya Chlorophyta dengan kisaran 5,76-21,01% dan Ochrophyta dengan kisaran 1,63-7,47%. Berdasarkan grafik tutupan

seluruh spesies, diketahui bahwa spesies yang memiliki tutupan tertinggi di lokasi penelitian adalah *Gracilaria vermiculophylla* (Rhodophyta) yang ditemukan di seluruh stasiun. Sementara itu, spesies yang memiliki tutupan paling rendah adalah *Boodlea composita* yang hanya ditemukan pada Stasiun 3 dan Stasiun 4. Hasil tutupan jenis spesies makroalga dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Persentase Tutupan Makroalga



Tabel 4. Pengukuran Parameter Lingkungan

Stasiun	Suhu	Kecerahan	Arus	pH	DO	Salinitas	Nitrat	Fosfat
	°C	%	m/s		mg/L	Ppt	mg/L	mg/L
1	29,8	100	0,26	8,19	9,27	33,97	0,332	<0,001
2	31,0	100	0,23	8,32	7,77	33,84	0,334	<0,001
3	29,5	100	0,23	8,27	7,90	33,06	0,386	<0,001
4	29,5	100	0,10	8,29	7,60	33,06	0,386	<0,001
*Baku Mutu	26-32	100	0,2-0,4	7-8,5	>5	28-34	0,008	0,015

*Peraturan Gubernur Bali No. 16 Tahun 2016 dan (SNI) 8228-2-2022.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Komposisi Jenis

Komposisi jenis makroalga di Perairan Pantai Nusa Dua terdiri atas 27 genus dengan 34 spesies, termasuk dari

Gambar 4. Persentase Tutupan Spesies Makroalga

3.1.3 Struktur Komunitas Makroalga

Berdasarkan hasil penelitian, struktur komunitas makroalga yang dianalisis melalui indeks keanekaragaman (H'), indeks keseragaman (E), dan indeks dominansi (D) memperlihatkan variasi nilai antarstasiun seperti pada Tabel 3. Indeks keanekaragaman (H') menunjukkan rentang nilai 2,61-3,25. Stasiun 4 memiliki nilai tertinggi sebesar 3,25 (tergolong tinggi), yang menunjukkan jumlah spesies lebih banyak dan distribusi individu antarspesies lebih bervariasi. Stasiun 3 memiliki nilai terendah sebesar 2,61 (tergolong sedang), yang menandakan jumlah jenis sedikit lebih rendah dibandingkan stasiun lain. Perbedaan nilai tersebut menunjukkan adanya variasi keanekaragaman makroalga antarstasiun.

Indeks keseragaman (E) memiliki kisaran nilai 0,82-0,95 dengan kategori tinggi. Stasiun 4 memiliki nilai tertinggi sebesar 0,95, yang menunjukkan distribusi individu spesies lebih merata. Stasiun 3 memiliki nilai terendah dengan nilai 0,82, di antara seluruh stasiun. Perbedaan nilai tersebut menunjukkan bahwa komposisi individu antarspesies tidak selalu seimbang di setiap stasiun, karena jumlah individu pada beberapa spesies lebih tinggi dibandingkan spesies lain.

Indeks dominansi (D) menunjukkan kisaran nilai 0,04-0,11 yang tergolong rendah. Stasiun 4 memiliki nilai dominansi terendah sebesar 0,04, yang menandakan tidak ada spesies yang muncul dalam jumlah sangat besar. Stasiun 3 memiliki nilai tertinggi sebesar 0,11, yang menunjukkan adanya satu atau dua spesies yang memiliki jumlah individu lebih banyak dibandingkan spesies lain. Seluruh nilai dominansi tetap berada pada kisaran rendah, sehingga tidak ditemukan kondisi dominansi oleh satu spesies di seluruh stasiun.

Tabel 3. Struktur Komunitas Makroalga

Stasiun	H'	E	D
1	2,83 (Sedang)	0,94 (Tinggi)	0,07 (Rendah)
2	2,72 (Sedang)	0,92 (Tinggi)	0,08 (Rendah)
3	2,61 (Sedang)	0,82 (Tinggi)	0,11 (Rendah)
4	3,25 (Tinggi)	0,95 (Tinggi)	0,04 (Rendah)

divisi Chlorophyta, Rhodophyta, dan Ochrophyta. Variasi antarstasiun dipengaruhi kondisi lingkungan seperti tipe substrat, arus, dan ketersediaan nutrisi (Fitrihastuti *et al.*, 2023; Dewi *et al.*, 2025). Jumlah genus dan spesies ini

tergolong tinggi dan sebanding dengan perairan pesisir tropis lainnya, menunjukkan ekosistem pesisir masih mendukung pertumbuhan makroalga.

Stasiun 4 memiliki komposisi genus dan spesies tertinggi, terkait dominasi substrat karang stabil dan minim gangguan manusia. Substrat karang yang stabil memungkinkan makroalga mempertahankan posisi, mengoptimalkan fotosintesis, dan mendukung pertumbuhan berbagai genus dan spesies (Maharani *et al.*, 2021; Supit *et al.*, 2024). Stasiun 3 menunjukkan komposisi genus dan spesies lebih tinggi dibanding Stasiun 1 dan 2 karena substrat berupa pecahan karang berpasir mendukung pertumbuhan makroalga epifitik maupun alga cepat tumbuh. Cahaya melimpah dan nutrisi, terutama nitrat, mendukung kolonisasi berbagai genus dan spesies (Palupi *et al.*, 2024; Matias *et al.*, 2015). Stasiun 1 memiliki komposisi genus dan spesies sedang akibat dominasi substrat pasir dengan batuan karang tersebar, yang masih memungkinkan beberapa genus dan spesies, terutama Chlorophyta dan Rhodophyta, untuk menempel dan tumbuh (Handayani, 2017; Fitrihastuti *et al.*, 2023). Stasiun 2 memiliki komposisi genus dan spesies terendah karena dominasi ekosistem lamun yang membatasi intensitas cahaya dan ruang tumbuh. Aktivitas wading dan berenang juga memberikan tekanan fisik yang membatasi pertumbuhan genus dan spesies bertalus tipis (Bjork *et al.*, 2021; Koch *et al.*, 2006).

3.2.2 Persentase Tutupan

Rhodophyta memiliki tutupan tertinggi di seluruh stasiun (10,28–21,46%), diikuti Chlorophyta (5,76–21,01%) dan Ochrophyta (1,63–7,47%). Tingginya tutupan Rhodophyta disebabkan fleksibilitas fisiologis dan ekologisnya terhadap cahaya, suhu, dan variasi substrat (Talarico dan Maranzana, 2000; Voerman *et al.*, 2022).

Stasiun 3 menunjukkan tutupan tertinggi (45,77%), terkait ketersediaan nutrisi, khususnya nitrat (0,386 mg/L), yang mendukung pertumbuhan dan akumulasi biomassa makroalga (Roleda dan Hurd, 2019; Fitrihastuti *et al.*, 2023). Stasiun 4 memiliki tutupan relatif tinggi (42,67%) karena substrat karang stabil dan arus rendah (0,10 m/s), memungkinkan perlekatan dan pertumbuhan makroalga dari berbagai divisi secara seimbang (Kepel *et al.*, 2018; Silaban dan Kadmaer, 2020). Stasiun 2 memiliki tutupan sedang (34,02%) akibat dominasi padang lamun dan tekanan aktivitas wisata yang membatasi cahaya dan ruang tumbuh, sedangkan Stasiun 1 memiliki tutupan terendah (23,51%) karena arus relatif tinggi (0,26 m/s) menghambat perlekatan dan akumulasi biomassa (Lestari *et al.*, 2025; Fitrihastuti *et al.*, 2023). Meskipun nilai oksigen terlarut (DO) di Stasiun 1 tergolong tinggi, kondisi tersebut tidak diikuti oleh peningkatan tutupan makroalga, karena tingginya DO diduga berkaitan dengan proses difusi oksigen yang dipengaruhi oleh arus kuat (Silaban dan Kadmaer, 2020).

Gracilaria vermiculophylla memiliki persentase tutupan tertinggi karena fleksibilitas ekologisnya terhadap kondisi nutrisi dan substrat, sementara spesies dengan toleransi sempit menunjukkan tutupan rendah, menegaskan bahwa tutupan dipengaruhi interaksi kemampuan fisiologis spesies dan kondisi

lingkungan lokal (Wood dan Lipcius, 2022; Lestari *et al.*, 2025).

3.2.3 Struktur Komunitas

Struktur komunitas makroalga menunjukkan variasi antarstasiun berdasarkan indeks keanekaragaman (H'), keseragaman (E), dan dominansi (D). Stasiun 4 memiliki komunitas paling stabil dengan H' tertinggi (3,25), E tertinggi (0,95), dan D terendah (0,04), menunjukkan distribusi individu antarspesies merata tanpa dominansi. Stabilitas ini terkait substrat karang keras dan arus rendah (0,10 m/s) yang menyediakan permukaan lekat stabil (Supit *et al.*, 2024; Oktavia *et al.*, 2025). Stasiun 3 menunjukkan struktur kurang stabil dengan H' terendah (2,61) dan D tertinggi (0,11), di mana *Gracilaria vermiculophylla* dan *Ulva lactuca* mendominasi. Dominansi ini terkait tingginya nitrat (0,386 mg/L) yang memicu proliferasi spesies oportunistik sehingga menekan keberadaan spesies lain dan menurunkan keseragaman (Teichberg *et al.*, 2010; Gubelit, 2022).

Stasiun 1 dan 2 memiliki struktur komunitas relatif stabil, dengan H' sedang (2,72–2,83) dan E tinggi (0,92–0,94). Pada Stasiun 1, arus tinggi (0,26 m/s) membatasi dominansi spesies bertalus rapuh atau memanjang, mempertahankan keseragaman (Sapitri *et al.*, 2023; Dewi *et al.*, 2025). Pada Stasiun 2 terdapat dominansi lamun dan tekanan aktivitas wisata yang mendistribusikan cahaya dan ruang tumbuh secara merata, sehingga komunitas tetap seimbang tanpa dominasi ekstrem (Sianipar *et al.*, 2022; Koch *et al.*, 2006).

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

1. Komposisi jenis makroalga di perairan Pantai Nusa Dua tergolong bervariasi. Terdapat 27 genus dengan 34 spesies yang termasuk dalam tiga divisi utama yaitu, Chlorophyta (9 genus, 13 spesies), Rhodophyta (12 genus, 15 spesies), dan Ochrophyta (6 genus, 6 spesies). Beberapa spesies tersebar di seluruh stasiun, sedangkan sebagian lainnya hanya muncul di stasiun tertentu.
2. Persentase tutupan makroalga berbeda setiap stasiun. Stasiun 3 memiliki tutupan tertinggi ($\pm 45,77\%$) dan Stasiun 1 terendah ($\pm 23,51\%$). Spesies dengan tutupan tertinggi adalah *Gracilaria vermiculophylla* dan *Boodlea compita* yang terendah di perairan Pantai Nusa Dua, Bali.
3. Struktur komunitas makroalga di perairan Pantai Nusa Dua tergolong relatif stabil. Indeks keanekaragaman (H') berada pada kategori sedang hingga tinggi dengan kisaran 2,61–3,25, indeks keseragaman (E) yang tergolong tinggi dengan kisaran 0,82–0,95, serta indeks dominansi (D) rendah dengan kisaran nilai 0,04–0,11

Daftar Pustaka

- Ayhuan, H.V., Zamani, N.P., dan Soedharma, D. 2017. Analisis struktur komunitas makroalga ekonomis penting di perairan intertidal Manokwari, Papua Barat. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 8(1): 19-38.
- Bjork, M., Asplund, M.E., Deyanova, D., dan Gullstrom, M. 2021. The amount of light reaching the leaves

- in seagrass (*Zostera marina*) meadows. *Plos One*, 16(9): 1-8.
- Bothwell, J.H. 2023. *Seaweeds of the World: A Guide to Every Order*. Princeton: Princeton University Press.
- Dwimayasanti, R. dan Kurnianto, D. 2018. Komunitas makroalga di Perairan Tayando-Tam, Maluku Tenggara. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 3(1): 39-48.
- Fitrihastuti, A.N., Auliadani, N.M., Mudrikah, S., Wulandari, M.T., Sayidinar, A., Khairunnisa, A.D., dan Untari, L.F. 2023. Kemelimpahan makroalga di zona intertidal Pantai Nglolang, Gunungkidul, Yogyakarta. *Berkala Ilmiah Biologi*, 14(2): 16-23.
- Gaina, J.P.V.N.M.I., Putra, I.N.G., dan Wiyanto. 2024. Asosiasi makroalga pada ekosistem lamun di perairan Pantai Samuh, Nusa Dua, Bali. *Jurnal Maritim dan Riset Terapan*, 4(1): 45-55.
- Gubelit, Y.I. 2022. Opportunistic macroalgae as a component in assessment of eutrophication. *Diversity*, 14(12): 1-16.
- Handayani, T. 2017. Potensi Makroalga di paparan terumbu karang Perairan Teluk Lampung. *OLDI (Oseanologi dan Limnologi di Indonesia)*, 2(1): 55-67.
- Kepel, R.C., Mantiri, D.M.H., Rumengan, A., dan Nasprianto. 2018. Biodiversitas makroalga di perairan pesisir Desa Blongko, Kecamatan Sinonsayang, Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal Ilmiah Platax*, 6(1): 174-187.
- Koch, E.W., Ackerman, J.D., Verduin, J., and Keulen, M.V. 2006. Fluid dynamics in seagrass ecology from molecules to ecosystems. In *Seagrasses: biology, ecology and conservation*. Springer Netherlands. 8(1): 193-225.
- Lestari, R.P., Riniatsih, I., dan Santosa, G.W. 2025. Persentase tutupan makroalga pada ekosistem padang lamun Pantai Prawean dan Pantai Marina, Kabupaten Jepara. *Journal of Marine Research*, 14(4): 836-844.
- Lestari, R.P., Riniatsih, I., dan Santosa, G.W. 2025. Persentase Tutupan Makroalga Pada Ekosistem Padang Lamun Pantai Prawean Dan Pantai Marina, Kabupaten Jepara. *Journal of Marine Research*, 14(4): 836-844.
- Litaay, C. 2014. Sebaran dan keragaman komunitas makro algae di perairan Teluk Ambon. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6(1): 131-142.
- Maharani, N.P.S., Watiniasih, N.L., dan Dewi, A.P.W.K. 2021. Struktur komunitas makroalga di Pantai Geger dan Pantai Mengening Kabupaten Badung. *Simbiosis*, 9(1): 51-61.
- Mudrikah, S., Utami, L.W., Oktavia, R., Sayidinar, A., Khairunnisa, A. D., Nurlaila, A.S., dan Chasani, A.R. 2024. Macroalgal community structure and composition in intertidal zone of Sarangan Beach, Gunungkidul, Indonesia. In *BIO Web of Conferences*, 94(1): 1-12.
- Notoatmodjo, S. 2018. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Oktavia, R., Nurlaila, A.S., Sari, R.W.P., Hidayah, A.N., Alfito, M.A., Kurniawan, I.A., dan Chasani, A.R. 2025. Macroalgal Diversity in Intertidal Zone of Mbuluk Beach, Gunungkidul, Indonesia: Keanekaragaman Makroalga di Zona Intertidal Pantai Mbuluk, Gunungkidul, Indonesia. *AQUACOASTMARINE: Journal of Aquatic and Fisheries Sciences*, 4(1): 17-29.
- Oni, O., Kusmana, C., dan Basuni, S. 2019. Success story rehabilitasi ekosistem mangrove di Pantai Karangsong Kabupaten Indramayu. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 9(3): 787-796.
- Pamungkas, J.A. dan Titah, H.S. 2024. Kajian literatur fitoremediasi timbal pada perairan laut tercemar menggunakan makroalga (Studi Kasus: Pencemaran Timbal di Teluk Jakarta). *Jurnal Teknik ITS*, 13(3): 218-223.
- Roleda, M.Y. dan Hurd, C.L. 2019. Seaweed nutrient physiology: application of concepts to aquaculture and bioremediation. *Phycologia*, 58(5): 552-562.
- Saito, Y. and Atobe, S. 1970. *Ecological studies on benthic marine algae*. Tokyo: University of Tokyo Press.
- Sapitri, S., Anggraeni, A., dan Akhrianti, I. 2023. Macroalgae community structure in west coastal waters of Kelabat Outer Bay, West Bangka District. *Jurnal Ilmiah Platax*, 11(1): 180-195.
- Sari, N.W.A.A., Putra, I.D.N.N., dan Widiastuti, W. 2020. Struktur komunitas makroalga di Perairan Jemeluk dan Penuktukan, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 6(1): 1-12.
- Sianipar, D.J., Yulianto, B., dan Riniatsih, I. 2022. Makroalga Yang Berasosiasi dengan Ekosistem Lamun di Perairan Teluk Awur dan Bandengan, Jepara, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 11(2): 237-244.
- Silaban, R. dan Kadmaer, E.M.Y. 2020. Pengaruh parameter lingkungan terhadap kepadatan makroalga di Pesisir Kei Kecil, Maluku Tenggara. *Jurnal Kelautan Nasional*, 15(1): 57-64.
- Silitonga, S.R., Hendrawana, I.G., dan Putra, I.N.G. 2023. Kelimpahan dan jenis mikroplastik pada sedimen lamun di Perairan Nusa Dua, Bali. *Journal of Marine Research And Technology*, 6(1): 1-6.
- Sugiyono. 2019. *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Supit, R.R., Emola, I.J., dan Ginzal, F.I. 2024. Struktur Komunitas Makroalga Di Daerah Intertidal Pantai Berbatu Desa Otan, Kecamatan Semau Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Journal of Marine Research*, 13(3): 577-586
- Supit, R.R.L., Emola, I.J., dan Ginzal, F.I. 2024. Struktur komunitas makroalga di daerah intertidal Pantai Berbatu Desa Otan, Kecamatan Semau, Kabupaten Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Journal of Marine Research*, 13(3): 577-586.
- Supit, Y., Adi, M.A., dan Yuliana, R. 2020. Dominansi makroalga di Pantai Otan dan Air Berudang. *Jurnal Ilmu Kelautan Indonesia*, 12(3): 99-107.
- Talarico, L.A. dan Maranzana, G. 2000. Light and adaptive responses in red macroalgae: an overview.

- Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 56(1): 1-11.
- Tarigan, N. 2020. Eksplorasi keanekaragaman makroalga di perairan londa lima kabupaten sumba timur. *BIOSFER: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 5(1): 37-43.
- Teichberg, M., Fox, S.E., Olsen, Y.S., Valiela, I., Martinetto, P., Iribarne, O., Muto, E.Y., dan Tagliapietra, D. 2010. Eutrophication and macroalgal blooms in temperate and tropical coastal waters: nutrient enrichment experiments with *Ulva* spp. *Global Change Biology*, 16(9): 2624-2637.
- Voerman, S.E., Ruseckas, A., Turnbull, G.A., Samuel, I.D., and Burdett, H.L. 2022. Red algae acclimate to low light by modifying phycobilisome composition to maintain efficient light harvesting. *BMC biology*, 20(1): 1-16.
- Voerman, S.E., Ruseckas, A., Turnbull, G.A., Samuel, I.D., dan Burdett, H.L. 2022. Red algae acclimate to low light by modifying phycobilisome composition to maintain efficient light harvesting. *BMC Biology*, 20(1): 1-16.
- Widyarsana, I.M.W., Priyanka, M.A., dan Devianto, L.A. 2022. Solid waste analysis and processing potential in the tourism sector: Case study in Nusa Dua, South Kuta, Bali. *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*, 5(2): 181-192.
- Wiyanto, T.H. dan Purwanti, D.A. 2020. Perhitungan indeks nilai penting dan indeks keanekaragaman penutupan jenis makroalga dengan metode transek kuadrat. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 18(2): 127-132.
- Wood, M.A. dan Lipcius, R.N. 2022. Non-native red alga *Gracilaria vermiculophylla* compensates for seagrass loss as blue crab nursery habitat in the emerging Chesapeake Bay ecosystem. *PloS One*, 17(5): 1-16.