

KEANEKARAGAMAN MAKROALGA DI PERAIRAN PANTAI GEGER, BALI

Atiya Fauzia Analdi, Ayu Putu Wiweka Krisna Dewi*, Ni Putu Putri Wijayanti

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Kabupaten Badung, Bali-Indonesia.

*Email: ayuputu@unud.ac.id

ABSTRACT

MACROALGAE DIVERSITY IN THE COASTAL GEGER BEACH WATERS, BALI

Geger Beach is one of the tourist attractions in Bali, where tourism activities affect the quality of Geger Beach waters. Macroalgae have ecological roles for marine ecosystems such as: as primary producers, as food sources for other biota, as shelters, as nurturing habitats, and as carbon sinks. This study aims to determine the type of macroalgae, percentage of species closure, diversity index, important value index and water quality parameters in Geger Beach. This research was carried out at 3 stations with each station having different characteristics, sampling was carried out at all three stations using quadrant transects measuring 1×1m. The observations were made at the Faculty of Marine and Fisheries, using the book "The Living Marine Resources of The Western Central Pacific Volume 1. Seaweed, corals, bivalves and gastropods" Carpenter (1998) and the book "A Begginers Guide for Seaweeds identification" Kalasariya and Patel (2019). The results showed that in the waters of Geger Beach found as many as 23 species of macroalgae. The highest percentage of type closure is found in *Ulva lactuca* at 29%. The value of the macroalgae diversity index in Geger Beach is classified as medium category with values between 1.51-1.77. The importance index at all three stations ranged from 0-148% with the highest values in the *Hypnea valentiae* type.

Keywords: macroalgae; Geger Beach; Type closure percentage; Diversity index; Important value index.

1. PENDAHULUAN

Pantai Geger merupakan salah satu pantai yang menjadi daya tarik wisatawan saat berkunjung ke Bali. Pantai Geger terletak di Desa Pemige, Kecamatan Kuta Selatan, Kabupaten Badung. Kondisi lingkungan perairan di Pantai Geger sesuai untuk pertumbuhan makroalga. Hal ini ditandai dengan ditemukannya beberapa jenis makroalga di perairan Pantai Geger. Maharani *et al.* (2021) pada penelitiannya menemukan delapan jenis makroalga di perairan Pantai Geger. Kegiatan budidaya rumput laut di perairan Pantai Geger mengalami penurunan karena pertumbuhan rumput laut tidak baik sehingga masyarakat

enggan untuk melakukan budidaya rumput laut. Data dari lapangan menunjukkan penurunan hasil panen dari rata-rata 2 ton/ha menjadi 1,2 ton/ha serta meningkatnya kegagalan panen hingga 35% berdasarkan laporan Dinas Kelautan dan Perikanan setempat. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya aktivitas pariwisata di Pantai Geger sehingga dapat menyebabkan penurunan kualitas perairan.

Aktivitas manusia selain menyebabkan kualitas perairan menurun juga dapat menyebabkan bagian dasar perairan menurun sehingga dapat mempengaruhi kehidupan berbagai biota dan tumbuhan laut, khususnya makroalga. Kualitas perairan berpengaruh terhadap struktur komunitas makroalga yang meliputi keanekaragaman, keseragaman,

kelimpahan, dominansi dan biomassa (Arfah dan Patty, 2016). Makroalga banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai sumber makan, farmasi, kosmetik, dan pupuk. Tidak hanya bermanfaat bagi manusia, makroalga juga memiliki fungsi ekologis bagi biota lainnya. Makroalga dimanfaatkan sebagai sumber makanan dan juga sebagai tempat berlindung seperti ikan, keong dan udang.

Keberadaan makroalga di Pantai Geger perlu dipantau struktur komunitasnya untuk mengetahui kestabilan ekosistem laut yang ada di perairan Pantai Geger. Sebaran makroalga perlu diketahui sebagai indikator ekologi mengingat Pantai Geger merupakan pantai yang memiliki tingkat aktivitas manusia yang tinggi pada waktu-waktu tertentu. Sehingga perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui sebaran makroalga di

Perairan Pantai Geger. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui jenis makroalga, persentase penutupan jenis, indeks keanekaragaman, indeks nilai penting dan parameter kualitas air di Pantai Geger.

2. METODOLOGI

2.1 Waktu, Tempat, Alat dan Bahan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2023 sampai dengan Januari 2024. Sampel diambil di perairan Pantai Geger, Kabupaten Badung, Bali. Analisis data parameter kualitas air dilaksanakan di Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) Balai Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Bali. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1.
Peta Lokasi Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : GPS, Transek Kuadrat, *Roll Meter*, Refraktometer, pH Meter, *Thermometer*, *Turbiditymeter*, kamera, plastic sampel, botol sampel, spectrophotometer, bola duga, kuvet. Bahan yang digunakan meliputi : makroalga, tisu, aquadest, serbuk kalium nitrat, dan larutan fosfor standar.

2.2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif kuantitatif untuk mengidentifikasi dan menganalisis keanekaragaman makroalga di Perairan Pantai Geger. Penentuan stasiun dilakukan dengan

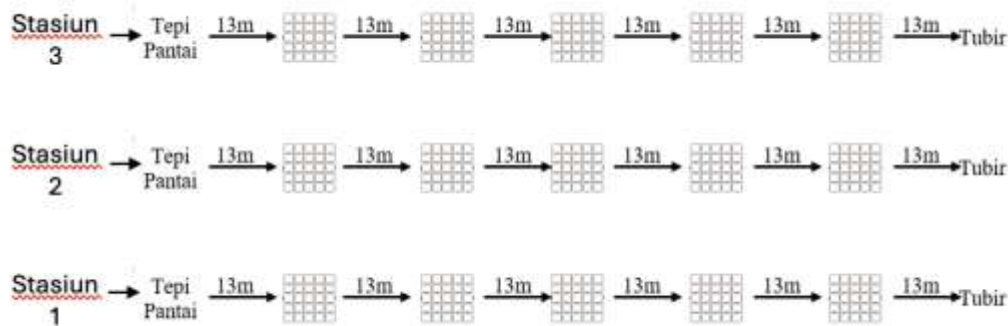
menggunakan metode *purposive sampling* yaitu teknik untuk menentukan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu. Pertimbangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah aktivitas manusia yang terdapat di sepanjang Pantai Geger. Aktivitas manusia yang dimaksud adalah aktivitas seperti aktivitas pariwisata maupun aktivitas nelayan menangkap ikan. Terdapat 3 stasiun dalam penelitian ini yaitu Stasiun 1 merupakan daerah dengan intensitas aktivitas manusia rendah, Stasiun 2 merupakan daerah dengan intensitas aktivitas manusia tinggi dan Stasiun 3 merupakan daerah dengan intensitas aktivitas manusia sedang.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Pengambilan Sampel Makroalga

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan transek kuadrat berukuran $1 \times 1 \text{ m}^2$ pada saat surut terendah. Transek kuadrat dibagi menjadi 25 kotak kecil berukuran $20 \times 20 \text{ cm}^2$ (Setyawan Dan Widyastuti, 2006). Pada masing-masing stasiun, ditarik garis secara tegak lurus terhadap garis pantai sampai ke tubir. Transek kuadrat diletakkan

pada titik pertama kali makroalga ditemukan. Titik ini diukur kemudian pengulangan dilakukan sesuai dengan jarak antara tepi dengan titik pertama yaitu 13 m sehingga jarak antar transek kuadrat adalah 13 m (Gambar 2). Pengulangan dilakukan ke arah tubir sampai makroalga tidak ditemukan lagi. Sampel Makroalga yang terdapat di setiap transek kuadrat diambil dan dimasukkan ke dalam plastik untuk dipisahkan jenisnya dan diidentifikasi berdasarkan buku identifikasi.



Gambar 2.
Desain peletakkan transek kuadrat

2.3.2 Identifikasi Jenis Makroalga

Sampel makroalga yang ditemukan pada setiap stasiun pengamatan diidentifikasi di Laboratorium Ilmu Perikanan Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Udayana. Acuan yang digunakan untuk identifikasi makroalga adalah buku *"The Living Marine Resources Of The Western Central Pacific Volume 1. Seaweeds, corals, bivalves and gastropods"* Carpenter (1998) dan buku *"A Beginners Guide for Seaweeds identification"* Kalasariya (2019)

2.3.3 Parameter Kualitas Air

Data parameter kualitas air diambil untuk menggambarkan kondisi lingkungan pada lokasi penelitian sebagai penunjang untuk kehidupan dan pertumbuhan makroalga. Data diambil sebelum dilakukan pengambilan sampel makroalga pada masing-masing titik dalam stasiun pengamatan. Pengambilan data dilakukan satu kali pada setiap stasiun dengan lima kali pengulangan. Pengukuran parameter yang dilakukan secara *in situ* yaitu: suhu, kecerahan, arus, pH, dan

salinitas. Pengambilan sampel untuk suhu, pH, dan salinitas dilakukan menggunakan botol plastik kemudian langsung diukur menggunakan alat di lokasi penelitian. Pengukuran nitrat dan fosfat dilakukan dengan metode spektrofotometer secara *ex situ* di UPTD. Balai Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Bali. Pengambilan sampel kualitas air nitrat dan fosfat dilakukan menggunakan dirigen kemudian sampel dibawa ke UPTD. Balai Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Bali.

2.4 Analisis Data

1. Penutupan Jenis Makroalga

Persentase tutupan setiap jenis disajikan dalam bentuk diagram batang untuk menunjukkan dominasi visual masing-masing jenis di setiap stasiun. Pola sebaran jenis juga diinterpretasikan berdasarkan nilai rata-rata tutupan.

2. Indeks Keanekaragaman

Nilai H' dibandingkan antar stasiun untuk melihat tingkat keanekaragaman makroalga. Interpretasi dilakukan dengan

menggunakan kategori dari Shannon-Wiener (rendah, sedang, tinggi). Hasilnya dianalisis untuk mengevaluasi pengaruh kondisi lingkungan terhadap keragaman jenis.

3. Indeks Nilai Penting

Indeks Nilai Penting digunakan untuk menentukan jenis makroalga dominan secara ekologi, yaitu yang memiliki peran paling besar dalam komunitas. Nilai INP tertinggi menunjukkan jenis paling menonjol dalam hal kerapatan, frekuensi, danutupan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi Jenis Makroalga

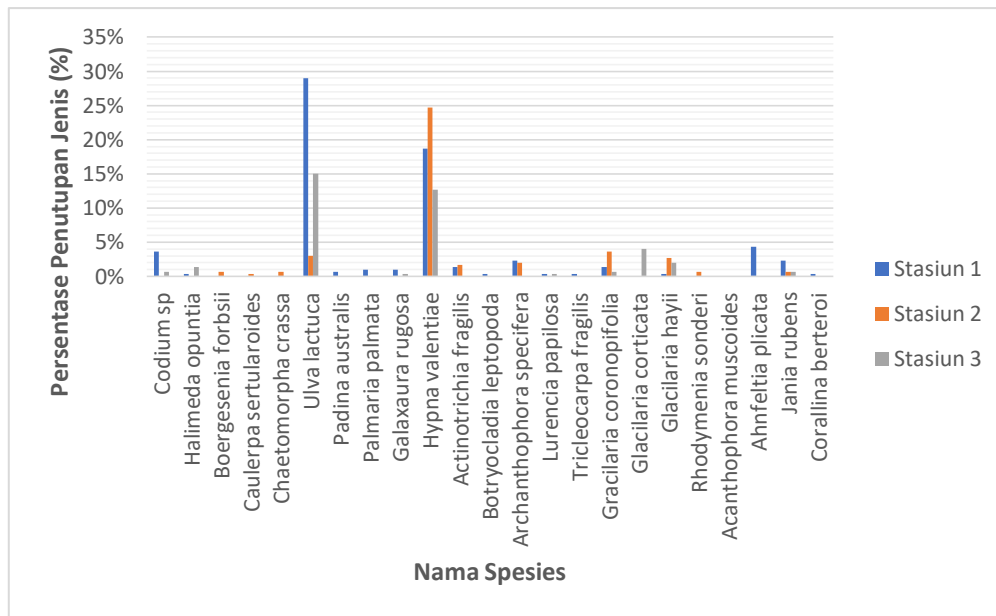
Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan ditemukan sebanyak 23 jenis makroalga di perairan Pantai Geger yang terdiri atas 6 spesies dari divisi *Chlorophyta* diantaranya: *Codium Sp*, *Halimeda opuntia*, *Boergesenia forbesii*, *Caulerpa sertularioides*, *Chaetomorpha crassa*, dan *Ulva lactuca*, 1 spesies dari divisi *Phaeoyophyta*: *Padina australis*, 16 jenis dari divisi *Rhodophyta* diantaranya: *Palmaria palmata*, *Galaxaura rugosa*, *Hypnea valentiae*, *Actinotrichia fragilis*, *Botryocladia leptopoda*, *Archanthophora specifera*, *Lurencia papillosa*, *Tricleocarpa fragilis*, *Gracilaria coronopifolia*, *Glacilaria cortica*, *Glacilaria hayii*, *Rhodymenia sonderi*, *Acanthophora muscoides*, *Ahnfeltia plicata*, *Jania rubens*, dan *Corallina heteroi*.

Distribusi makroalga dapat dipengaruhi oleh tipe dasar perairan dan kondisi musiman suatu daerah. Perairan Pantai Geger memiliki

jenis substrat yang didominasi oleh pasir dengan jumlah karang yang tidak stabil. Pada stasiun 1 substrat dasar perairannya berupa karang berpasir, substrat didominasi oleh karang, sedangkan pada stasiun 2 dan 3 substratnya pasir berkarang dengan jumlah karang yang sangat sedikit. Menurut Ferawati *et al.* (2014) pada substrat pasir jenis makroalga lebih sedikit dibandingkan substrat karang maupun pecahan karang hal ini dikarenakan pasir merupakan jenis substrat yang mudah terbawa oleh gelombang. Karena dapat diketahui bahwa makroalga merupakan tumbuhan yang hidupnya melekat atau menancap pada substrat tertentu seperti pada karang, lumpur, pasir, batu dan benda keras lainnya. Pertumbuhan makroalga yang tergantung pada substrat mendapat pengaruh langsung dari sedimentasi (Litaay dan Christina, 2014).

3.2 Persentase Penutupan Jenis Makroalga

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh 23 jenis makroalga di perairan Pantai Geger dengan persentase penutupan jenis yang berbeda-beda pada setiap jenis dan pada setiap stasiun pengamatan. Persentase penutupan jenis makroalga tertinggi pada stasiun 1 yaitu pada jenis *Ulva lactuca* sebesar 29%, pada stasiun 2 yaitu pada jenis *Hypnea valentiae* sebesar 25%, dan pada stasiun 3 yaitu pada jenis *Ulva lactuca* sebesar 15%. Hasil persentase penutupan jenis makroalga dapat dilihat pada Gambar 3.

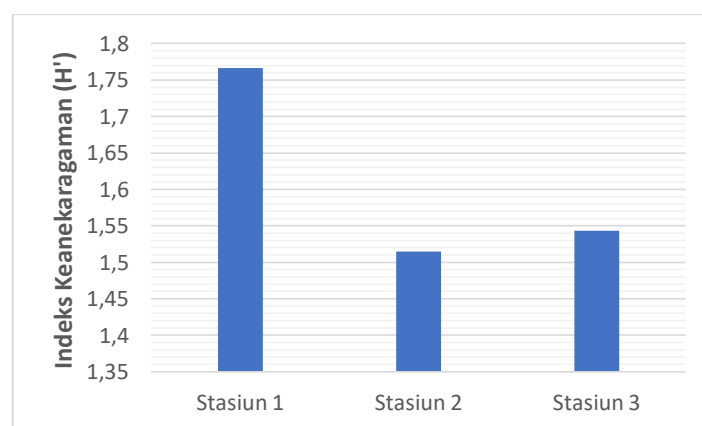


Gambar 3.
Persentase penutupan jenis

Nilai rata-rata persentase penutupan makroalga di perairan Pantai Geger tertinggi ditemukan pada jenis *Hypnea valentiae* sebesar 19%. Nilai persentase penutupan makroalga di perairan Pantai Geger tergolong sedang. Kategori sedang pada stasiun 2 dan 3 diakibatkan oleh jumlah aktivitas manusia dimana stasiun 2 merupakan lokasi utama dari aktivitas manusia seperti tempat pendaratan kapal, aktivitas berenang, restoran dan beberapa hotel, sedangkan stasiun 3 terdapat aktivitas berenang. Persentase penutupan jenis makroalga pada stasiun 1 lebih tinggi juga diduga karena rendahnya aktivitas manusia di perairan stasiun tersebut.

3.3 Indeks Keanekaragaman Makroalga

Nilai indeks keanekaragaman makroalga di perairan Pantai Geger tergolong sedang dengan urutan nilai indeks keanekaragaman tertinggi hingga terendah berturut-turut di Stasiun 1, Stasiun 3, dan stasiun 2. Nilai indeks keanekaragaman makroalga di perairan Pantai Geger disajikan pada gambar 4. Nilai indeks keanekaragaman makroalga di perairan Pantai Geger di stasiun 1 sebesar 1,77, di stasiun 2 sebesar 1,51 dan di stasiun 3 sebesar 1,54. Nilai indeks keanekaragaman makroalga tertinggi terdapat pada stasiun 1 yakni sebesar 1,77.

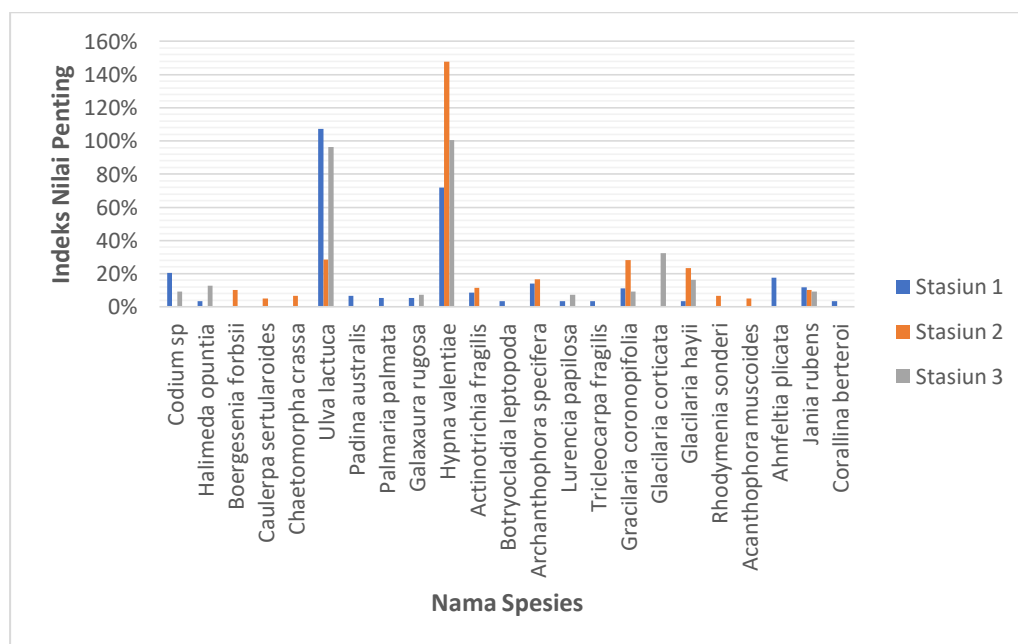


Gambar 4.
Indeks Keanekaragaman Makroalga

Indeks keanekaragaman makroalga di perairan Pantai Geger tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan substrat karang berpasir sebesar 1,51-1,77. Dari hasil rata-rata nilai indeks keanekaragaman makroalga di perairan Pantai Geger tergolong sedang hal ini disebabkan oleh kondisi lingkungan perairannya. Menurut Saleh *et al.* (2013) kondisi lingkungan pada zona berbeda dapat menentukan keanekaragaman makroalga karena setiap jenis makroalga memiliki kemampuan untuk tumbuh berbeda-beda. Perbedaan keragaman jenis makroalga benthik antar lokasi pengamatan disebabkan oleh jenis substrat dan Gerakan air pada masing-masing lokasi pengamatan, serta cara makroalga tersebut melekatkan dirinya pada substrat (Asnawi, 1998).

3.4 Indeks Nilai Penting (INP)

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada Gambar 5, dapat dilihat bahwa nilai INP (Indeks Nilai Penting) berkisar antara 0% Sampai 148%. Nilai rata-rata INP tertinggi pada ketiga stasiun terdapat pada jenis *Hypnea valentiae* sebesar 107%. Spesies dengan Indeks nilai penting yang tertinggi pada stasiun 1 adalah *Ulva lactuca* sebesar 107%, stasiun 2 yaitu spesies *Hypnea valentiae* sebesar 148%, dan pada stasiun 3 terdapat spesies *Ulva lactuca* sebesar 96%. Nilai INP yang tertinggi terdapat pada spesies *Hypna valentiae*, yang berarti bahwa pada perairan Pantai Geger spesies *Hypna valentiae* lebih unggul dibandingkan dengan jenis makroalga lainnya dan dapat tumbuh dengan baik pada habitat tersebut.



Gambar 5.
Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks Nilai Penting (INP) menunjukkan keberadaan suatu spesies makroalga dalam komunitasnya. Spesies dengan indeks nilai penting yang tertinggi pada stasiun 1 adalah *Ulva lactuca* sebesar 107%, pada stasiun 2 adalah spesies *Hypnea valentiae* sebesar 148%, dan pada stasiun 3 adalah spesies *Ulva lactuca* sebesar 96%. Hasil rata-rata nilai tertinggi indeks nilai penting pada ketiga stasiun yaitu jenis

Hypnea valentiae dengan total 107%. Keberadaan suatu spesies di lokasi tertentu dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan. *Hypnea valentiae* memiliki Indeks Nilai Penting tertinggi hal ini disebabkan oleh faktor-faktor lingkungan seperti substrat, suhu, salinitas, pH, kecerahan, kuat arus, kandungan nitrat dan fosfat di suatu perairan yang sesuai dengan kehadiran dan pertumbuhan makroalga.

3.5 Karakteristik Habitat Makroalga

Jenis substrat pada perairan Pantai Geger adalah substrat pasir berkarang, pada stasiun 1 terdapat substrat karang berpasir, pada stasiun 2 dan stasiun 3 memiliki substrat pasir berkarang. Stasiun 1 lebih banyak mendukung jenis pionir atau yang toleran, seperti *Ulva lactuca* (Chlorophyta). Stasiun 2 dan 3 mendukung beragam Rhodophyta dan *Padina*

australis (Phaeophyta), menunjukkan bahwa substrat keras mendukung komunitas lebih kompleks dan stabil. Keanekaragaman lebih tinggi di stasiun 2 dan 3, terlihat dari banyaknya jenis yang muncul meskipun dengan tutupan rendah—ciri komunitas yang lebih seimbang. Substrat keras merupakan habitat utama makroalga yang menetap. Substrat campuran atau lunak hanya cocok untuk beberapa jenis tertentu. Hasil pengukuran parameter kualitas air pada perairan Pantai Geger disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air di Pantai Geger.

Parameter	Satuan	Rata-Rata		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
pH	-	9,4	9,5	9,4
Suhu	°C	28,7	28,9	28,7
Kecerahan	%	100	100	100
Salinitas	ppt	35	35	35
Arus	cm/s	10,24	11,23	22,44
Nitrat	mg/L	0,444	0,461	0,476
Fosfat	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Perairan Pantai Geger memiliki kondisi fisika-kimia yang baik dan mendukung pertumbuhan makroalga. pH sedikit basa (9,4–9,5), suhu stabil (28,7–28,9°C), salinitas normal (35 ppt), dan kecerahan mencapai 100%, menunjukkan perairan jernih dan sehat. Arus sedang hingga kuat (10,24–22,44 cm/s) dan kadar nitrat cukup (0,444–0,476 mg/L) menunjang suplai nutrisi. Fosfat sangat rendah (<0,001 mg/L), namun masih dalam batas alami. Secara keseluruhan, kondisi ini mendukung tingkat keanekaragaman dan penutupan makroalga yang baik di lokasi penelitian.

Hasil pengukuran nilai pH pada perairan Pantai Geger menunjukkan rata-rata sebesar 9,4–9,5 hasil ini menunjukkan nilai pH dikategorikan kurang baik untuk makroalga tumbuh dan berkembang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ningsih (2013) bahwa pertumbuhan yang baik untuk makroalga adalah dilingkungan dengan pH berkisar 7,5–8,4. Odum (1971) juga mengatakan bahwa kisaran pH yang cukup

optimal untuk makroalga hidup berkisar antara 7–8. Hasil pengukuran suhu selama penelitian, tidak menunjukkan hasil yang begitu berbeda dari masing-masing stasiun pengamatan. Hasil pengukuran suhu selama pengamatan di perairan Pantai Geger yaitu 28,7–28,9°C. Hasil ini menunjukkan perairan Pantai Geger memiliki suhu yang optimal bagi makroalga tumbuh. Menurut Raikar *et al.* (2001) bahwa parameter suhu air mempunyai toleransi terhadap pertumbuhan makroalga, suhu optimum untuk makroalga tumbuh berkisar antara 25–31°C. Sedangkan Luning (1990) menyatakan bahwa suhu yang optimal untuk pertumbuhan makroalga yaitu antara 15–30°C.

Nilai kecerahan di seluruh stasiun penelitian di perairan Pantai Geger relatif sama yaitu 100%. Hal ini menunjukkan bahwa perairan Pantai Geger memiliki kecerahan yang baik sehingga intensitas Cahaya matahari dapat masuk dengan baik, hal ini dapat mendukung proses pertumbuhan dan proses fotosintesis bagi makroalga. Secara

keseluruhan perairan Pantai Geger memiliki nilai kecerahan yang dikategorikan sebagai perairan yang produktif. Salinitas berpengaruh terhadap kelimpahan dan penyebaran makroalga di suatu perairan. Hasil pengukuran salinitas yang didapatkan sama di semua stasiun pengamatan di perairan Pantai Geger yaitu sebesar 35 ppt. Menurut Luning (1990) makroalga umumnya hidup di perairan dengan nilai salinitas antara 30-32 ppt, namun terdapat beberapa jenis makroalga yang dapat tumbuh di perairan dengan salinitas yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa nilai salinitas yang tinggi pada perairan Pantai Geger tidak cukup optimal bagi beberapa jenis makroalga untuk tumbuh dan berkembang.

Nilai pengukuran kecepatan arus yang didapatkan di perairan Pantai Geger yaitu antara 10,24–22,44 m/s. Menurut Alfiaaningsih (2011) bahwa kisaran pertumbuhan yang baik untuk makroalga antara 20-40 cm/s. Kecepatan arus mempengaruhi suplai oksigen di perairan. Arus yang terlalu deras dapat menyuplai oksigen tinggi, namun dapat menyebabkan makroalga menjadi rusak, patah dan hanyut. Sedangkan arus yang terlalu tenang akan menghambat pertumbuhan alga karena kurangnya jumlah nutren yang disuplai serta tertutup oleh sedimen atau kotoran yang lain. Sehingga kecepatan arus di perairan Pantai Geger tergolong deras untuk makroalga tumbuh.

Jumlah nitrat yang di dapatkan di perairan Pantai Geger sebesar 0,444-0,476 mg/L nilai tersebut tergolong cukup tinggi, menurut Suparjo (2008) kandungan nitrat di perairan sebesar 0,09-3,4 mg/L baik untuk pertumbuhan rumput laut dalam menyerap nutrient. Namun menurut Wardoyo (1982), kadar nitrat-nitrogen suatu perairan jarang melebihi 0,1 mg/L. Kadar nitrat yang melebihi 5 mg/L dapat dijadikan sebagai pertanda terjadinya pencemaran antropogenik yang berasal dari aktivitas manusia dan kotoran hewan. Nilai fosfat yang didapatkan di perairan Pantai Geger pada saat pengamatan sama di ketiga stasiunnya yaitu <0,001 mg/L. Khasanah (2013) menyatakan,

nilai fosfat di perairan 0,051-1,00 mg/L layak untuk budidaya. Menurut Hasan *et al.* (2015) bahwa perairan subur memiliki kandungan fosfat yang normal di perairan antara 0,10-1,68 mg/L. Berdasarkan hal tersebut perairan Pantai Geger tergolong kurang subur.

4. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa perairan Pantai Geger memiliki keanekaragaman makroalga yang cukup baik, dengan ditemukannya 23 spesies dari tiga divisi utama, didominasi oleh Rhodophyta. Nilai persentase penutupan menunjukkan bahwa beberapa spesies, seperti *Ulva lactuca* dan *Hypnea valentiae*, memiliki dominasi lokal yang kuat di masing-masing stasiun. Nilai indeks keanekaragaman tergolong sedang (1,51–1,77), mengindikasikan bahwa komunitas makroalga cukup seimbang dan tidak tertekan secara ekstrem oleh gangguan lingkungan. Indeks nilai penting menunjukkan bahwa *Hypnea valentiae* merupakan jenis paling dominan secara ekologi di kawasan tersebut.

Substrat di lokasi berpengaruh terhadap sebaran dan jenis makroalga; substrat karang berpasir lebih mendukung keanekaragaman, sedangkan pasir berkarang kurang cocok untuk beberapa jenis. Parameter kualitas air berada dalam kisaran optimum untuk pertumbuhan makroalga. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa Pantai Geger merupakan habitat potensial bagi komunitas makroalga, mencerminkan kesehatan ekosistem pesisir dan memiliki potensi untuk konservasi, penelitian ekologi laut, serta pengembangan wisata bahari berbasis ekosistem.

4.2 Saran

Pantai Geger memiliki keanekaragaman makroalga sedang dengan dominasi spesies berbeda di tiap stasiun. Untuk menjaga kestabilan komunitas

makroalga, diperlukan upaya menjaga kualitas lingkungan, terutama dengan mengurangi pembuangan sampah dan aktivitas yang merusak substrat alami. Penelitian lanjutan disarankan mencakup area yang lebih luas dan jumlah stasiun lebih banyak guna memperoleh pemahaman ekologi yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfianingsih, A. 2011. Kualitas keragaman rumput laut jenis *Eucheuma spinosum* di perairan Desa Punaga Kabupaten Takalar. Skripsi. Universitas Hasanudin Makasar.
- Arafah, H., dan Patty, S. 2014. Keanekaragaman dan biomassa makro algae di perairan Teluk Kotania, Seram. *Ilmiah Platax*, 2(2): 63-73.
- Asnawi. 1998. Komunitas alga bentik di Pulau Kerayan Kabupaten Kotobaru Kalimantan Selatan. [Seminar Kelautan LIPI-UNHAS Ke II]. Banjarmasin: Fakultas Perikanan. Universitas Lambung Mangkurat.
- Carpenter, K. 1998. *The living marine resources of the western central pacific volume 1. seaweeds, coral, bivalves and gastropods*. Rome: Department of Biological Sciences old Dominion University Norfolk, Virginia.
- Ferawati, E., Widyartini, D., dan Insan, I. 2014. Studi komunitas rumput laut pada berbagai substrat di perairan Pantai Permisian Kabupaten Cilacap. *Scripta biologica*, 1(1): 309-314.
- Hasan, M., S, R., dan R. Wisnu. 2015. Pengaruh bobot awal yang berbeda terhadap pertumbuhan *Gracilaria sp.* yang dibudidayakan dengan metode *longline* di perairan Tambak Terbarasi Desa Kaliwlingi Kabupaten Brebes. *Journal of aquaculture management and technology*, 4(2) : 92-99.
- Kalasariya, H., dan Patel, N. 2019. *A Beginners guide for seaweeds identification*. Visnagar: Educreation publishing. 153 hlm.
- Khasanah, U. 2013. Analisis kesesuaian perairan untuk lokasi budidaya rumput laut *Eucheuma cottonii* di perairan Kecamatan Sajoanging Kabupaten Wajo. *Jurnal ilmu kelautan*, 14(3): 164-169.
- Litaay, dan Christina. 2014. Sebaran dan keragaman komunitas *algae* di perairan Teluk Ambon. *Jurnal ilmiah dan teknologi kelautan tropis*, 6(1) : 131-142.
- Luning. 1990. *Seaweeds, their environment, biogeography and ecophysiology*. John Wiley and Sons. New York. 287-293.
- Maharani, N. S., Watiniasih, N., dan Dewi, A. 2021. Struktur Komunitas makroalga di Pantai Geger dan Pantai Mengening Kabupaten Badung. *Simbiosis*, 9(1): 51-61.
- Odum, E. 1971. *Dasar-dasar ekologi (Terj) Sumingan dan B. Srigadi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Raikar, S., M, L., dan Y, F. 2001. Effect of temperature, salinity, and light intensity on the growth of *Gracilaria sp.* (*Gracilariales, Rhodophyta*) from Japan, Malaysia and India. *Journal of marine sciences*, 4(30) : 98-104.
- Saleh, P., dan Arfah, H. 2013. Produktivitas biomassa makroalga di perairan Pulau Ambalau, Kabupaten Buru Selatan. *Jurnal ilmu dan teknologi kelautan tropis*, 5(2): 456-477.
- Suparjo, M. 2008. Daya dukung lingkungan perairan tambak Desa Mororejo Kabupaten Kendal. *Jurnal saintek perikanan*, 4 (1): 50-55.
- Setyawan, A. D., dan Widyastuti, R. 2006. Metode Kuantitatif untuk Studi Vegetasi. Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Wardoyo, S. 1982. Water analysis manual tropical aquatic biology program. Biotrop, SEAMEO. Wattayakorn, G., 1988, Nutrient cycling in. Bogor. 81 hlm