

Community Structure of Macroalgae in the Coastal Waters of Klui Beach, North Lombok

Dipo Ario Kusuma¹, Lalu Japa^{1*}, Ahmad Raksun¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : March 06th, 2025

Revised : April 27th, 2025

Accepted : May 05th, 2025

*Corresponding Author:

Lalu Japa,

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;
Email: ljapa@unram.ac.id

Abstract: Macroalgae or also called seaweed are defined as macroscopic marine algae. This study aims to analyze the structure of macroalgae community in the coastal waters of Klui Beach, North Lombok. Samplings were conducted by using the combination of line transect and quadrat method. The macroalgae data collected were analyzed for calculating of species diversity index, evenness index, dominance index, and importance value index. The results showed that the community of macroalgae in the coastal water of Klui Beach consists of 11 species. The community of macroalgae of the coastal water of Klui Beach had species diversity index value of 1,661 (moderate category), evenness index value of 0,693 (relatively non-uniform category). However, the species dominance index value was 0,246 which indicates that there was no dominance species. *Ulva intestinalis* was the species with the highest importance value (81,93%). This species was also recorded as the highest density. Environmental protection efforts must be considered in the development of tourism areas for the sustainability of macroalgae community in the coastal waters of Klui Beach, North Lombok.

Keywords: Community structure, macroalgae, seaweed, Klui Beach.

Pendahuluan

Komunitas adalah sekelompok spesies yang hidup bersama dalam satu ruang dan waktu (Mittelbach & McGill, 2019). Komunitas merupakan salah satu konsep penting dalam ekologi karena menekankan fakta bahwa organisme biasanya hidup bersama secara teratur dan tidak sembarangan berserakan di atas bumi sebagai makhluk independen (Odum, 1971). Dalam suatu komunitas terdapat struktur yang menyusun komunitas tersebut sehingga dapat menopang populasi atau spesies-spesies yang menyusunnya. Struktur komunitas dapat diartikan sebagai suatu indikator atau pengukuran yang menfokuskan pada dua kriteria, yaitu kekayaan spesies dan kelimpahan individu setiap spesies (Giller, 1984).

Makroalga merupakan salah satu tipe dari alga. Alga umumnya dibagi menjadi mikroalga dan makroalga (rumput laut). Alga termasuk dalam kelompok organisme mirip tumbuhan yang memiliki kekayaan spesies urutan ketiga setelah tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) dan jamur

(*Fungi*). Sebanyak 61.145 spesies alga yang masih ada (*extant*) dianggap valid secara taksonomi, 86% berasal dari kingdom Chromista dan Plantae (Guiry, 2024).

Komunitas makroalga dapat ditemukan di banyak perairan pantai Indonesia. Sebagai negara kepulauan dengan ribuan pulau, Indonesia mempunyai keanekaragaman komunitas yang tinggi (Darajati et al., 2016). Pantai Klui adalah salah satu pantai wisata yang ada di Pulau Lombok, Nusa Tenggara Barat, Indonesia (Deta, 2022). Makroalga ditemukan menempel pada substrat bebatuan di zona intertidal pantai ini.

Tingkat keanekaragaman makroalga dapat berubah tergantung musim dan aktivitas manusia (Karnan et al., 2018; Kirana et al., 2021). Sebagai pantai wisata, lingkungan Pantai Klui berpotensi untuk tercemar akibat meningkatnya aktivitas manusia (*anthropogenic*), seperti sampah dan air limbah. Pantai ini juga terdapat penginapan (*resort*) untuk menunjang kegiatan turisme, sehingga secara tidak langsung kualitas lingkungan mempengaruhi kualitas penginapan. Potensi pencemaran lingkungan tidak hanya

berdampak pada keindahan pantai, tetapi juga berdampak terhadap organisme di sekitar pantai seperti makroalga. Makroalga merupakan produsen dalam ekosistem laut, sehingga berkurangnya kelimpahan makroalga akan berdampak pada konsumen di tingkat trofik lebih tinggi. Hadi et al., (2023) mendeskripsikan kondisi perairan Pantai Klui secara umum dan menekankan pada keanekaragaman fitoplankton, sehingga sulit untuk menentukan apakah *resort* di sekitar pantai memiliki dampak terhadap lingkungan.

Makroalga merupakan komponen penting dalam struktur dan fungsi ekosistem laut (Al-Yamani et al., 2014). Analisis terhadap komunitas ini dapat memberikan deskripsi dan gambaran tentang kondisi makroalga dan lingkungan pantai. Sebagai pantai wisata, Pantai Klui belum ada data lapangan mengenai makroalga, sehingga analisis struktur komunitas makroalga di perairan Pantai Klui perlu dilakukan sebagai upaya lanjutan dalam monitoring lingkungan dan informasi awal struktur komunitas makroalga di pantai tersebut.

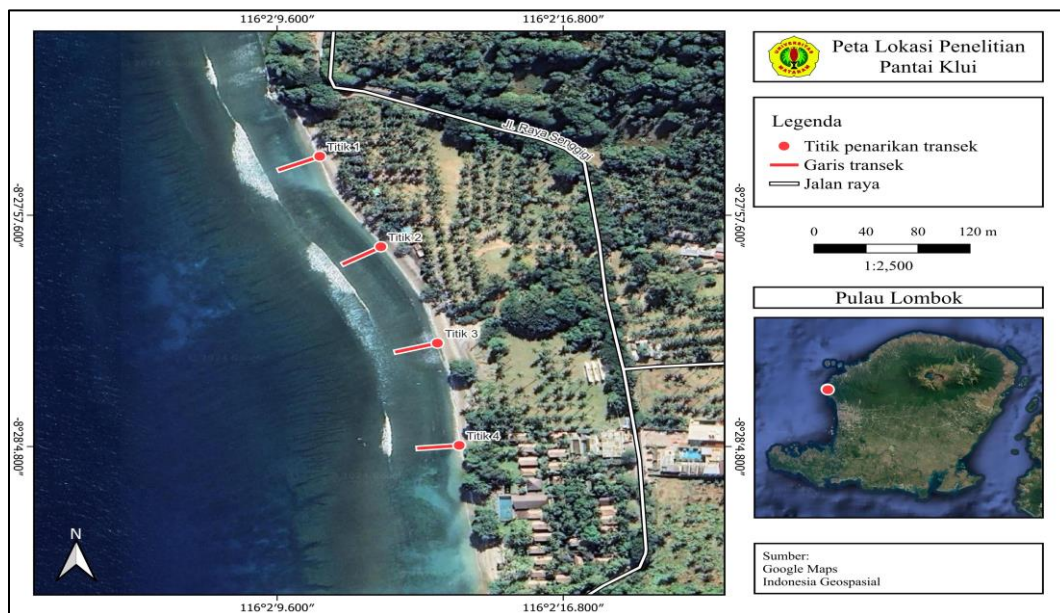
Bahan dan Metode

Jenis penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian eksploratif yang dalam penelitian tidak memakai hipotesis (Syahza, 2021). Secara lebih spesifik penelitian yang dilakukan termasuk ke dalam penelitian ekologi. Menurut Al-Yamani et al. (2014), studi makroalga memerlukan sampel kualitatif untuk menilai keanekaragaman spesies, sedangkan sampel kuantitatif untuk studi struktur vegetasi dan studi ekologi.

Waktu dan Tempat Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di zona intertidal Pantai Klui pada bulan Januari 2025 saat surut air laut terendah. Sampling dilakukan pada fase bulan hidup di pagi hari berdasarkan survei lokasi dan informasi dari *pasanglaut.com*. Pantai Klui memiliki panjang garis pantai ± 500 m dan lebar zona intertidal ± 20 m, sehingga luas lokasi penelitian adalah tidak kurang dari 10.000 m² (**Gambar 1**).



Gambar 1. Peta sebaran transek pengambilan sampel di perairan Pantai Klui, Lombok Utara

Desain Penelitian

Populasi merupakan keseluruhan elemen, individu, atau objek dengan karakteristik sama yang menjadi subjek dalam penelitian (Sembiring et al., 2024). Populasi penelitian adalah seluruh spesies makroalga yang ada di perairan Pantai

Klui, sedangkan sampel adalah makroalga yang terdapat di dalam kuadrat (*plot*). Sampel harus merepresentasikan populasi dan mencerminkan heterogenitas populasi (Hurd et al., 2014). Pengumpulan data dilakukan dengan teknik kombinasi transek garis dan kuadrat. Teknik ini dilakukan secara sistematis, yaitu kuadrat disebar

dengan interval yang sama pada transek garis (Magurran & McGill, 2011).

Jumlah sampel adalah 1.493 makroalga. Jumlah sampel berdasarkan jumlah seluruh makroalga dalam kuadrat. Variabel penelitian adalah jumlah dan kelimpahan spesies makroalga yang ditemukan di dalam kuadrat. Alat yang digunakan terdiri dari kuadrat bambu berukuran 1 × 1 m, tali rafia sebagai transek, kamera, GPS (*Global Positioning System*), refraktometer, indikator universal, dan termometer. Identifikasi makroalga dilakukan dengan merujuk pada artikel jurnal relevan dan buku-buku identifikasi rumput laut (Fuhrer et al., 1988; Carpenter & Niem, 1998; Coppejans et al., 2010; Al-Yamani et al., 2014; Emiati et al., 2022). Bahan yang digunakan adalah tisu dan air mineral untuk membersihkan refraktometer.

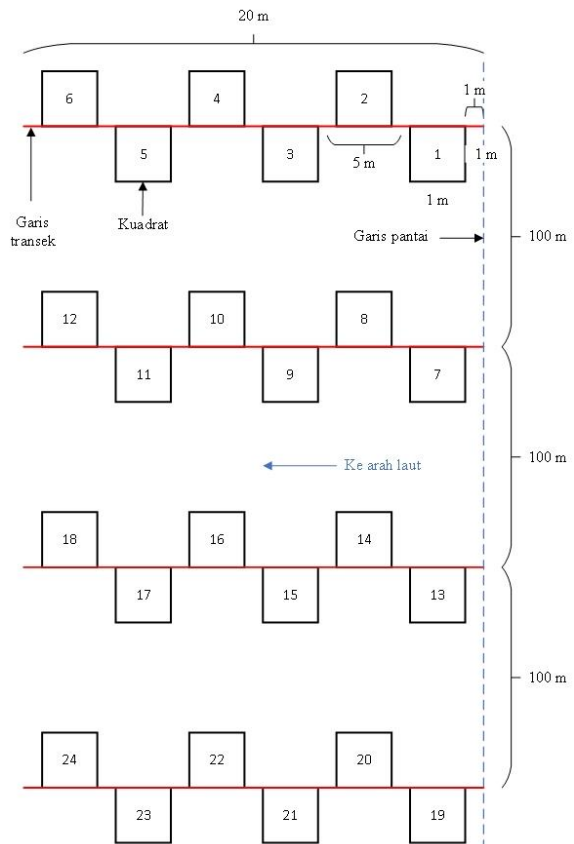
Prosedur Penelitian

Pada lokasi penelitian transek disebar tegak lurus garis pantai dengan jarak masing-masing transek adalah 100 m. Titik koordinat transek dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Koordinat transek penelitian

Transek	Koordinat
Transek I	8°27'54.6"LS 116°02'10.0"BT
Transek II	8°27'57.6"LS 116°02'11.2"BT
Transek III	8°28'00.2"LS 116°02'13.1"BT
Transek IV	8°28'04.8"LS 116°02'14.2"BT

Setiap transek, kuadrat digunakan untuk sampling makroalga di samping transek garis dengan interval 5 m, sehingga total kuadrat yang disebar dalam penelitian ini sebanyak 24 (**Gambar 2**). Estimasi ditingkatkan lagi dengan membagi setiap kuadrat menjadi 100 kisi (*grid*) yang masing-masing berukuran 10 × 10 cm, tiap kotak mewakili 1% penutupan. Makroalga yang terdapat di dalam kuadrat kemudian diidentifikasi, dicatat jumlah rumpun, dan persentase penutupan setiap spesies. Pengukuran parameter lingkungan seperti salinitas, pH, dan temperatur dilakukan pada tiap transek dan pengamatan jenis substrat dilakukan pada tiap kuadrat.



Gambar 2. Sebaran transek dan kuadrat penelitian

Analisi Data

Analisis data menggunakan beberapa deskriptor berdasarkan indeks-indeks ekologi: indeks keanekaragaman, keseragaman, dominasi dan indeks nilai penting. Parameter lingkungan dan pengamatan substrat dianalisis secara deskriptif. Indeks keanekaragaman spesies dihitung berdasarkan indeks Shannon-Weiner (Smith & Smith, 2015), menggunakan persamaan 1.

$$H = -\sum(pi)(\ln pi) \quad (1)$$

Indeks keseragaman spesies dihitung berdasarkan indeks Shannon (Smith & Smith, 2015), dengan rumus pada persamaan 2.

$$E_H = H/H_{max} \quad (2)$$

Indeks dominasi spesies dihitung dengan mengacu pada indeks Simpson's (Smith & Smith, 2015), dengan rumus pada persamaan 3.

$$D = \sum pi^2 \quad (3)$$

Selanjutnya indeks nilai penting (INP) spesies dihitung dengan menjumlahkan kerapatan relatif, frekuensi relatif, dan dominansi relatif. Perhitungan INP diadaptasi dari Nguyen et al. (2014) seperti disajikan pada

Tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan indeks nilai penting spesies

Indeks	Perhitungan
INP	Kerapatan relatif + Frekuensi relatif + Dominansi relatif
Kerapatan relatif	$\frac{\text{Kerapatan spesies}}{\text{Kerapatan total spesies}} \times 100$
Frekuensi relatif	$\frac{\text{Frekuensi spesies}}{\text{Frekuensi total spesies}} \times 100$
Dominansi relatif	$\frac{\text{Dominansi spesies}}{\text{Dominansi total spesies}} \times 100$

Results and Discussion

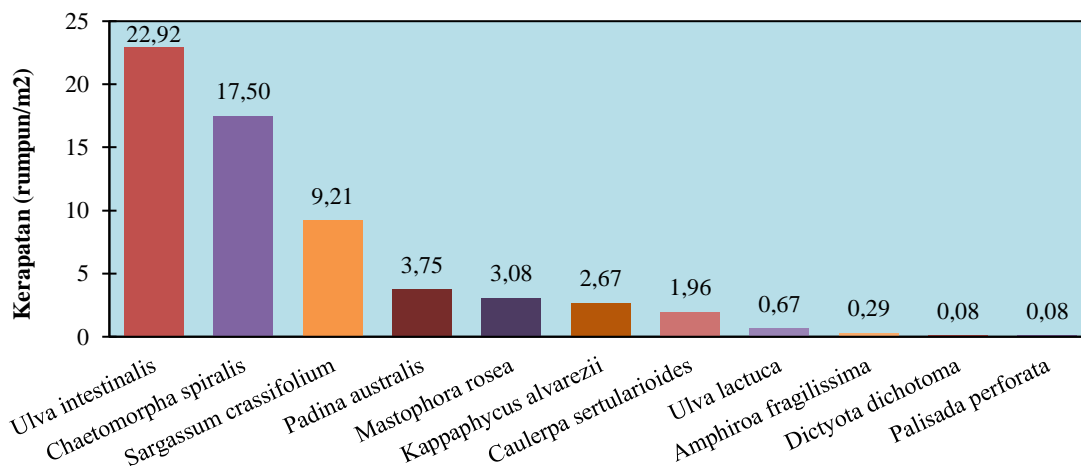
Komposisi Makroalga

Total sebanyak 11 spesies makroalga teridentifikasi di perairan Pantai Klui Lombok Utara. Kesebelas spesies makroalga yang ditemukan masuk ke dalam 3 divisi, 3 kelas, 8 ordo, dan 9 famili. Ketiga divisi makroalga tersebut adalah Ochrophyta/Phaeophyta (alga coklat) sebanyak 3 spesies, Rhodophyta (alga merah) dengan 4 spesies dan Chlorophyta (alga hijau) juga dengan 4 spesies. Spesies yang termasuk ke dalam divisi Ochrophyta adalah: *Dictyota dichotoma*, *Padina australis*, dan *Sargassum crassifolium*. *Amphiroa fragilissima*, *Kappaphycus alvarezii*, *Mastophora rosea*, dan *Palisada perforata* adalah spesies dari divisi Rhodophyta. Empat spesies dari divisi

Chlorophyta meliputi: *Caulerpa sertularioides*, *Chaetomorpha spiralis*, *Ulva intestinalis*, dan *Ulva lactuca*. Komunitas dapat terdiri dari banyak maupun sedikit spesies.

Kekayaan spesies makroalga yang berjumlah 11 spesies di Pantai Klui sama dengan kekayaan spesies makroalga di Lombok bagian Selatan yang berjumlah 4-11 spesies (Karnan et al., 2018). Kekayaan spesies yang sama juga ditemukan di Kawasan Konservasi Laut Daerah Gili Sulat Lombok Timur, yaitu sebanyak 11 spesies (Ariani et al., 2020). Namun, Kekayaan spesies makroalga perairan Pantai Klui lebih sedikit dibandingkan dengan Pantai Cemara Lombok Timur yang berjumlah 24 spesies (Mushlihah et al., 2020).

Total sampel makroalga perairan Pantai Klui berjumlah 1.493 rumpun dengan kerapatan spesies yang berbeda-beda (**Gambar 3**). *Ulva intestinalis* adalah spesies dengan kerapatan tertinggi, yaitu 22,92 rumpun/m². Hal sama juga ditemukan di Pantai Cemara, spesies *Ulva intestinalis* merupakan spesies dengan kerapatan tinggi (Mushlihah et al., 2020). Namun, tidak demikian di Pantai Batu Layar, spesies *Gelidium latifolium* dan *Laurencia papilos* merupakan spesies dengan kerapatan tinggi (Kirana et al., 2021). Hal tersebut mengindikasikan bahwa komunitas makroalga dapat memiliki spesies yang sama ataupun tidak sama di lokasi yang berbeda. *Dictyota dichotoma* dan *Palisada perforata* merupakan spesies dengan kerapatan paling rendah, yaitu 0,08 rumpun/m² sehingga dapat dikatakan sebagai spesies langka di Pantai Klui.

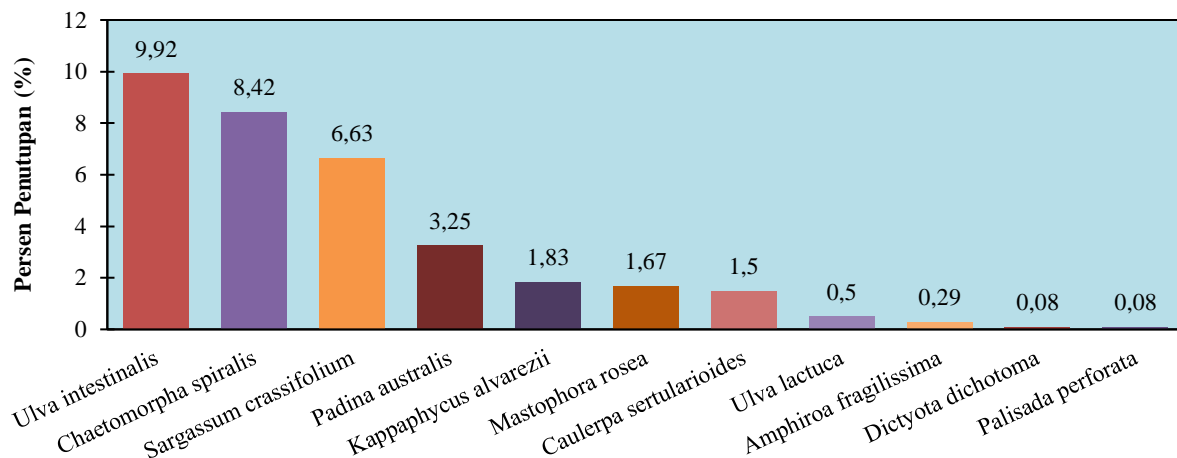


Gambar 3. Perbandingan kerapatan spesies makroalga perairan Pantai Klui, Lombok Utara

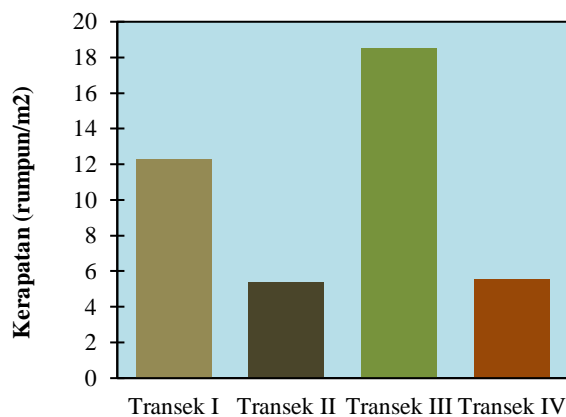
Umumnya spesies makroalga dengan kerapatan terbanyak memiliki persentase penutupan yang tinggi. Seperti spesies *Ulva intestinalis* dan *Chaetomorpha spiralis* yang memiliki kerapatan rumpun tertinggi juga memiliki persentase penutupan tinggi. Hal ini terjadi karena spesies tersebut tersebar merata di lokasi penelitian sehingga tersampel di banyak kuadrat dan menutupi mayoritas kuadrat.

Total persentase penutupan makroalga di perairan Pantai Klui adalah 34,2 %, dengan porsi tutupan setiap spesies seperti pada **Gambar 4**. Nilai persentase didapatkan dari seluruh

penutupan spesies dibagi dengan jumlah kuadrat. Ketika grafik kerapatan dan persentase penutupan makroalga dibandingkan, maka tidak ada perbedaan pola atau *trend*. Spesies *Ulva intestinalis* tetap mendominasi dengan persentase penutupan tertinggi, sedangkan spesies *Dictyota dichotoma* dan *Palisada perforata* memiliki persentase penutupan terendah. Dapat diinferensikan bahwa spesies dengan kerapatan tertinggi akan menutupi sebagian besar lokasi atau kuadrat sampling. Persentase penutupan juga digunakan untuk menentukan dominansi atau indeks nilai penting (INP).



Gambar 4. Perbandingan persentase tutupan spesies makroalga perairan Pantai Klui, Lombok Utara



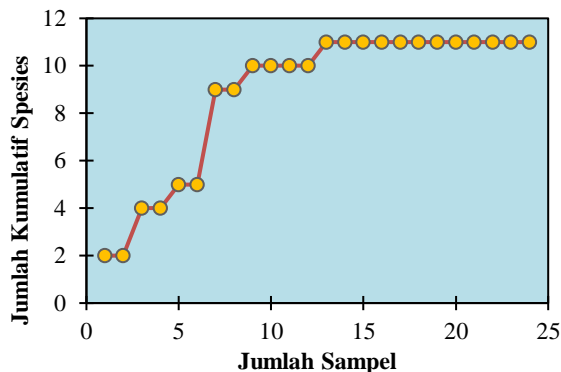
Gambar 5. Perbandingan kerapatan makroalga antar transek sampling di perairan Pantai Klui, Lombok Utara

Perbedaan kerapatan makroalga juga terlihat antar transek. Transek II merupakan transek dengan kerapatan spesies terendah, yaitu

5,39 rumpun/m². Transek III merupakan transek dengan kerapatan spesies tertinggi sebanyak 18,53 rumpun/m². Kerapatan makroalga per transek dapat dilihat pada **Gambar 5**. Kurva akumulasi spesies dalam suatu komunitas dapat dibuat dengan data kekayaan spesies yang diperoleh. Saat melakukan sampling di suatu area, dapat diperkirakan bahwa semakin banyak sampel yang diambil maka jumlah spesies total yang ditemukan akan semakin banyak, yang kemudian disebut dengan kurva kumulatif spesies (Magurran & McGill, 2011).

Semakin banyak jumlah spesies dan semakin seragam distribusi spesies maka semakin pesat kurva ini akan naik. Sebaliknya jika distribusi spesies tidak merata (sedikit spesies umum dan banyak spesies langka) maka kurva akan naik secara perlahan. Kurva akumulasi spesies menunjukkan bahwa sampel minimal yang harus diambil di perairan Pantai Klui adalah

13-14 sampel. Sampel minimal adalah sampel yang harus diambil agar merepresentasikan suatu habitat. Dalam kurva pada **Gambar 6**, terlihat bahwa setelah sampel ke 13, tidak ada spesies baru yang ditemukan. Pada titik ini pengambilan sampel lebih lanjut tidak diperlukan lagi dan sampling selanjutnya hanya akan menghasilkan spesies yang sama atau duplikat.



Gambar 6. Kurva akumulasi spesies

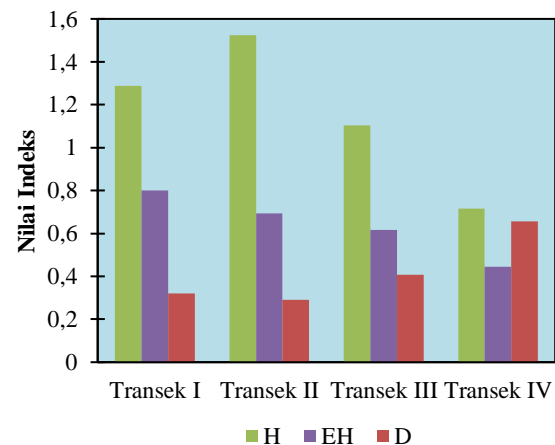
Struktur Komunitas

Secara esensial struktur komunitas adalah komposisi dari suatu komunitas, komposisi ini termasuk jumlah spesies (*species richness*) dan kelimpahan species (*species abundance*). Karakter umum struktur komunitas adalah sedikitnya spesies umum dengan kelimpahan yang banyak, bercampur dengan banyaknya spesies langka dengan kelimpahan yang sedikit (Odum, 1971). Struktur komunitas pada penelitian dinilai dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Weiner (H), indeks keseragaman Shannon (E_H), indeks dominansi Simpson's (D) dan indeks nilai penting (INP).

Nilai indeks keanekaragaman spesies makroalga di perairan Pantai Klui adalah 1,661. Nilai tersebut tidak jauh berbeda dengan Pantai Cemara, dengan nilai indeks 1,868 yang masuk ke dalam kategori keanekaragaman sedang (Mushlihah et al., 2020). Jika dibandingkan per transek maka nilai indeks keanekaragaman spesies ini memiliki perbedaan yang signifikan. indeks keanekaragaman spesies makroalga pada Transek I, II dan III Pantai Klui memiliki pola yang sama, yaitu nilai keanekaragaman sedang dan dominansi rendah, dengan nilai masing-masing 1,288, 1,524 dan 1,104. Namun, transek IV memiliki nilai keanekaragaman spesies rendah dan dominansi tinggi, nilai ini berbeda dengan

transek lainnya. Rendahnya nilai keanekaragaman transek IV bisa jadi disebabkan oleh letak *resort* di Pantai Klui dan dalamnya kolom air ketika surut terendah.

Keseragaman adalah pengukuran tentang seberapa beda kerapatan spesies dalam suatu komunitas. Komunitas dengan kerapatan setiap spesies sama akan mencapai keseragaman sempurna, namun komunitas dengan keseragaman sempurna tersebut memiliki kemungkinan sangat kecil hingga mustahil ditemukan di alam (Magurran & McGill, 2011). Nilai indeks keseragaman spesies makroalga di perairan Pantai Klui adalah 0,693. Nilai tersebut relatif rendah dibandingkan nilai keseragaman spesies maksimum makroalga perairan Pantai Klui (H_{max}), yaitu 2,398. Keseragaman spesies rendah menunjukkan bahwa terdapat spesies dengan kerapatan tinggi dan spesies dengan kerapatan rendah. *Ulva intestinalis* adalah spesies dengan kerapatan tertinggi sedangkan spesies *Dictyota dichotoma* dan *Palisada perforata* adalah spesies dengan kerapatan terendah. Jika dilihat per transek maka keseragaman pada transek IV merupakan keseragaman terendah, dengan nilai 0,445. Serupa dengan nilai keanekaragaman spesies, rendahnya nilai keseragaman spesies ini juga bisa jadi sebagai akibat dari letak spasial *resort* di Pantai Klui atau kondisi kolom air yang lebih dalam ketika surut terendah.



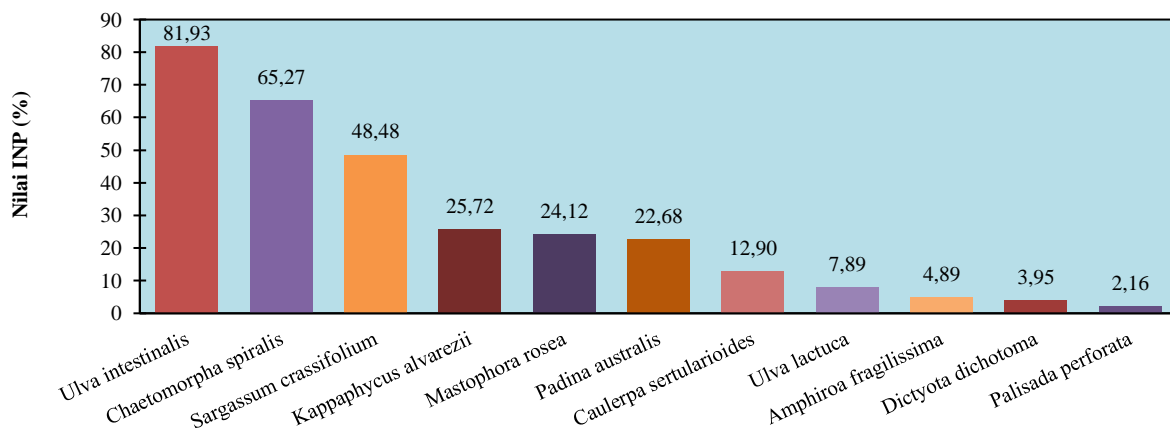
Gambar 7. Perbandingan nilai indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi spesies makroalga antar transek di perairan Pantai Klui, Lombok Utara

Dominansi adalah kebalikan dari keanekaragaman (Smith & Smith, 2015). Jika

nilai keanekaragaman spesies tinggi maka nilai dominansi spesies menjadi rendah, sebaliknya jika keanekaragaman spesies rendah maka dominansi spesies akan menjadi tinggi. Nilai indeks dominansi spesies makroalga di perairan Pantai Klui adalah 0,246. Nilai indeks ini termasuk dalam kategori dominansi rendah karena di perairan Pantai Klui tidak satu spesies saja yang memiliki kerapatan tinggi. Indeks dominansi spesies tertinggi terdapat pada transek IV dan terendah pada transek II. Perbandingan nilai indeks dapat dilihat pada **Gambar 7**.

Indeks Nilai Penting (INP) digunakan untuk menilai pentingnya spesies secara ekologis

dalam suatu komunitas (Nguyen et al., 2014). Indeks nilai penting makroalga perairan Pantai Klui menunjukkan bahwa *Ulva intestinalis* adalah spesies dengan nilai penting tertinggi, yaitu 81,93% sehingga spesies ini merupakan spesies paling penting dalam komunitas makroalga perairan Pantai Klui. Berbeda dengan spesies *Dictyota dichotoma* dan *Palisada perforata* dengan nilai INP masing-masing 3,95% dan 2,16% (**Gambar 8**). Dapat diinferensikan bahwa spesies dengan kerapatan dan persentase penutupan tinggi memiliki nilai INP yang tinggi, sedangkan spesies dengan kelimpahan dan penutupan rendah memiliki INP yang rendah.



Gambar 8. Porsi perbandingan nilai INP spesies makroalga di perairan Pantai Klui, Lombok Utara

Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan yang diukur di perairan Pantai Klui meliputi, salinitas, suhu, dan pH. Pengamatan substrat juga dilakukan, karena makroalga umumnya menempel pada substrat di zona intertidal maupun dasar perairan. Pengukuran parameter lingkungan di Pantai Klui dapat dilihat pada **Pengukuran suhu** perairan Pantai Klui pada semua transek adalah 28,5 °C. Suhu tersebut merupakan suhu air laut di daerah tropis dan berkurang sampai 0 °C di area kutub (Lobban & Harrison, 1997). Spesies yang berbeda menunjukkan respon yang beragam terhadap perubahan temperatur. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi temperatur lingkungan. Beberapa faktor seperti bayang-bayang atau naungan mempengaruhi panas yang diterima terhadap organisme sedangkan penguapan mempengaruhi panas yang dapat dikeluarkan organisme. Sumber panas utama di daerah intertidal adalah radiasi matahari. Waktu

terjadinya pasang surut dan lama penyinaran juga berpengaruh terhadap temperatur habitat makroalga. Penyinaran bisa saja berkurang karena awan, air, makroalga lain dan topografi pantai (Hurd et al., 2014).

Tabel 3. Komposisi makroalga dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Faktor lingkungan merupakan salah satu faktor yang berkontribusi dalam kompleksitas dan mempengaruhi kekayaan spesies (Sangeetha & Thangadurai, 2022).

Faktor lingkungan tersebut dapat berupa salinitas, temperatur, pH dan substrat. Berdasarkan pengukuran parameter lingkungan, diketahui bahwa salinitas perairan Pantai Klui pada saat pengukuran berkisar antara 35-37 ‰. Nilai tersebut merupakan nilai salinitas permukaan air laut pada umumnya, meskipun salinitas akan lebih rendah di area pesisir dengan curah hujan tinggi dan salinitas akan lebih tinggi

di area pesisir dengan curah hujan rendah serta area penguapan tinggi. Makroalga intertidal umumnya dapat mentoleransi salinitas antara 10-100 ‰ (Hurd et al., 2014; Lobban & Harrison, 1997). Pengukuran salinitas mengindikasikan salinitas air laut Pantai Klui optimal bagi pertumbuhan makroalga.

Pengukuran suhu perairan Pantai Klui pada semua transek adalah 28,5 °C. Suhu tersebut merupakan suhu air laut di daerah tropis dan berkurang sampai 0 °C di area kutub (Lobban & Harrison, 1997). Spesies yang berbeda menunjukkan respon yang beragam terhadap perubahan temperatur. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi temperatur lingkungan. Beberapa faktor seperti bayang-bayang atau naungan mempengaruhi panas yang diterima terhadap organisme sedangkan penguapan mempengaruhi panas yang dapat dikeluarkan organisme. Sumber panas utama di daerah intertidal adalah radiasi matahari. Waktu terjadinya pasang surut dan lama penyinaran juga berpengaruh terhadap temperatur habitat makroalga. Penyinaran bisa saja berkurang karena awan, air, makroalga lain dan topografi pantai (Hurd et al., 2014).

Tabel 3. Parameter lingkungan perairan Pantai Klui

Transek	Salinitas (‰)	pH	Suhu (°C)	Substrat
I	35	8	28,5	Batu berpasir
II	36	8	28,5	Batu berpasir dan karang berpasir
III	36	8	28,5	Karang berbatu
IV	37	8	28,5	Karang berbatu dan karang berpasir

Derajat asam dan basa (pH) perairan Pantai Klui adalah 8. Pengukuran tersebut menunjukkan bahwa pH air laut termasuk ke dalam pH air laut normal, yaitu sekitar 8,07 (sedikit basa). Derajat asam dan basa lingkungan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan makroalga. Makroalga dapat tumbuh dalam pH yang berbeda, namun memiliki pH optimal untuk tumbuh, umumnya berkisar antara 8,2-8,7 (Tee et al., 2015).

Substrat Pantai Klui terdiri dari batu berpasir, karang berpasir dan karang berbatu. Keseluruhan substrat tersebut mendukung pertumbuhan bagi makroalga. Namun, nilai keanekaragaman spesies pada transek IV tidak seperti transek lainnya, sehingga rendahnya nilai keanekaragaman spesies makroalga pada transek IV dapat disebabkan oleh faktor lain. Kemungkinan rendahnya keanekaragaman spesies pada transek IV disebabkan oleh *resort* di area tersebut dan kondisi kolom air yang lebih dalam ketika surut terendah.

Indeks keanekaragaman spesies dapat digunakan sebagai indikator untuk menilai keadaan suatu lingkungan dan digunakan untuk membuat keputusan dalam membuat kawasan perlindungan laut (Hurd et al., 2014). Secara umum indeks keanekaragaman, keseragaman dan dominansi spesies dapat digunakan sebagai indikator lingkungan untuk mengetahui perubahan yang terjadi dalam suatu habitat. Dilihat dari keanekaragaman spesies makroalga per transek, maka transek IV merupakan transek dengan keanekaragaman spesies terendah. Hal tersebut dapat disebabkan karena transek IV berdekatan dengan *resort* di Pantai Klui. Hal ini berbeda dengan transek I, II dan III yang berada sedikit jauh dari *resort*, sehingga memiliki nilai indeks keanekaragaman spesies sedang.

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi komunitas makroalga adalah aktivitas manusia. Perubahan lingkungan akibat aktivitas manusia (*anthropogenic*) seperti polusi dan pemanasan global akan mengubah pola keanekaragaman makroalga (rumput laut) di wilayah tropis. Pembangunan *resort* di area pantai juga harus mempertimbangkan dampak-dampak lingkungan yang dapat ditimbulkan. Salah satu dampak yang dapat terjadi adalah erosi pantai karena penambangan koral dan pembuangan air limbah ke laut (Rajendra, 2020). Seperti fasilitas liburan pariwisata di Maladewa yang pembangunannya dilakukan dengan penghancuran terumbu karang untuk berbagai keperluan (Domroes, 1993).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa total 11 spesies makroalga teridentifikasi di perairan Pantai Klui, Lombok Utara, memiliki indeks keanekaragaman spesies

termasuk dalam kategori sedang, nilai indeks keseragaman spesies termasuk dalam kategori relatif tidak seragam. Nilai indeks dominansi spesies mengindikasikan tidak ada spesies yang mendominasi. Spesies dengan nilai penting tertinggi (81,93%) adalah *Ulva intestinalis*. Spesies ini juga merupakan spesies dengan kerapatan dan persentase penutupan tertinggi.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dapat dilaksanakan berkat bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada staf laboratorium FKIP Universitas Mataram atas dukungan fasilitas dalam pengambilan data maupun proses identifikasi di laboratorium. Terima kasih juga disampaikan kepada saudara Hendi Herdianto yang telah membantu dalam proses pengambilan data di lokasi.

Referensi

- Al-Yamani, F., Polikarpov, I., Alghunaim, A., & Mikhaylova, T. (2014). *Field guide of marine macroalgae (Chlorophyta, Rhodophyta, Phaeophyceae) of Kuwait*. Kuwait: Kuwait Institute for Scientific Research.
- Ariani, S., Idrus, A. A., Japa, L., & Santoso, D. (2020). Struktur komunitas makroalga sebagai indikator ekologi ekosistem perairan pada kawasan konservasi laut daerah di Gili Sulat Lombok Timur. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(1), 132–138. <https://doi.org/10.29303/jbt.v20i1.1690>
- Carpenter, K. E., & Niem, V. H. (1998). *FAO species identification guide for fishery purposes: The living marine resources of the western central pacific*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Copejans, E., Prathep, A., Leliaert, F., Lewmanomont, K., & De Clerck, O. (2010). *Seaweeds of Mu Ko Tha Lae Tai (SE thailand): Methodologies and field guide to the dominant species*. Bangkok: Biodiversity Research and Training Program.
- Darajati, W., Pratiwi, S., & Herwinda, E. (2016). *Indonesian biodiversity strategy and action plan, 2015-2020*. Jakarta: Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas.
- Deta. (2022, September 20). Pantai Klui di Lombok Utara indah tiada tara. Retrieved October 1, 2024, from Lombok Info website: <https://lombokinfo.id/destinasi/pantai-klui-lombok-utara/>
- Domroes, M. (1993). Maldivian tourist resorts and their environmental impact. In P. P. Wong (Ed.), *Tourism vs Environment: The Case for Coastal Areas* (pp. 69–82). Dordrecht: Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-011-2068-5_6
- Erniati, Erlangga, & Andika, Y. (2022). *Rumput laut perairan Aceh*. Yogyakarta: KBM Indonesia.
- Fuhrer, B. A., Christianson, I. G., Clayton, M. N., & Allender, B. M. (1988). *Seaweeds of Australia*. Sydney: Reed Pty Ltd.
- Giller, P. S. (1984). *Community structure and the niche*. Dordrecht: Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-009-5558-5>
- Guiry, M. D. (2024). How many species of algae are there? A reprise. Four kingdoms, 14 phyla, 63 classes and still growing. *Journal of Phycology*, 60(2), 214–228. <https://doi.org/10.1111/jpy.13431>
- Hadi, Y. S., Japa, L., & Zulkifli, L. (2023). Bacillariophyceae diversity as bioindicator of pollution in the coastal waters of klui beach, north lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(1), 73–79. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i1.4387>
- Hurd, C. L., Harrison, P. J., Bischof, K., & Lobban, C. S. (2014). *Seaweed ecology and physiology* (2nd ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Karnan, Santoso, D., Japa, L., & Raksun, A. (2018). Makroalga di daerah intertidal Pulau Lombok bagian selatan. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(1), 109–121. <https://doi.org/10.29303/jbt.v18i1.738>
- Kirana, I. A. P., Kurniawan, N. S. H., Abidin, A. S., Nikmatullah, A., Sunarwidhi, A. L., Jupri, A., ... Prasedya, E. S. (2021). Identification and abundance of macroalgae at Batu Layar Coast, West Lombok, Indonesia. *IOP Conference*

- Series: Earth and Environmental Science*, 913(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/913/1/012057>
- Lobban, C. S., & Harrison, P. J. (1997). *Seaweed ecology and physiology*. New York: Cambridge University Press.
- Magurran, A. E., & McGill, B. J. (2011). *Biological diversity: Frontiers in measurement and assessment*. New York: Oxford University Press.
- Mittelbach, G. G., & McGill, B. J. (2019). *Community ecology* (2nd ed.). Oxford: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198835851.001.0001>
- Mushlihah, I., Japa, L., Mertha, I. G., & Raksun, A. (2020). Community of seaweeds on Cemara Beach East Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(2), 290–297. <https://doi.org/10.29303/jbt.v20i2.1926>
- Nguyen, H., Lamb, D., Herbohn, J., & Firm, J. (2014). Designing mixed species tree plantations for the tropics: Balancing ecological attributes of species with landholder preferences in the Philippines. *PLoS ONE*, 9(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095267>
- Odum, E. P. (1971). *Fundamentals of ecology* (3rd ed.). Philadelphia: Saunders.
- Rajendra, A. (2020). Climate change impacts on the coastal tourist resorts of Bali. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 423(1), 012044. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/423/1/012044>
- Sangeetha, J., & Thangadurai, D. (2022). *Seaweed biotechnology: Biodiversity and biotechnology of seaweeds and their applications* (1st ed.). Boca Raton: Apple Academic Press. <https://doi.org/10.1201/9781003300854>
- Sembiring, T. Br., Irmawati, Sabir, M., & Tjahyadi, I. (2024). *Buku ajar metodologi penelitian (teori dan praktik)*. Karawang: CV Saba Jaya Publisher.
- Smith, T. M., & Smith, R. L. (2015). *Elements of ecology* (9th ed.). Harlow: Pearson Education Limited.
- Syahza, A. (2021). *Metodologi penelitian, edisi revisi*. Pekanbaru: Unri Press.
- Tee, M. Z., Yong, Y. S., Rodrigues, K. F., & Yong, W. T. L. (2015). Growth rate analysis and protein identification of *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Gigartinales) under pH induced stress culture. *Aquaculture Reports*, 2, 112–116. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2015.09.001>