

**Keanekaragaman Jenis Makroalga di Perairan  
Kecamatan Tombariri Kawasan Taman Nasional Bunaken Sulawesi Utara**

*(Species Diversity of Macroalgae in the Waters of Tombariri District, Bunaken  
National Park, North Sulawesi)*

**Yoel William Prasetyo Kamto, Farha Norma Josefin Dapas\*, Sedy Beatrix Rondonuwu\***  
Program Studi S1 Biologi, Jurusan Biologi FMIPA UNSRAT Manado, 95115

\*Email korespondensi: [farha.dapas@unsrat.ac.id](mailto:farha.dapas@unsrat.ac.id)

**ABSTRAK**

Makroalga menjadi salah satu organisme laut yang melimpah di perairan. Fungsi makroalga di alam yaitu menjadi sumber makanan serta dapat menyediakan habitat untuk biota laut. Makroalga juga banyak memberikan manfaat dalam bidang pangan, ekonomi dan kesehatan untuk itu perlu dilakukannya penelitian terhadap makroalga. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis keanekaragaman jenis makroalga di Perairan Kecamatan Tombariri Sulawesi Utara. Penelitian ini menggunakan metode purposive sampling dengan pembuatan garis transek dan plot pada zona littoral. Inventarisasi makroalga yang ditemukan di Perairan Kecamatan Tombariri terdiri dari 17 famili, 32 jenis dan 3,705 individu makroalga yang terbagi dalam tiga divisi. Terdapat 20 jenis makroalga Divisi Chlorophyta, 4 jenis makroalga Ochrophyta dan 8 jenis makroalga Rhodophyta. Indeks keanekaragaman makroalga di Perairan Kecamatan Tombariri termasuk dalam kategori sedang dengan nilai (2,79). Indeks keanekaragaman stasiun I Desa Poopoh memiliki nilai (2,78) dan stasiun II Desa Teling (2,44). Kondisi jenis makroalga cukup stabil dan tekanan ekologis sedang.

**Kata kunci:** Makroalga; Keanekaragaman; Perairan; Kecamatan Tombariri

**ABSTRACT**

*Macroalgae are one of the abundant marine organisms in the waters. The function of macroalgae in nature is to become a food source and to provide habitat for marine biota. Macroalgae also provide many benefits in the fields of food, economy and health. Therefore, it is necessary to conduct research on macroalgae. The purpose of this study was to analyze the diversity of macroalgae species in the waters of Tombariri District, North Sulawesi. This study used a purposive sampling method by constructing transect lines and plots in the littoral zone. The inventory of macroalgae found in the waters of Tombariri District consists of 17 families, 32 species and 3,705 individual macroalgae which are divided into three divisions. There are 20 types of macroalgae of the Chlorophyta Division, 4 types of Ochrophyta macroalgae and 8 types of Rhodophyta macroalgae. The diversity index of macroalgae in the waters of Tombariri District is included in the moderate category with a value of (2.79). The diversity index for station I in Poopoh Village has a value (2.78) and station II in Teling Village (2.44). The condition of macroalgae species is quite stable and the ecological pressure is moderate.*

**Keywords:** Macroalgae; Diversity; waters; District of Tombariri

**PENDAHULUAN**

Makroalga merupakan kelompok alga yang termasuk dalam kelompok tumbuhan tingkat rendah memiliki klorofil terdiri dari satu atau banyak sel dan membentuk suatu koloni (Pakidi & Suwoyo, 2016). Makroalga merupakan salah satu organisme biota laut yang dapat mensintesis makanannya sendiri dengan melakukan fotosintesis, dimana terdapat cahaya matahari pada siang hari. Makroalga merupakan alga yang berukuran besar dan memiliki ukuran yang bervariasi (Marianingsih, 2013).

Peranan makroalga dalam bidang ekologis cukup banyak. Manfaat dalam bidang ekologis yaitu dapat menjadi makanan bagi biota laut dan sebagai penyedia habitat

untuk beberapa jenis biota seperti jenis krustasea, moluska, echinodermata, ikan kecil, maupun alga kecil lainnya yang memiliki sifat hidup menumpang pada alga yang lain sebagai substrat untuk pertumbuhan (Marianingsih, 2013). Selain itu, makroalga juga sering di gunakan dalam bidang pangan, ekonomi, dan juga kesehatan. Oleh karena itu perlu dilakukannya penelitian terhadap makroalga agar dapat diketahui potensi serta pengembangan produksinya sehingga dapat dilakukan pelatihan untuk mengenal jenis-jenis alga laut di Indonesia terutama di kalangan Pendidikan.

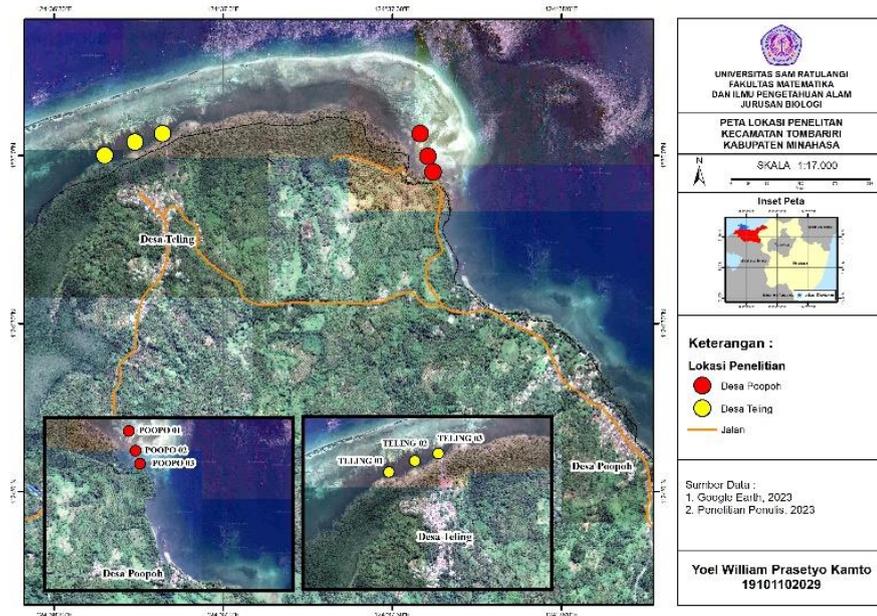
Penelitian makroalga di Sulawesi Utara sudah pernah dilakukan diantaranya Biodiversitas Makroalga Di Perairan Pesisir Tongkaina, Kota Manado (Kepel dan Mantiri, 2018), Biodiversitas Makroalga Di Perairan Pesisir Desa Bahoi, Kecamatan Likupang Barat, Kabupaten Minahasa Utara (Baino *et al.*, 2019), dan Deskripsi Alga Makro Di Taman Wisata Alam Batuputih, Kota Bitung (Langoy *et al.*, 2011), Penelitian-penelitian tersebut lebih menekankan pada inventarisasi dan deskripsi morfologi makroalga, namun penelitian makroalga di Perairan Kecamatan Tombariri belum pernah dilakukan, khususnya mengenai keanekaragaman jenis makroalga. Oleh karena itu diperlukan informasi yang memadai mengenai sumber daya alam laut itu sendiri dan perairan sekitarnya (Aslan, 1990).

Kecamatan Tombariri merupakan salah satu Kecamatan yang berada di Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara. Kecamatan Tombariri terdiri dari beberapa desa yang memiliki potensi perairan yang cukup baik untuk dikembangkan secara berkelanjutan, diantaranya Desa Poopoh dan Desa Teling. Desa Poopoh dan Desa Teling merupakan desa yang termasuk dalam Kawasan Taman Nasional Bunaken. Perairan di Desa Poopoh dan Desa Teling merupakan perairan yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tempat rekreasi, wisata dan mencari nafkah yang berprofesi sebagai nelayan. Aktivitas-aktivitas tersebut cenderung mempengaruhi makroalga, sehingga sangat perlu dianalisis keanekaragaman jenis makroalga untuk menghindari terjadinya kerusakan habitat yang pada akhirnya akan mempengaruhi keberadaan makroalga di perairan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Keanekaragaman jenis makroalga di Perairan Kecamatan Tombariri Desa Poopoh dan Desa Teling, Kawasan Taman Nasional Bunaken, Sulawesi Utara.

## METODE

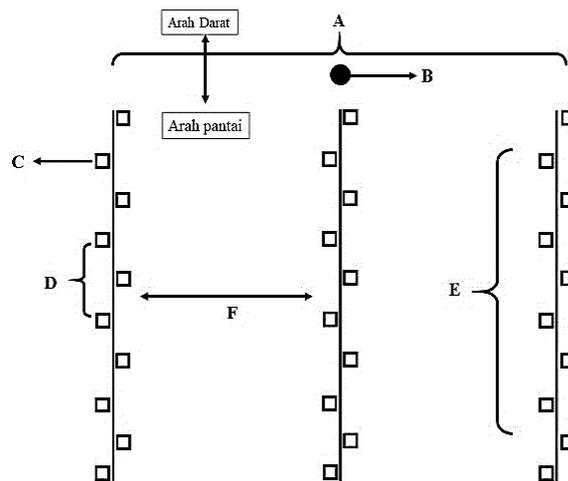
Penelitian telah dilakukan pada bulan Januari - Februari 2023. Pengamatan dilakukan secara langsung di Pesisir Pantai Kecamatan Tombariri Desa Poopoh dan Desa Teling Kawasan Taman Nasional Bunaken (Gambar 1).

Titik koordinat ulangan dalam penelitian Stasiun I Desa Poopoh 1°24'57.1"N 124°37'38.8"E, 1°24'59.88"N 124°37'36.26"E, dan 1°25'3.95"N 124°37'34.92"E. Koordinat ulangan Stasiun II Desa Teling 1°25'03.9"N 124°36'49.2"E, 1°25'02.4"N 124°36'44.3"E dan 1°25'00.1"N 124°36'38.9"E.



Gambar 1. Peta Penelitian Perairan Desa Poopoh dan Desa Teling Kecamatan Toimbariri.

Penentuan lokasi dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Pengumpulan data makroalga dengan menggunakan metode transek kuadrat (*kuadrat transect*) dan teknik garis transek (*line transect*) pada zona littoral. Pada masing-masing lokasi dibuat tiga ulangan. Jarak antara ulangan satu dengan ulangan lain yaitu 100 m. Masing-masing ulangan dibuat garis transek sebanyak tiga kali ulangan dengan panjang masing-masing 55 m dan jarak antar garis transek yaitu 10 m. Setiap garis transek terdiri dari 10 plot. Jarak antar plot masing-masing 5 m. Plot berukuran  $1 \times 1 \text{ m}^2$  diletakkan secara berselang-seling (Gambar 2).



Gambar 2. Skema plot pengambilan data (Doren, 2021). A. Garis Pantai, B. Titik Stasiun, C. Plot ukuran  $1 \times 1 \text{ m}$ , D. Jarak antar plot 10 m, E. Panjang transek 55 m, F. Jarak antar transek 10 m.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Makroalga

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan pada kedua lokasi penelitian di Perairan Desa Poopoh dan Desa Teling Kecamatan Tombariri, ditemukan sebanyak 17 famili, 32 jenis, dan 3.705 individu makroalga (Tabel 1). Jenis makroalga yang ditemukan terdiri dari Divisi Chlorophyta berjumlah 20 jenis, Ochrophyta berjumlah empat jenis dan Rhodophyta yang berjumlah delapan jenis.

Tabel 1. Komposisi Jenis Makroalga

Jenis	Poopoh	Teling
<i>Acetabularia acetabulum</i>	124	64
<i>Anadyomene wrightii</i>	0	1
<i>Boergesenia forbesii</i>	26	53
<i>Boodlea composita</i>	7	5
<i>Bornetella oligospora</i>	68	61
<i>Bornetella sphaerica</i>	0	15
<i>Bornetella nitida</i>	109	82
<i>Caulerpa serrulata</i>	0	3
<i>Caulerpa sertularioides</i>	38	113
<i>Caulerpa verticillata</i>	70	258
<i>Caulerpa freycinetii</i>	8	1
<i>Caulerpa lentillifera</i>	26	12
<i>Caulerpa racemosa</i>	22	89
<i>Dictyosphaeria cavernosa</i>	48	14
<i>Halimeda incrassata</i>	34	94
<i>Halimeda macroloba</i>	109	160
<i>Halimeda opuntia</i>	201	601
<i>Halimeda discoidea</i>	48	61
<i>Neomeris annulata</i>	168	107
<i>Udotea flabellum</i>	0	1
<i>Dictyota dichotoma</i>	0	74
<i>Padina minor</i>	286	0
<i>Padina elegans</i>	36	1
<i>Turbinaria ornata</i>	3	0
<i>Acanthophora spicifera</i>	58	0
<i>Galaxaura rugosa</i>	0	1
<i>Gracilaria coronopifolia</i>	5	0
<i>Gracilaria salicornia</i>	0	3
<i>Gracilaria verrucosa</i>	14	23
<i>Grateloupia filicina</i>	46	0
<i>Kappaphycus alvarezii</i>	29	6
<i>Laurencia papillosa</i>	190	29
<b>Total</b>		<b>3705</b>

### Parameter Lingkungan

Pengaruh pertumbuhan makroalga sangat dipengaruhi oleh kondisi parameter lingkungan suatu perairan baik secara fisik atau kimia. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, hasil beberapa parameter lingkungan diantaranya suhu, pH, salinitas, kecerahan, dan kedalaman (Tabel 2).

Tabel 2. Parameter lingkungan di Perairan Kecamatan Tombariri

Parameter	Kecamatan Tombariri		Baku Mutu
	Stasiun I	Stasiun II	
	Desa Poopoh	Desa Teling	
Suhu (°C)	30-33	30-32	28-30
pH	7-8	7	7-8,5
Salinitas (‰)	20-31	30-31	33-34 (‰)
Kecerahan (%)	100	100	
Kedalaman (cm)	20-150	25-79	

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 mengenai baku mutu air laut untuk suhu perairan bagi biota laut adalah 28-30°C. Menurut Dawes (1981), menyatakan bahwa suhu normal untuk pertumbuhan makroalga adalah 25-35°C dan pernyataan ini didukung oleh (Toni, 2006). Akan tetapi, suhu tinggi diatas 30°C dapat merusak pigmen-pigmen fotosintesis yang menyebabkan berhentinya proses fotosintesis pada makroalga (Hill *et al.*, 2009). Nilai parameter suhu perairan di Desa Poopoh dan Desa Teling berkisar antara 30-33°C, dimana suhu tersebut masih mendukung pertumbuhan makroalga. Hal ini didukung oleh Hutagalung (1988), bahwa suhu maksimum untuk pertumbuhan alga hijau, alga coklat, dan alga merah berkisar antara 34,5-37°C. Kondisi seperti ini dapat diartikan bahwa suhu normal 28-35°C baik untuk pertumbuhan makroalga di daerah tropis dan dapat memberikan toleransi terhadap suhu maksimum dengan nilai suhu perairan berkisar antara 35-37°C.

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004 mengenai baku mutu air laut untuk derajat keasaman (pH) perairan bagi biota laut adalah 7-8,5. Pada hasil pengukuran yang dilakukan di Perairan Desa Poopoh dan Desa Teling Kecamatan Tombariri ditemukan bahwa kondisi pH perairan adalah 7-8. Prasetyaningsih dan Rahardjo (2016), menyatakan bahwa nilai pH antara 6-9 merupakan pH yang baik dan sesuai untuk pertumbuhan serta budidaya makroalga.

Menurut Lüning (1990), makroalga di laut umumnya hidup pada kisaran antara 30-32 ppm, tetapi makroalga juga dapat hidup pada kisaran salinitas yang lebih besar. Makroalga di Perairan dengan nilai salinitas yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menyebabkan proses fisiologis pada makroalga menjadi terganggu (Arfah dan Patty, 2016). Salinitas Perairan Desa Poopoh dan Desa Teling berada pada kisaran antara 20-31 ppm. Kondisi dengan rendahnya salinitas suatu perairan dapat disebabkan oleh intensitas curah hujan yang tinggi selama periode penelitian. Hal ini didukung oleh Prakoso (2016), bahwa faktor yang mempengaruhi salinitas perairan di laut diantaranya yaitu berada pada tinggi atau rendahnya curah hujan, salinitas perairan akan semakin tinggi ketika curah hujan yang turun semakin kecil dan sebaliknya rendahnya salinitas suatu perairan disebabkan karena banyaknya curah hujan yang tinggi terjadi pada suatu wilayah perairan di laut.

Kedalaman pada lokasi penelitian berkisar antara 20-150 cm dan 25-79 cm dimana dasar perairan yang menjadi habitat makroalga dapat terlihat jelas dari permukaan perairan sehingga kecerahan dapat menembus dasar 100%. Menurut Ira *et al.*, (2018) kerapatan serta distribusi makroalga yang hidup di dasar laut dan banyak ditemukan pada zona pasang surut, dipengaruhi oleh kecerahan dan kedalaman suatu perairan. Terdapat perbedaan kedalaman pada kedua lokasi penelitian. Desa Poopoh memiliki lokasi perairan dengan kedalaman 20-150 cm dengan kondisi lingkungan terdapat padang lamun dengan substrat pasir berlumpur

hingga berpasir dan terumbu karang dengan substrat berpasir hingga karang mati. Desa Teling memiliki kondisi perairan dengan kedalaman 25-79 cm dengan kondisi lingkungan dengan hamparan padang lamun yang luas yang memiliki substrat berpasir. Kejadian seperti ini menunjukkan kondisi lingkungan yang baik untuk kehidupan dan pertumbuhan makroalga dalam melakukan proses fotosintesis.

### Indeks Nilai Penting (INP) Makroalga

Indeks Nilai Penting INP merupakan parameter perhitungan yang digunakan dalam penentuan tingkat dominansi jenis suatu komunitas makroalga pada suatu lokasi. Nilai INP tertinggi di Perairan Kecamatan Tombariri yaitu pada makroalga jenis *Halimeda opuntia* dengan nilai (26,96) sedangkan makroalga jenis *A. wrightii*, *G. rugosa*, dan *U. flabellum* memiliki nilai INP terendah yang hanya memiliki nilai 0,91.

Nilai INP jenis makroalga yang ditemukan di Stasiun I Desa Poopoh terdapat makroalga dengan nilai INP tertinggi yaitu *P. minor* dengan nilai INP (19,58) yang menunjukkan makroalga *P. minor* merupakan jenis yang lebih dominan di lokasi ini. Tingginya nilai INP pada jenis *P. minor* disebabkan karena jenis tersebut dapat bertahan hidup pada kondisi cuaca yang ekstrim. Hal ini didukung oleh Kadi (2004), bahwa makroalga genus *Padina* dapat tumbuh dengan cara menempel pada substrat berbatu di daerah terumbu karang baik di tempat terlindung hingga tempat terbuka.

Jenis makroalga dengan nilai INP terendah yaitu *T. ornata* dengan nilai INP (1,89). Rendahnya nilai INP pada jenis *T. ornata* disebabkan karena pengambilan data dilakukan pada saat pergantian musim dan cuaca yang ekstrim pada saat musim hujan. Pramesti (2016), mengungkapkan bahwa perubahan cuaca akibat pergantian musim dapat mengakibatkan kehadiran jenis makroalga akan menurun dan didukung oleh pernyataan Papalia dan Arfan (2013), bahwa makroalga merupakan organisme yang bersifat musiman dan pergiliran generasi makroalga akan terjadi pada musim yang berbeda. Hal ini dapat diasumsikan bahwa makroalga *P. minor* dan *T. ornata* merupakan jenis yang dapat ditemukan di Perairan saat kondisi pergantian musim dan lingkungan yang dapat mendukung pertumbuhan makroalga.

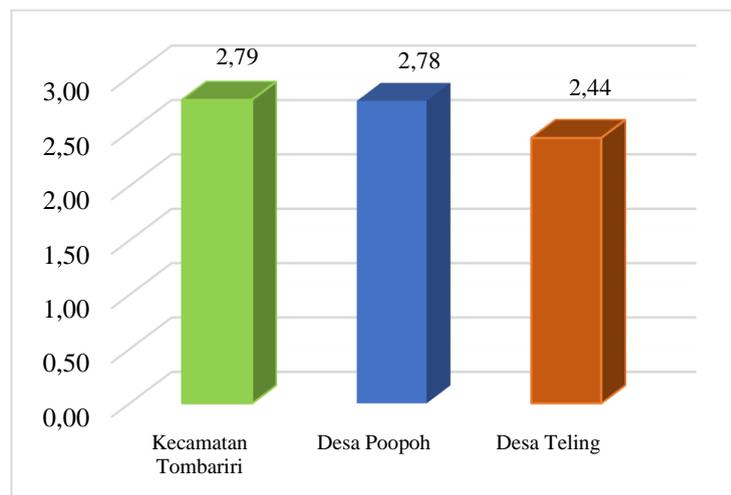
Jenis makroalga yang paling banyak ditemukan di Perairan Desa Teling adalah jenis makroalga *Halimeda opuntia* dengan nilai (36,66) ditemukan berada pada hampir seluruh transek di lokasi penelitian. Dapat diduga keadaan seperti ini disebabkan oleh kondisi dari faktor lingkungan yang cocok untuk pertumbuhan dari jenis makroalga *H. opuntia*. Hal ini didukung oleh pernyataan Sukiman et al., (2014), bahwa makroalga hijau khususnya pada genus *Halimeda* banyak tumbuh pada habitat dengan substrat berpasir.

Jenis makroalga *A. wrightii*, *C. freycinetii*, *G. rugosa*, *P. elegans*, dan *U. flabellum* merupakan spesies makroalga yang paling sedikit ditemukan dan hanya terdapat satu individu yang ditemukan pada transek tertentu di Perairan Desa Teling yang hanya memiliki nilai (1,90). Kejadian seperti ini tentunya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yaitu adanya perbedaan antara kondisi biofisik perairan dan karakteristik substrat yang berbeda atau terjadinya kompetisi untuk memperebutkan substrat yang sama. Hal ini didukung oleh Kasanah et al. (2018), bahwa jenis makroalga *A. wrightii*, *G. rugosa*, dan *P. elegans* hidup pada habitat dengan substrat berbatu sedangkan ketiga jenis makroalga ditemukan di daerah

padang lamun dengan substrat berpasir, sedangkan jenis *U. flabellum* dan *C. freycinetii* hidup pada substrat berbasir, akan tetapi karena adanya kehadiran dari jenis makroalga *H. opuntia* yang lebih dominan mengakibatkan jenis makroalga lain akan kehilangan habitat karena terdesak dan terjadinya kompetisi memperebutkan substrat yang sama.

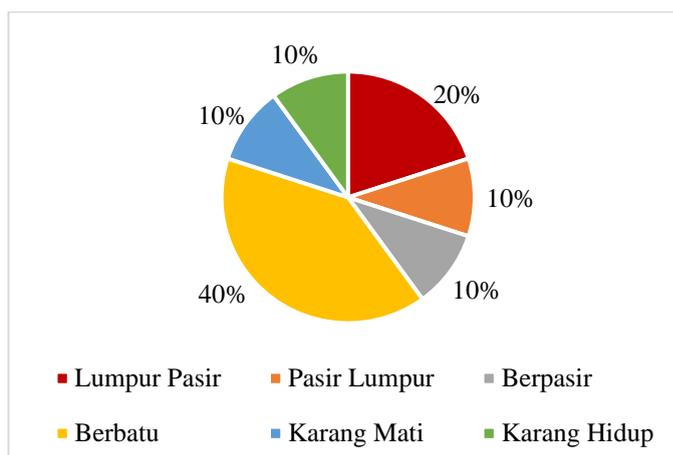
### Indeks Keanekaragaman

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman menunjukkan nilai pada setiap lokasi memiliki nilai yang berbeda (Gambar 3). Indeks keanekaragaman jenis makroalga dapat dipengaruhi oleh jumlah jenis, jumlah individu, dan total seluruh individu pada suatu area tertentu. Indeks keanekaragaman jenis makroalga di Perairan Kecamatan Tombariri memiliki nilai sebesar (2,79). Nilai indeks keanekaragaman di Perairan Desa Poopoh memiliki nilai sebesar (2,78) dan Desa Teling memiliki nilai berkisar (2,44). Berdasarkan kriteria penilaian rumus indeks keanekaragaman Shannon-Weiner pada lokasi penelitian di Perairan Kecamatan Tombariri termasuk dalam kategori sedang. Hal ini dapat diartikan bahwa kondisi ekosistem di Perairan Kecamatan Tombariri cukup seimbang dengan tekanan ekologi sedang, dimana aktivitas di Perairan Kecamatan Tombariri cenderung tidak mempengaruhi keberadaan makroalga.



Gambar 3. Indeks Keanekaragaman makroalga di Kecamatan Tombariri

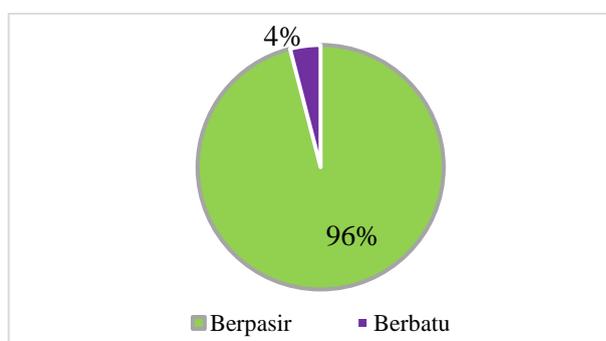
Tingginya nilai indeks keanekaragaman pada lokasi penelitian Stasiun I Desa Poopoh dibandingkan dengan Stasiun II Desa Teling disebabkan oleh kondisi fisik lingkungan yang mendukung pertumbuhan makroalga, seperti jenis substrat yang bervariasi sehingga dapat mendukung pertumbuhan dari makroalga. Daerah yang memiliki substrat campuran berupa lumpur berpasir, pasir berlumpur, berpasir, berbatu, karang hidup dan karang mati mempunyai keanekaragaman makroalga yang lebih tinggi dan stabil dibandingkan dengan daerah dengan tipe substrat yang cenderung sama (Gambar 4). Hal ini didukung oleh pernyataan dari Nurkiana *et al.* (2015), bahwa heterogenitas substrat pada daerah pasang surut dapat mempengaruhi tingkat keanekaragaman jenis makroalga pada daerah tersebut.



Gambar 4. Persentase substrat di Perairan Desa Poopoh

Berdasarkan hasil penelitian Nahlunnisa *et al.* (2016), menyatakan bahwa nilai keanekaragaman Shannon wiener ( $H'$ ) tergantung pada jumlah individu tiap jenis yang ditemukan. Nilai indeks keanekaragaman akan lebih tinggi jika ditemukan jenis yang memiliki jumlah individu tinggi dan total seluruh individu yang sebanding dengan jumlah individu pada masing-masing spesies. Selain variasi substrat pada perairan Desa Poopoh tingginya nilai indeks keanekaragaman dipengaruhi oleh jumlah individu dengan total seluruh individu yang seimbang. Hal ini ditunjukkan oleh hasil penelitian, terdapat tujuh jenis makroalga yang memiliki jumlah individu yang tinggi dengan total seluruh individu pada stasiun I sebanyak 1.773 individu yang ditemukan. Perbandingan nilai dari jumlah individu dengan total individu pada stasiun I yang seimbang akan memiliki nilai indeks keanekaragaman Shannon wiener yang lebih tinggi. Wirakusumah (2003), menambahkan bahwa semakin tingginya nilai keanekaragaman dalam suatu kawasan menandakan semakin stabil komunitas di kawasan tersebut. Sehingga dengan nilai indeks keanekaragaman jenis makroalga yang dikategorikan sedang yang menunjukkan bahwa komunitas makroalga di Perairan Desa Poopoh cukup stabil.

Perairan lokasi penelitian stasiun II Desa Teling memiliki substrat berpasir yang lebih dominan dan menunjukkan bahwa kondisi lingkungan berupa substrat di lokasi ini memiliki tingkat kesamaan yang lebih tinggi (Gambar 5), dimana pada lokasi ini substrat dikuasai oleh jenis makroalga *Halimeda opuntia*. Terdapat 601 jumlah individu jenis *H. opuntia* yang ditemukan pada lokasi penelitian stasiun II.



Gambar 5. Persentase substrat di Perairan Desa Teling

Indeks keanekaragaman makroalga di stasiun II Desa Teling menunjukkan nilai yang berbeda. Nilai indeks keanekaragaman di Perairan Desa Teling memiliki nilai 2,44. Rendahnya nilai indeks keanekaragaman di Desa Teling disebabkan karena pada lokasi pengamatan terdapat jenis makroalga dengan jumlah individu yang tinggi dengan total seluruh individu yang tidak seimbang, sehingga nilai indeks keanekaragaman di lokasi penelitian stasiun II menunjukkan bahwa kondisi ekosistem termasuk dalam kategori sedang. Hanya terdapat 5 dari 27 jenis makroalga yang memiliki jumlah individu yang tinggi sedangkan total seluruh individu ditemukan sebanyak 1,932 individu yang menunjukkan adanya ketidakseimbangan dari jenis makroalga yang memiliki jumlah individu tinggi dengan total seluruh individu makroalga yang ditemukan.

### KESIMPULAN

Makroalga yang ditemukan di Perairan Kecamatan Tombariri terdiri dari 17 famili, 32 jenis dan 3705 individu makroalga yang terbagi dalam tiga divisi. Terdapat 20 jenis makroalga Divisi Chlorophyta, empat jenis makroalga Ochrophyta dan delapan jenis makroalga Rhodophyta. Indeks keanekaragaman jenis makroalga di Perairan Kecamatan Tombariri termasuk dalam kategori sedang dengan nilai (2,79). Indeks keanekaragaman tertinggi di Kecamatan Tombariri berada pada stasiun I Desa Poopoh dengan nilai (2,78) dan terendah berada di stasiun II Desa Teling (2,44). Semakin bervariasi substrat pada suatu wilayah yang ditempati makroalga maka akan semakin bervariasi jenis makroalga dan semakin tinggi jumlah jenis makroalga. Selain itu, jumlah individu makroalga dengan total individu makroalga yang seimbang dapat mempengaruhi tingginya nilai indeks keanekaragaman jenis makroalga. Berdasarkan hasil data yang diperoleh, dapat diketahui bahwa kondisi jenis makroalga yang ada di Perairan Kecamatan Tombariri cukup stabil dengan tekanan ekologis yang sedang, dimana aktivitas di Perairan Kecamatan Tombariri cenderung tidak mempengaruhi keberadaan makroalga.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arfah, H. dan Patty S.I. (2016). Kualitas Air dan Komunitas Makroalga di Perairan Pantai Jikomerasa, Pulau Buru. *Jurnal Platax*, 4(2), 109-119.
- Aslan, L. M. (1990). *Budidaya Alga Laut*. Penerbit Kanisus. Yogyakarta.
- Baino, I., Kepel, R. C., dan Manu, G. D. (2019). Biodiversitas makroalga di perairan pesisir Desa Bahoi, Kecamatan Likupang Barat, Kabupaten Minahasa. *Jurnal Ilmiah Platax*, 7(1), 134-141.
- Dawes, C.J. (1981). *Marine Botany*. John Wiley and Sons. University of South Florida. *New York*. 628 hal.
- Doren, M. Y. R. (2021). Keanekaragaman jenis makroalga di Pantai Weri Kecamatan Larantuka Kabupaten Flores Timur. Kupang.
- Fachrul MF. (2007). *Metode sampling bioekologi*. Bumi Aksara, Jakarta.

- Hill, R., K.E. Ulstrup., P.J. Ralph. (2009). Temperature Include Change in Thylakoid Membrane Thermostability of Cultured, Freshly Isolated, and Expelled Zooxanthelae from Scleractinian Corals. *Buletin of Marine Science* 85 (3): 223-244.
- Hutagalung, H.P., (1988). Pengaruh Suhu Air Terhadap Kehidupan Organisme Laut. *Jurnal Oseana*. 13(4): 153-164.
- Ira, I., Rahmadani, R., dan Irawati, N. (2018). Komposisi jenis makroalga di Perairan Pulau Hari Sulawesi Tenggara (Spesies Composition of Makroalga in Hari Island, South East Sulawesi). *Jurnal Biologi Tropis*, 18(2), 141-148. DOI: [10.29303/jbt.v18i2.770](https://doi.org/10.29303/jbt.v18i2.770)
- Kadi, A. (2004). Potensi rumput laut di beberapa perairan pantai indonesia. *Oseana*, 29(4):25–36.
- Kasanah, N. setyadi, Triyanto, T.I.T. (2018). *Rumput Laut Indonesia: Keanekaragaman Rumput Laut di Gunung Kidul Yogyakarta*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Kepel, R. C., dan Mantiri, D. M. (2018). The biodiversity of macroalgae in the coastal waters of Tongkaina, Manado City. *Jurnal Ilmiah Platax*, 6(1), 160-173. DOI: [10.35800/jip.6.1.2018.19558](https://doi.org/10.35800/jip.6.1.2018.19558)
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup (KEPMEN-LH) No 50 th 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut. Lampiran III.
- Langoy, M. L., Saroyo, S., Dapas, F. N., Katili, D. Y., dan Hamsir, S. B. (2011). Deskripsi alga makro di taman wisata alam Batuputih, Kota Bitung. *Jurnal ilmiah SAINS*, 11(2), 219-224. DOI: [10.35799/jis.11.2.2011.210](https://doi.org/10.35799/jis.11.2.2011.210)
- Lüning, K. (1990). Seaweeds: their environment, biogeography, and ecophysiology. John Wiley dan sons. Inc., NewYork, 527pp. DOI: [10.1017/s0025315400037632](https://doi.org/10.1017/s0025315400037632)
- Marianingsih, P., Amelia, E., dan Suroto, T. (2013). Inventarisasi dan identifikasi makroalga di perairan Pulau Untung Jawa. *Prosiding SEMIRATA 2013*, 1(1).
- Nahlunnisa, H., Zuhud, E. A., dan Santosa, Y. (2016). Keanekaragaman spesies tumbuhan di areal nilai konservasi tinggi (nkt) perkebunan kelapa sawit provinsi riau. *Media Konservasi*, 21(1), 91-98. <https://doi.org/10.29244/medkon.21.1.91-98>
- Nurkiama, L., & Muzahar, I. F. (2015). Keanekaragaman dan Pola Sebaran Makroalga di Perairan Laut Pulau Pucung Desa Malang Rapat Kabupaten Bintan. *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. UMRAH*.
- Pakidi, C. S., & Suwoyo, H. S. (2016). POTENSI DAN PEMANFAATAN BAHAN AKTIF ALGA COKELAT SARGASSUM SP. *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*, 5(2), 488-498.

- Pakidi, C. S., dan Suwoyo, H. S. (2016). Potensi dan pemanfaatan bahan aktif alga cokelat *sargassum* sp. *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*, 5(2), 488-498.
- Papalia, S. dan H. Arfah. (2013). Produktivitas biomasa makroalga di perairan Pulau Ambalau, Kabupaten Buru Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, FPIK IPB, Bogor*, 5(2):465-477.
- Prakoso, F. D. (2016). *Studi Pola Sebaran Salinitas, Temperatur, dan Arus Perairan Estuari Sungai Wonokromo Surabaya*. [Skripsi]. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Prasetyaningsih, A. dan Rahardjo, D. (2016). Keanekaragaman dan Bioaktivitas Senyawa Aktif Makroalga Pantai Wediombo Kabupaten Gunung Kidul. *Jurnal Agrisains*, 17(1), 107-115.
- Stiling, P. D. (2012). *Ecology: global insights dan investigations* Ecology (No. 577 St53e Ej. 1 024994). McGraw-Hill.
- Sukiman., Aida M., Sri P.A., Hilman A., Evy A. (2014). Keanekaragaman dan distribusi spesies makroalga di Wilayah Sekotong Lombok Barat. *Jurnal Penelitian UNRAM*. 18(2), pp. 71–81.
- Toni, (2006). Inventarisasi jenis makroalga di pulau sertung dan Pulau Sebesi, Selat Sunda, Lampung. *Fakultas MIPA. Universitas Indonesia*. Jakarta.
- Wirakusumah, R. S. (2003). *Dasar-dasar ekologi bagi populasi dan komunitas*. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).