

**BIODIVERSITAS DAN POLA PERSEBARAN
MAKROALGA DI PANTAI KARAPYAK, JAWA
BARAT**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 pada Program Studi Biologi



Disusun oleh :
Irfan Zidni
18106040047
STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2024**



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-143/Un.02/DST/PP.00.9/01/2024

Tugas Akhir dengan judul : Biodiversitas dan Pola Persebaran Makroalga di Pantai Karapyak, Jawa barat

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : IRFAN ZIDNI
Nomor Induk Mahasiswa : 18106040047
Telah diujikan pada : Kamis, 18 Januari 2024
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Ardyan Pramudya Kurniawan, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 65b1ecc0419db



Penguji I

Dr. Ika Nugraheni Ari Martiwi, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 65b0c61444db6



Penguji II

Siti Aisah, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 65b06cc898f69



Yogyakarta, 18 Januari 2024

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 65b1f13656238



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/ Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamualaikum Wr Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : Irfan Zidni

NIM : 18106040047

Judul Skripsi : Biodiversitas dan Pola Persebaran Makroalga di Pantai Karapyak,
Jawa Barat

sudah diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatian kami ucapkan terima kasih

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 15 Januari 2024

Pembimbing

Ardyan Pramudya K. S. Si., M. Si
NIP 19841203 201503 1 003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Irfan Zidni

NIM : 18106040047

Program Studi : Biologi

Menyatakan dengan sesungguhnya skripsi saya ini adalah asli hasil karya atau penelitian sendiri dan bukan plagiasi dari hasil karya orang lain kecuali pada bagian yang dirujuk sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya agar dapat diketahui oleh anggota dewan penguji.

Yogyakarta, 11 Januari 2024

Yang menyatakan



10000
METERAL
TEMPEL
D0DD6AKX7738388

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN MOTTO

وَحَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمُ لِلنَّاسِ

“Dan sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lainnya.”
(HR. Al-Qadlaa’iy dalam Musnad Asy-Syahaab no. 129, Ath-Thabaraaniy dalam
Al-Ausath no. 5787).

...وَلَا تَأْتِسُوا مِنْ رَوْحِ اللَّهِ إِنَّهُ لَا يَأْتِسُ مِنْ رَوْحِ اللَّهِ إِلَّا الْقَوْمُ الْكَافِرُونَ...

...wa lâ tai'asû mir rauhillâh, innahû lâ yai'asu mir rauhillâhi illal-qaumul-kâfirûn
...Janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tidak ada yang
berputus asa dari rahmat Allah, kecuali kaum yang kafir.”

QS. Yusuf: Ayat 87 (Juz 13)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segenap jiwa dan raga, saya persembahkan karya ini kepada :

Kedua orang tua tercinta

Alm. Bapak Mashudi yang telah membimbing mengasuhku untuk memahami sebuah arti kehidupan dan doa terbaik untuk beliau “*ghofarollohu dzunubahu min ‘ulumihi wa furu’ihi wa ushuulih wwa ahli baitihi ajma’in*”.

Ibu Siti Nur Janah sebagai ibu yang sangat menyayangi anak-anaknya, semoga anakmu ini bisa membanggakan keluarga kecil ini, “*aamiin ya robbal alamiin*”.

Bapak Ardyan pramudya Kurniawan selaku pembimbing skripsi yang selalu siap membimbing dengan banyaknya kesibukannya, beliau yang sabar membimbing tanpa marah sedikitpun. Semoga sehat selalu ya pak.

Skripsi ini juga saya persembahkan kepada orang-orang yang selalu bertanya “*Kapan rampung*”

Almamater tercinta
Program Studi Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, Segala Pujii bagi Allah SWT atas segala rahmat dan karunia_Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ Biodiversitas Dan Pola Persebaran Makroalga Di Pantai Karapyak, Jawa Barat “ ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan ke[ada baginda Nabi Muhammad SAW, sebagai contoh sebaik baiknya manusia. Semoga kita semua mendapatkan syafaatnya di yaumil akhir, Aamiin.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dalam program studi Biologi di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, doa, dan dukungan pihak lain. Oleh karena itu, penulis ingin memberikan penghargaan dan menyampaikan banyak terima kasih kepada pihak yang telah ikut membantu dalam menyelesaikan penelitian ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Phil Al Makin, MA selaku rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ibu Najda Rifqiyati, S.Si., M.Si. selaku Kepala Program Studi Biologi dan Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Ardyan Pramudya Kurniawan, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang selalu berbaik hati membimbing, memberikan arahan, dan masukkan sampai terselesaikannya skripsi ini.
5. Ibu Siti Aisah, S.Si., M.Si. dan Ibu Dr. Ika Nugraheni Ari Martiwi, S.Si., M.Si. sebagai penguji skripsi saya. Terimakasih atas segala bimbingan dan sarannya.
6. Segenap Dosen Program Studi Biologi. Terimakasih segala ilmu yang telah diberikan.
7. Orangtua saya, Alm. bapak Mashudi dan ibu Siti Nur Janah. Terimakasih atas semua doa dan perjuangannya, semoga Allah memberikan yang terbaik bagi kalian aamiin.

8. Saudara - saudariku, Lulu'atul Manunah, Gestyar Satrio Adji, Afan Abrori, Nurul Kautsar dan Muhammad Nur Zam-zam.
9. Segenap teman teman Prodi Biologi yang telah menemani selama kuliah.
10. Teman-teman diskusi skripsiku. Arif dan Irsanda. Terimakasih banyak meluangkan waktu untuk menemani sampai saat ini.
11. Orang yang selalu menemaniku, Ulfatin Nadhiroh, S.P. Terimakasih sudah menemani sejauh ini. Semoga selalu menjadi orang yang istimewa.
12. Segenap keluarga Himacita dan Himmah Suci. Karman, Alim, Jisung, Ilul, Khomsin, Opal, Royyan, Gevin, Zada, Nida, Jazil dan yang tak bisa kusebutkan satu persatu. Kalian luar biasa dan sukses selalu untuk kedepannya.
13. Terimakasih kepada semua pihak yang telah tanggap untuk sekedar memberi semangat dalam penulisan skripsi ini. Mohon maaf jika masih banyak pihak yang belum disebutkan.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dan doa semua pihak. Penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Yogyakarta, 15 Januari 2024

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN MOTTO	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT.....	iv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Deskripsi dan Morfologi Makroalga	4
B. Klasifikasi Makroalga.....	5
C. Manfaat dan Potensi Makroalga	8
D. Persebaran Makroalga	9
E. Faktor yang mempengaruhi Makroalga.....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
A. Waktu dan Tempat.....	18
B. Alat dan Bahan	19
C. Cara kerja.....	19
D. Identifikasi sampel.....	23
E. Perhitungan Data	23
F. Analisis data.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29

A. Komposisi Jenis Makroalga.....	29
B. Nilai Penting Makroalga.....	32
C. Pola persebaran makroalga di Pantai Karapyak Jawa Barat.....	33
D. Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, Dominansi makroalga di Pantai Karapyak Jawa Barat.....	35
E. Parameter lingkungan makroalga di Pantai Karapyak Jawa Barat.....	36
F. Analisis <i>Canonical Correspondence Analysis</i> (CCA) Hubungan Keberadaan Makroalga dengan Parameter Lingkungan.....	40
G. Deskripsi dan klasifikasi jenis makroalga di Pantai Karapyak Jawa Barat .	44
BAB V PENUTUP.....	59
A. Kesimpulan.....	59
B. Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfologi Makroalga (Afrianto & Liviawati, 1993)	4
Gambar 2. Bentuk <i>thallus</i> makroalga; (a) <i>thallus</i> berbentuk bulat pada <i>Caulerpa lentilifera</i> ; (b) <i>thallus</i> berbentuk lembaran pada <i>Padina minor</i> (c) <i>thallus</i> berbentuk tabung pada <i>Euचेuma cottoni sp.</i>	5
Gambar 3. Tipe percabangan makroalga, (1). Tidak bercabang, (2). Dichotomous, (3). <i>Pinnate alternate</i> , (4). <i>Pinnate distichous</i> , (5). <i>Tetrastichous</i> , (6). <i>Ferticillate</i> , (7). <i>Polystichous</i> , (8). <i>Pectinate</i> , (9). <i>Monopodial</i> , (10). <i>Sympodial</i>	5
Gambar 4. Lokasi Penelitian Pengambilan Sampel Makroalga di Pantai Karapyak, Jawa Barat. (sumber : Indonesia Geospatial Portal)	18
Gambar 5. Desain sampling pengambilan data makroalga di Pantai Karapyak dengan menggunakan <i>line transect</i>	21
Gambar 6. Jumlah cacah individu yang ditemukan/15m ²	30
Gambar 7. Indeks nilai penting makroalga (%) di Pantai Karapyak Jawa Barat..	33
Gambar 8. Nilai indeks ekologi makroalga di Pantai Karapyak Jawa Barat (a). Indeks keanekaragaman (H'); (b). Indeks keseragaman (E), (c) Indeks dominansi (D).	35
Gambar 9. Hasil parameter lingkungan di Pantai karapyak Jawa Barat meliputi (A) Suhu; (B) Intensitas cahaya; (C) pH; (D) Salinitas; (E) Oksigen terlarut; (F) Nitrat; dan (G) Fosfat.	37
Gambar 10. Hasil <i>Canonical Correspondence Analysis</i> (CCA) antara spesies dengan variabel lingkungan makroalga di Pantai karapyak Jawa Barat. 41	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kisaran nilai indeks keanekaragaman beserta kategori penduganya	25
Tabel 2. Kisaran nilai indeks keseragaman beserta kategori penduganya	25
Tabel 3. Kisaran nilai indeks dominansi beserta kategori penduganya	26
Tabel 4. Spesies Makroalga yang ditemukan di Pantai Karapyak, Jawa Barat	29
Tabel 5. Pola persebaran makroalga di ketiga lokasi penelitian	34



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Klasifikasi makroalga di Pantai Karapyak Jawa Barat.....	69
Lampiran 2. Perhitungan densitas, frekuensi, dan indeks nilai penting makroalga per stasiun di Pantai Karapyak Jawa Barat	70
Lampiran 3. Perhitungan indeks morisita, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi makroalga pers stasiun di Pantai Karapyak Jawa Barat.	71
Lampiran 4. Hasil pengukuran parameter lingkungan makroalga di Pantai Karapyak Jawa Barat	73
Lampiran 5. Hasil uji parameter nitrat dan fosfat di Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta (BBTKLPP)	74
Lampiran 6. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004.....	77
Lampiran 7. Transkrip hasil analisis CCA.....	79
Lampiran 8. Dokumentasi penelitian	80

Biodiversitas dan Pola Persebaran Makroalga di Pantai Karapyak, Jawa Barat

Irfan Zidni
18106040047

ABSTRAK

Makroalga merupakan organisme bentik dan tergolong tumbuhan tingkat rendah yang memiliki kemampuan aktivitas fotosintesis. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari jenis makroalga, pola persebaran, tingkat keanekaragaman, keseragaman, dominansi kemelimpahan makroalga serta mengetahui faktor lingkungan yang mempengaruhi keberadaan makroalga di Pantai Karapyak, Jawa Barat. Penelitian ini dilakukan dengan metode *line transect* yang terdiri dari tiga stasiun. Pengamatan dilakukan secara langsung dengan menghitung, mencatat, dan mengambil sampel makroalga untuk identifikasi. Analisis data meliputi deskriptif untuk menganalisis karakteristik makroalga dan kuantitatif untuk menghitung data antara lain Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Keseragaman (E), dan Indeks Dominansi (D). Parameter lingkungan yang diambil meliputi suhu air, salinitas air, pH air, intensitas cahaya, *dissolved oxygen* (DO), nitrat, dan fosfat di analisis dengan menggunakan *Canonical Correspondence Analysis* (CCA). Hasil penelitian diketahui 16 spesies makroalga dari tiga divisi yaitu divisi Chlorophyta (6 spesies), divisi Rhodophyta (4 spesies), dan divisi Phaeophyta (6 spesies). Hasil Nilai indeks keanekaragaman makroalga pada setiap stasiun menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang (stasiun 1 : 1,51; stasiun 2 : 2,15; stasiun 3 : 1,86). Nilai indeks keseragaman stasiun 1 : 0,54 (sedang); stasiun 2: 0,77 (tinggi); stasiun 3 : 0,67 (sedang). Nilai indeks dominansi setiap stasiun menunjukkan tingkat dominansi rendah (stasiun 1 : 0,32; stasiun 2 : 0,14; dan stasiun 3 : 0,22). Perbedaan nilai indeks tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, baik secara fisik, kimia, maupun biologis. Hasil analisis CCA menunjukkan persebaran spesies makroalga merata dengan nilai eigenvalues 1,003 dan mempunyai korelasi yang kuat antar variabel jenis makroalga dengan faktor lingkungannya.

Kata kunci : *Canonical Correspondence Analysis* (CCA); Keanekaragaman; Makroalga; Pantai Karapyak.

Biodiversity and Distribution Patterns of Macroalgae in Karapyak Beach, West Java

Irfan Zidni
18106040047

ABSTRACT

Macroalgae are benthic organisms and belong to the low-level plant that have the ability of photosynthesis. This research aims to study the types of macroalgae, distribution patterns, diversity levels, uniformity, dominance of macroalgae abundance, and to determine environmental factors that influence the presence of macroalgae in Karapyak Beach, West Java. This research was conducted using the line transect method consisting of three stations. Observations were made directly by counting, recording, and taking macroalgae samples for identification. Data analysis includes descriptive analysis to analyze macroalgae characteristics and quantitative analysis to calculate data including Diversity Index (H'), Evenness Index (E), and Dominance Index (D). Environmental parameters taken include water temperature, water salinity, water pH, light intensity, dissolved oxygen (DO), nitrate, and phosphate analyzed using Canonical Correspondence Analysis (CCA). The research results showed 16 species of macroalgae from three divisions, namely Chlorophyta division (6 species), Rhodophyta division (4 species), and Phaeophyta division (6 species). The results of the macroalgae diversity index value at each station indicate a moderate level of diversity (station 1: 1.51; station 2: 2.15; station 3: 1.86). The evenness index value of station 1: 0.54 (moderate); station 2: 0.77 (high); station 3: 0.67 (moderate). The dominance index value of each station indicates a low level of dominance (station 1: 0.32; station 2: 0.14; and station 3: 0.22). The difference in index values can be influenced by various environmental factors, both physical, chemical, and biological. The CCA analysis results showed an even distribution of macroalgae species with eigenvalues of 1.003 and had a strong correlation between macroalgae species and environmental factors.

Keywords : Canonical Correspondence Analysis (CCA); Diversity; Macroalgae; Karapyak Beach.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pantai Karapyak merupakan pantai yang terletak di Desa Bagolo, Kecamatan Kalipucang, Kabupaten Pangandaran, Jawa Barat atau sekitar 20 km dari pantai Pangandaran. Pantai ini memiliki zona intertidal yang cukup luas sehingga banyaknya keanekaragaman biota yang tinggi. Berbagai jenis alga dan hewan Invertebrata seperti *Echinodermata*, *Porifera*, *Arthropoda*, *Mollusca* (termasuk *Gastropoda*) dan *Crustacea* dapat ditemukan di sana (Ibrahim, *et al* 2014). Makroalga hidup di dasar laut dan melekat pada substrat tertentu seperti pasir, pecahan karang (*rubble*), karang mati, dan benda keras yang terendam di dasar laut (Yudasmara, 2011)

Menurut Handayani (2019), makroalga memiliki manfaat ekologis yang penting terhadap dampak keseimbangan ekosistem laut dan secara tidak langsung memberikan dampak terhadap manusia terutama dalam bidang perikanan. Keanekaragaman makroalga yang tinggi berpengaruh pada produktivitas biologi yang tinggi di ekosistem laut. Makroalga sangat penting dalam perekrutan dan perlindungan bagi ikan dan karang (Rahmawati *et al.*, 2018). Selain itu, makroalga juga merupakan salah satu sumber hayati laut yang memiliki manfaat ekonomis yang tinggi, seperti sebagai bahan makanan, bahan dasar kosmetik, dan bahan dasar obat (Pradana *et al.*, 2020). Menurut Palallo (2013), Makroalga yang hidup di Indonesia memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan dan obat tradisional oleh masyarakat. Sebagai organisme produsen, makroalga memiliki peranan bagi kehidupan binatang akuatik terutama organisme herbivora di perairan laut. Makroalga juga dapat membantu menjaga stabilitas dan keberadaan terumbu karang sebagai penyedia karbonat dan pengokoh substrat dasar perairan laut.

Pada wilayah pantai, salah satu penyusun ekosistem pantai adalah makroalga yang tumbuh melekat pada substrat seperti pasir, karang, lumpur, batu, maupun yang lainnya (Sandy *et al.*, 2021). Faktor yang mempengaruhi kelimpahan makroalga diantaranya, suhu, pH, salinitas, substrat, dan

sebagainya. Kondisi yang berbeda pada lingkungan perairan mempengaruhi keragaman jenis makroalga (Pradana *et al.*, 2020)

Pantai Karapyak merupakan pantai yang memiliki substrat berupa bebatuan bebatuan berpasir dan karang mati sehingga mendukung keberadaan makroalga. Pada penelitian sebelumnya di Pantai Karapyak oleh Utami (2017), hasil penelitian didapatkan 11 jenis rumput laut yaitu *Bornetella nitida*, *Chaetomorpha crassa*, *Udotea flabellum*, *Valoniopsis pachynema*, *Acanthophora muscoides*, *Glacilaria coronopifolia*, *Hormophysa triquetra*, *Padina australis*, *Sargassum binderi*, *Sargassum polycystum*, dan *Turbinaria ornata*. Biomassa tertinggi pada setiap substrat didapat oleh *G. coronopifolia*.

Pantai Karapyak memiliki keunikan yang berbeda dengan pantai lain di wilayah Pangandaran. Sebagai tempat rekreasi, Pantai Karapyak memiliki aktifitas manusia seperti munculnya pemukiman, industri, sarana perhubungan dan aktifitas lain dapat menyebabkan penurunan pada kualitas lingkungan. Hal ini diperkuat dengan adanya data yang menunjukkan bahwa jumlah total pengunjung pada tahun 2019 sebanyak 269.004 orang (Simangunsong, 2019). Demikian juga dengan limbah domestik seperti sampah dan buangan lainnya yang masuk ke perairan Pantai Karapyak. Tingginya aktifitas manusia yang tidak terkontrol dapat menyebabkan penurunan pada kualitas perairan serta kehidupan biota laut terkhusus makroalga pada struktur komunitasnya (Arfah & Patty, 2016)

Selain sebagai tempat rekreasi, Pantai Karapyak juga memiliki kelimpahan makroalga yang dimanfaatkan masyarakat sebagai produk makanan. Terdapat 2 UMKM yang telah mengolah makroalga menjadi produk makanan seperti rumput laut *crispy* dan kerupuk rumput laut. Permasalahan yang terjadi adalah belum adanya budidaya makroalga dari masyarakat sehingga makroalga yang digunakan untuk pengolahan adalah makroalga liar yang tersedia di Pantai Kaprayak. Hal ini dikarenakan faktor geografis Pantai Karapyak yang memiliki substrat batu karang dan ombak yang besar sehingga tidak memungkinkan untuk dilakukan budidaya makroalga (Halimah *et al.*, 2022).

Akibat aktifitas manusia tersebut, dikhawatirkan dapat menyebabkan perubahan lingkungan dan habitat makroalga yang berakibat pada kepunahan

makroalga. Oleh sebab itu, perlu adanya monitoring terhadap keberadaan makroalga di Pantai Karapyak. Salah satu upaya untuk mengetahuinya adalah penelitian untuk mengetahui keanekaragaman serta persebaran makroalga di Pantai Karapyak

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana komposisi jenis makroalga yang terdapat di perairan Pantai Karapyak, Jawa Barat ?
2. Bagaimana pola persebaran makroalga di Perairan Pantai Karapyak, Jawa Barat ?
3. Bagaimana keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi makroalga di perairan Pantai Karapyak, Jawa Barat ?
4. Bagaimana faktor lingkungan yang mempengaruhi keberadaan makroalga di perairan Pantai Karapyak, Jawa Barat ?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui makroalga apa saja yang terdapat di Pantai Karapyak, Jawa Barat.
2. Untuk mengetahui pola persebaran makroalga di Pantai Karapyak, Jawa Barat
3. Untuk mengetahui keanekaragaman, keseragaman, dominansi, dan kelimpahan makroalga di Pantai Krapyak, Jawa Barat.
4. Untuk mengetahui faktor lingkungan yang mempengaruhi keberadaan makroalga di Pantai Karapyak, Jawa Barat.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai informasi terkait biodiversitas dan pola persebaran makroalga serta dapat dikembangkan menjadi data yang dapat dijadikan sebagai acuan pertimbangan dalam pengelolaan pantai Karapyak secara berkelanjutan.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Speises makroalga yang ditemukan di ketiga stasiun sebanyak 16 spesies, terdiri dari 6 spesies Chlorophyta, 4 spesies Rhodophyta, dan 6 spesies Phaeophyta dengan jenis spesies yaitu, Chlorophyta (*Caulerpa chemnitzia*, *Codium geppiorum*, *Chaetomorpha crassa*, *Cladophora glomerata*, *Ulva lactuca*, dan *Valoniopsis pachynema*), Rhodophyta 4 spesies (*Glacilaria coronopifolia*, *Callophyllis crispata* Okamura, *Tricleocarpa cylindrical*, dan *Acrocystis nana* Zanardini) dan Phaeophyta 6 spesies (*Padina minor*, *Sargassum crassifolium*, *Sargassum cinereum*, *Sargassum polycystum*, *Turbinaria ornata*, dan *Turbinaria triquerta*).
2. Hasil pola persebaran makroalga di ketiga stasiun sebagian spesies memiliki pola persebaran mengelompok (*clumped*).
3. Nilai indeks keanekaragaman makroalga pada setiap stasiun menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang (stasiun 1 : 1,51; stasiun 2 : 2,15; stasiun 3 : 1,86). Nilai indeks keseragaman stasiun 1 : 0,54 (sedang); stasiun 2: 0,77 (tinggi); stasiun 3 : 0,67 (sedang). Nilai indeks dominansi setiap stasiun menunjukkan tingkat dominansi rendah (stasiun 1 : 0,32; stasiun 2 : 0,14; dan stasiun 3 : 0,22).
4. Berdasarkan hasil analisis CCA, spesies makroalga terbagi menjadi 3 kelompok yang dipengaruhi faktor lingkungan yang berbeda; 1) *Codium geppiorum*, *Padina minor* dan *Ulva Lactuca* berkorelasi kuat dengan *disolved oksigen* (DO); 2) *Acrocystis nana* Zanardini, *Valoniopsis pachynema*, *Callophyllis crispata* Okamura, *Sargassum crassifolium*, dan *Sargassum cinereum* berkorelasi dengan Nitrat, sedangkan *Glacilaria coronopifolia* berkorelasi kuat dengan nitrat dan relatif ada pada setiap stasiun 3) *Tricleocarpa cylindrical* dan *Turbinaria ornata*) yang berkorelasi kuat terhadap salinitas dan fosfat, *Sargassum polycystum* dan *Turbinaria triquerta* berkorelasi dengan pH air dan suhu air, *Chaetomorpha crassa* dan *Cladophora*

glomerata berkorelasi kuat pada intensitas cahaya, dan *Caulerpa chemnitzia* dipengaruhi oleh seluruh parameter.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan pada musim kemarau dan hujan untuk mengetahui lebih detail mengenai jenis makroalga apa saja yang terdapat pada Pantai Karapyak Jawa Barat dengan variabel parameter lingkungan.
2. Perlu dilakukan lebih lanjut mengenai pemanfaatan makroalga supaya dapat digunakan masyarakat secara luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E., & Liviawati, E. (1993). *Budidaya rumput laut dan cara pengolahannya*. Bharatara.
- Agustang, Mulyani, S., & Indrawati, E. (2021). Budidaya Rumput Laut Potensi Perairan Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan. In *Pustaka Almaida*.
- Alsani, L. M. (1998). *Budidaya Rumput Laut. Edisi Revisi*. Kanisius.
- Arfah, H., & Patty, S. I. (2016). Kualitas Air Dan Komunitas Makroalga Di Perairan Pantai Jikumerasa, Pulau Buru. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 85(1), 2071–2079.
- Atmadja, W. . (1999). *Sebaran dan Beberapa Aspek Vegetasi Rumput Laut (Makro Alga) Di Perairan Terumbu Karang Indonesia*. Puslitbang Oseanologi –LIPI.
- Awalia, R. (2017). Biodiversitas Makroalga di Pantai Puntondo Kecamatan Mangara Bombang Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan. *Skripsi*, 128. <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/id/eprint/5660>
- Aziz, L., & Chasani, A. R. (2020). Perbandingan Struktur Dan Komposisi Makroalga Di Pantai Drini Dan Pantai Krakal. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 13(2), 75–86. <https://doi.org/10.21107/jk.v13i2.6263>
- Barsanti, L., & Gualtieri, P. (2006). *Algae: Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology*. CRC Press.
- Braak, C. J. F. Ter. (1986). Canonical Correspondence Analysis: A New Eigenvector Technique for Multivariate Direct Gradient Analysis. *Ecology*, 67(5), 1167–1179.
- Chang, J. S., Dai, C. F., & Chang, J. (2002). A taxonomic and karyological study of the *Codium geppiorum* complex (Chlorophyta) in southern Taiwan, including the description of *Codium nanwanense* sp. nov. *Botanical Bulletin of Academia Sinica*, 43(2), 161–170.
- Dikjenkanbud. (1997). *Atlas Sumber Daya Kelautan*. Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional.
- Diningrat, J. W. (2019). Identifikasi Jenis-Jenis Rumput Laut Di Pulau Tanakeke. *Identifikasi Rumput Laut1-*, 1–38.
- Ditjenkanbud. (2009). *Profil Rumput laut Indonesia*. Departemen kelautan dan Perikanan.
- Djalil, S., Subur, R., Rina, R., Sunarti, S., Abubakar, Y., Fadel, A. A., Susanto, A. N., & Sarni, S. (2021). Study of Composition and Composition of Macro Algae Habitat in the Intertidal Zone Water of Sibul Island, Nort Oba District Tidore Islands City Nort Maluku. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(2), 403. <https://doi.org/10.29303/jbt.v21i2.2582>
- Effendi, H. (2003). *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan*

lingkungan perairan. Kanisius.

- Erniati, Erlangga, & Andika, Y. (2022). *Rumput Laut Perairan Aceh* (Muliani (ed.); Ke 1). Penerbit KBM Indonesia.
- Fachrul, M. F. (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara.
- Ferawati, E., Widyartini, D. S., & Insan, I. (2014). Studi Komunitas Rumput Laut Pada Berbagai Substrat Di Perairan Pantai Permisian Kabupaten Cilacap. *Scripta Biologica*, 1(1), 57. <https://doi.org/10.20884/1.sb.2014.1.1.25>
- Flandini, E. M., Siagian, E. R., Nailufar, H., Sari, N., & Febritasari, T. (2013). *Inventarisasi Divisi Phaeophyta dan Rhodophyta di Pantai teluk Lombok Sangatta, kalimantan Timur*.
- Ghazali, M., Mardiana, M., Menip, M., & Bangun, B. (2018). Jenis-Jenis Makroalga Epifit Pada Budidaya (*Kappaphycus Alvarezii*) Di Perairan Teluk Gerupuk Lombok Tengah. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(2), 208–215. <https://doi.org/10.29303/jbt.v18i2.861>
- Guiry, M.D. & Guiry, G. M. (2010). *Turbinaria triquetra* (J.Agardh) Kützing 1849. AlgaeBase. World-Wide Electronic Publication. https://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=21050
- Guiry, M.D. & Guiry, G. M. (2013). *Callophyllis crispata* Okamura 1896. https://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=4382
- Guiry, M.D. & Guiry, G. M. (2017). *Tricleocarpa cylindrica* (J.Ellis & Solander) Huisman & Borowitzka 1990. World-Wide Electronic Publication, National University of Ireland. https://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=1770
- Guiry, M.D. & Guiry, G. M. (2020a). *Codium geppiorum* O.C.Schmidt 1923. https://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=11848
- Guiry, M.D. & Guiry, G. M. (2020b). *Valoniopsis pachynema* (G.Martens) Børgesen 1934. World-Wide Electronic Publication, National University of Ireland. https://www.algaebase.org/search/genus/detail/?genus_id=40927&-session=abv4:42F94B2F116f522860ttW2C0B8AA
- Guiry, M.D. & Guiry, G. M. (2021a). *Acrocystis nana* Zanardini 1872. AlgaeBase. World-Wide Electronic Publication.
- Guiry, M.D. & Guiry, G. M. (2021b). *Sargassum crassifolium* J.Agardh 1848. https://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=4086
- Guiry, M.D. & Guiry, G. M. (2022a). *Chaetomorpha crassa* (C.Agardh) Kützing 1845.
- Guiry, M.D. & Guiry, G. M. (2022b). *Glacilaria coronopifolia* J.Agardh (1852). AlgaeBase. World-Wide Electronic Publication. https://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=ufo02021908042868&sk=0&from=results

- Guiry, M.D. & Guiry, G. M. (2022c). *Padina minor Yamada 1925*. AlgaeBase. World-Wide Electronic Publication. https://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=4061
- Guiry, M.D. & Guiry, G. M. (2022d). *Sargassum polycystum C.Agardh 1824*. AlgaeBase. World-Wide Electronic Publication. https://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=4111
- Guiry, M.D. & Guiry, G. M. (2022e). *Turbinaria ornata (Turner) J.Agardh 1848*. AlgaeBase. World-Wide Electronic Publication. https://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=4130
- Guiry, M.D. & Guiry, G. M. (2023a). *Caulerpa chemnitzia (Esper) J.V.Lamouroux 1809*. AlgaeBase. World-Wide Electronic Publication. https://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=17210
- Guiry, M.D. & Guiry, G. M. (2023b). *Cladophora glomerata (Linnaeus) Kützing 1843*. https://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=1393
- Guiry, M.D. & Guiry, G. M. (2023c). *Sargassum cinereum J.Agardh 1848*. https://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=18390
- Guiry, M.D. & Guiry, G. M. (2023d). *Ulva lactuca Linnaeus 1753*. World-Wide Electronic Publication, National University of Ireland. https://www.algaebase.org/search/species/detail/?species_id=39
- Halimah, M., Sari, D. S., & Anggraeni, S. R. (2022). Sosialisasi Konservasi Rumput Laut Terkait Kegiatan Pengolahan Rumput Laut di Pesisir Pantai Karapyak, Desa Bagolo, Pangandaran. *Journal of Berdaya*, 2(2), 47–60.
- Handayani, S., Utomo, C., Pramuliati, I., & Fahreza, A. (2020). Identification of Macro-Algae Species in Sindangkerta Beach , Tasikmalaya District , an Effort to Explore the Biodiversity of Indigenous Species. *Journal of Tropical Biodiversity*, XXX(Xx), 2020. http://earthgoogle.com/Cipatujuh_JawaBarat
- Handayani, T. (2019). Peranan Ekologi Makroalga Bagi Ekosistem Laut. *Oseana*, 44(1), 1–14. <https://doi.org/10.14203/oseana.2019.vol.44no.1.25>
- Hastiza, A. P., Edison, & Karnila, R. (2022). *Karakteristik Fisik dan Kadar Air Selada Laut (Ulva lactuca)*. 5. <http://www.nber.org/papers/w16019>
- Hutabarat, S., & Evans, S. M. (1986). *Pengantar Oseanografi*. Universitas Indonesia.
- Hutasoit, S. R., Yulina, S., & Yusuf, M. (2014). Distribusi Kandungan Karbon Organik Total (Kot) Dan Fosfat Di Perairan Sayung, Kabupaten Demak. *Jurnal Oseanografi*, 3(1), 74–80. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jose>
- Ibrahim, Y., Surtikanti, K., Hertien, R., & Adiarto. (2017). Analisis Keragaman Biota dan faktor Fisiko-Kimia Pantai Karapyak Pangandaran Untuk Kebutuhan pengembangan Kuliah Lapangan Terpadu Mahasiswa Calon Guru Biologi. *Biologi, Sains, Lingkungan, Dan Pembelajaran*, 740–744.

<https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/7894/7058>

- Indriani, H., & Sumiarsih, E. (1991). *Budidaya, Pengelolaan dan Pemasaran Rumput Laut*. Penebar Swadaya.
- Jha, B., Reddy, C. R. K., Thakur, M. C., & Rao, M. U. (2009). Seaweeds of India – The Diversity and Distribution of Seaweeds of Gujarat Coast. In *Seaweeds of India*.
- Juwita, R. (2008). *struktur Komunitas Alga Periphyton Pada Lamun (Thalassia hemprichii) Di Pesisir Desa Banjarwati, Paciran, Lamongan*. Universitas Brawijaya.
- Kadi, & Atmajaya, W. S. (1988). *Rumput Laut (Alga), Jenis, Reproduksi, Produksi, Budidaya dan Pasca Panen*. LIPI.
- Kamer, K., & Stein, E. (2003). Dissolved oxygen concentration as a potential indicator of water quality in Newport Bay: A review of scientific research, historical data, and criteria development. *Southern California Coastal Water Research Project Technical Report Series*, 47 pp. plus appendices.
- Kasanah, N., Setyadi, Triyanto, & T, T. I. (2018). *Rumput Laut Indonesia (Keanekaragaman Rumput Laut di Gunung Kidul, Yogyakarta) (Pertama)*. UGM Press.
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2004). *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut (No. 51)*. KLH.
- Khoiriyah, R. (2016). *Kajian Komunitas Alga Perifiton (Epilitik) Di Sungai Mangetan Kanal Desa Mliriprowo Sidoarjo, Jawa Timur*. Universitas Brawijaya.
- Kordi, M., & Ghufran, H. (2010). *Kiat Sukses Budidaya Rumput Laut di Laut dan Tambak*. Lily Publisher.
- Krebs, C. J. (1985). *Ecology: The Experimental Analysis of Distributions and Abundance*. Haper & Row Publisher.
- Krebs, C. J. (1989). *Ecological Methodology*. Harper & Row Publisher, Inc.
- Krebs, C. J. (1998). *Ecological Methodology (SecondEdition)*. Addison-Welsey Educational Publishers.
- Kurniawan, R. (2017). *Keanekaragaman Jenis Makroalga Di Perairan Laut Desa Teluk Bakau Kabupaten Bintan Kepulauan Riau*. Universitas Maritim Raja Ali Haji Tanjungpinang.
- Luning, K. (1990). *Seaweeds Their Environment, Biogeography and Ecophysiology*. John Wiley & Sons.
- Mardhatillah, S. (2018). Identifikasi Dan Pola Sebaran Makroalga Di Perairan Pantai Punaga Kabupaten Takalar. In *Skripsi*. Uin Alauddin Makassar.
- Marianingsih, P., Amelia, E., & Suroto, T. (2013). Inventarisasi dan identifikasi makroalga di Perairan Pulau Untung Jawa. *Prosiding Semirata FMIPA*

Universitas Lampung, 1(1), 219–223.

- Mertosono, I. A., Siahaan, R., & Maabuat, P. V. (2019). Struktur makroalga pada ekosistem lamun di Kecamatan Tabukan Selatan, Kabupaten Kepulauan Sangihe, Sulawesi Utara. *Jurnal Bios Logos*, 9(1), 44–49.
- Middelboe, A. L., & Hansen, P. J. (2007). High pH in shallow-water macroalgal habitats. *Marine Ecology Progress Series*, 338, 107–117.
- Mulyadi, A. (2008). *Alga Ekologi dan Prospek Pemanfaatan*.
- Mustofa, A. (2015). Kandungan Nitrat Dan Pospat Sebagai Sebagai Faktor Tingkat Kesuburan Perairan Pantai. *Jurnal Disprotek*, 6(1), 13–19.
- Nontji, A. (2002). *Laut Nusantara*. Djembatan.
- Nybakken, J. W. (1992). *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Gramedia.
- Odum, E. P. (1993). *Dasar - Dasar Ekologi*. UGM Press.
- Oryza, D., Mahanal, S., & Sapta Sari, M. (2017). Identifikasi Rhodophyta Sebagai Bahan Ajar Di Perguruan Tinggi. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian Dan Pengembangan*, 2(3), 309–314. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Palallo, A. (2013). *Distribusi Makroalga Pada Ekosistem Lamun dan terumbu Karang di Pulau Bonebatang, kecamatan Ujung Tanah, kelurahan Barrang Lompo, Makassar*. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Pauwah, A., Irfan, M., & Muchdar, F. (2020). Analisis Kandungan Nitrat Dan Fosfat Untuk Mendukung Pertumbuhan Rumput Laut *Kappahycus alvarezii* Yang Dibudidayakan Dengan Metode Longline Di Perairan Kastela Kecamatan Pulau Ternate Kota Ternate. *Hemyscyllium*, 1(1), 10–22.
- Pereira, L. (2016). Edible Seaweeds of the World. In *Edible Seaweeds of the World*. <https://doi.org/10.1201/b19970>
- Pradana, F., Apriadi, T., & Suryanti, A. (2020). Komposisi dan Pola Sebaran Makroalga di Perairan Desa Mantang Baru, Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau. *Biospecies*, 13(2), 22–31. <https://doi.org/10.22437/biospecies.v13i2.8513>
- Putri, S. U. (2016). *Efek Ekstrak Makroalga Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Methicillin Resisten Staphylococcus aureus* (Vol. 6, Issue August). UIN Alauddin Makassar.
- Rahmawanti, S., Cokrowati, N., & Junaidi, M. (2021). Pertumbuhan *Caulerpa* sp. Yang Dibudidayakan Dengan Metode Longline Di Desa Rompo Kecamatan Langgudu Kabupaten Bima. *Indonesian Journal Of Aquaculture Medium*, 1(1), 21–34. <https://doi.org/10.29303/mediaakuakultur.v1i1.137>
- Rahmawati, Y., Ridwan, A., Triwana, M., Tri Istia Handayani, & Fahriza, N. N. (2018). *Pendekatan Pembelajaran Kimia Berbasis Budaya dan Karakter* (A. O. Septiyana (ed.)). Cv. Campustaka.
- Rani, C. (2003). Metode Pengukuran dan Analisis Pola Spasial (Dispersi)

- Organisme Bentik. *Jurnal Protein*, 19, 1351–1368.
- Romimohtarto, K., & Juwana, S. (1999). *Biologi Laut Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Penerbit Djambatan.
- Sandy, A. M., Indrayani, & Yasidi, F. (2021). Komposisi Jenis Dan Distribusi Makroalga Berdasarkan Tipe Substrat di Perairan Pantai Kampa Desa Wawobili Kabupaten Konawe Kepulauan. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 6(1), 19–36.
- Sanjaya, S., & Rabasari, S. (2023). Penggunaan Rumput Laut Dalam Pembuatan Abon Sebagai Oleh- Oleh Wisatawan. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(10), 196–200.
- Sari, N., Putra, I., & Karim, W. (2020). Struktur komunitas makroalga di Perairan Jemeluk dan Penuktukan, Bali. *Journal of Marine and Aquatic ...*, 6(1), 1–12. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/jmas/article/download/37888/36108>
- Sarita, I. D. A. A. D. S., Subrata, I. M., Sumaryani, N. P., & Rai, I. G. A. (2021). Identifikasi jenis rumput laut yang terdapat pada ekosistem alami Perairan Nusa Penida. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 10(1), 141–154.
- Sciences, R. A. of. (2018). *Useful Marine Plants Of The Asia-Pacific Region Countries*.
<http://www.imb.dvo.ru/misc/algae/index.php/en/component/mtree/en2/chlorophyta/order-bryopsidales/family-caulerpaceae/genus-caulerpa/266-caulerpa-chemntzii-esper-j-v-lamouroux>
- Setyorini, B. H., & Maria, E. (2019). Nitrat and Phosphate Contents in Water Surface of Jungwok Beach, Gunungkidul District , Yogyakarta. *Jurnal Sumberdaya Perairan*, 13(1), 87–93.
- Siappa, H., Hikmat, A., & Priyono Kartono, A. (2016). Vegetation composition, distribution patterns, and habitat factors of *Ficus magnoliifolia* (Nunu Pisang) in Pangale Forest of Toro village, Central Sulawesi. *Buletin Kebun Raya*, 19(1), 33–46.
- Simangunsong, I. I. A. N. B. (2019). *Perancangan Promosi Objek Wisata Pantai Karapyak Desa Bagolo Melalui Video Iklan*. Universitas Komputer Indonesia.
- Sofyana, A. (2016). *Distribusi, Kemelimpahan dan Pemanfaatan Makroalga di Sepanjang Pantain Selatan Gunung Kidul, Yogyakarta*.
- Subagio, & Kasim, M. S. H. (2019). Identifikasi Rumput Laut (Seaweed) di Perairan Pantai Cemara, Jerowaru Lombok Timur Sebagai Bahan Informasi Keanekaragaman Hayati Bagi Masyarakat. *Progress in Retinal and Eye Research*, 561(3), S2–S3.
- Suin, N. M. (2002). *Metode Ekologi*. Universitas Andalas.
- Sulisetjono. (2009). *Bahan Serahan Alga*. UIN Malang.
- Sumich, J. L. (1992). *An Introduction to The Biology of Marine Life. Fifth Edition*.

Brown Publisher.

- Suparjo, M. N. (2008). Daya Dukung Lingkungan Perairan Tambak Desa Mororejo Kabupaten Kendal. *Daya Dukung Lingkungan Perairan Tambak Desa Mororejo Kabupaten Kendal*, 4(1), 50–55.
- Supriati, R. (2003). *Keanekaragaman, Kepadatan, dan Pola Penyebaran Makroalga di Pantai Panjang Kota Bengkulu*.
- Tetelepta, L. D., & Sahertian, D. E. (2022). Spesies Makroalga Di Perairan Pantai Desa Hatu Kabupaten Maluku Tengah. *Biofaal Journal*, 3(2), 85–88.
- Ulfah, S., Agustina, E., & Hidayat, M. (2017). Struktur Komunitas Makroalga Ekosistem Terumbu Karang Perairan Pantai Air Berudangn Kabupaten Aceh Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 237–244.
- Utami, D. P. (2017). *Biomassa dan Struktur Bentuk Talus Rumput Laut pada Berbagai Substrat di Pantai Karapyak, Pangandaran, Jawa Barat*. Universitas Jendral Soedirman.
- Wang, J., Li, N., Jiang, P., Boo, S. M., Lee, W. J., Cui, Y., Lin, H., Zhao, J., Liu, Z., & Qin, S. (2010). *Ulva and Enteromorpha (Ulvaceae, Chlorophyta) from two sides of the Yellow Sea: Analysis of nuclear rDNA ITS and plastid rbcL sequence data*. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 28(4), 762–768. <https://doi.org/10.1007/s00343-010-9069-3>
- Yanis, B., & Ngangi, E. L. A. (2014). Kondisi Lingkungan Perairan Budi Daya Rumput Laut di Desa Arakan, Kabupaten Minahasa Selatan. *Budidaya Perairan*, 2(3), 69–75.
- Yudasmaras, A. (2011). Analisis Komunitas Makroalga Di Perairan Pulau Menjangan. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 11(1), 90–99.
- Yuliana, Adiwilaga, E. M., Harris, E., & Pratiwi, N. T. M. (2012). Hubungan Antara Kelimpahan Fitoplankton Dengan Parameter Fisik- Kimiawi Perairan Di Teluk Jakarta. *Jurnal Akuatik*, III(2), 99–129. <https://doi.org/10.1002/9783527634651.ch5>
- Yuwono, S. S. (2015). *Rumput Laut Coklat (Sargassum polycystum)*. <http://darsatop.lecture.ub.ac.id/2015/09/rumput-laut-coklat-sargassum-polycystum/>
- Zsalsabil, N. A. N. (2019). *Komunitas Mikroalga Perifiton Sebagai Penduga Status Mutu Perairan*. Universitas Brawijaya.
- Zulaikha, S. (2016). Identifikasi Mikroalga Yang Terdapat Di Kawasan Hutan Bakau Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh Sebagai Penunjang Praktikum Botani Tumbuhan Rendah. In *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam-Banda Aceh.