

## JURNAL PENGOLAHAN PERIKANAN TROPIS

# EKSPLORASI KEANEKARAGAMAN MAKROALGA DAN ANALISIS KOMPOSISI KIMIA BERDASARKAN KELIMPAHANNYA DI PERAIRAN WARAMBADI, SUMBA TIMUR [Exploration of Macroalgae Diversity and Analysis of Chemical Composition Based on Abundance in Warambadi Waters, East Sumba]

Umbu Domu<sup>1</sup> dan Firat Meiyasa<sup>2\*</sup>



OPEN ACCESS

<sup>1</sup> Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba, Jl. R. Suprpto, No. 35, Waingapu, 87113

\*Corresponding Author:  
firatmeiyasa@unkriswina.ac.id

Received : .....

Accepted : .....

Published : .....

©Jurnal Pengolahan Perikanan Tropis, 2023 .  
Accreditation Number:.....  
ISSN: .....-....., e-ISSN: .....-.....  
<https://doi.org/> .....

### Abstrak

Makroalga merupakan sumber hayati yang cukup melimpah di Indonesia termasuk di Kabupaten Sumba Timur. Eksplorasi makroalga telah dilakukan misalnya di perairan Moudolung, Londalima, dan Waijelu, sedangkan di perairan Warambadi belum dilaporkan. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dikaji spesies makroalga yang tersebar di perairan Warambadi dan analisis komposisi kimianya. Metode yang digunakan dalam identifikasi spesies makroalga yang tersebar di perairan Warambadi menggunakan metode transek garis. Selanjutnya, sampel tersebut diuji komposisi kimianya. Data yang dihasilkan kemudian diuji secara deskriptif menggunakan *Microsoft excel*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa spesies yang tersebar di perairan Warambadi menggunakan metode transek adalah *Codium* sp., *Euchemia spinosum*, *Caulerpa lentillifera*. Selanjutnya, komposisi kimia *Codium* sp., *Euchemia spinosum*, *Caulerpa lentillifera* masing-masing adalah sebagai berikut kadar air sebesar 14,69-20,48%, abu sebesar 14,67-51,90%, lemak sebesar 0,43-5,15%, protein sebesar 12,64-16,06%, karbohidrat sebesar 35,02-66,95%, dan serat kasar sebesar 3,62-6,61%.

**Kata kunci:** Makroalga, Proksimat, Warambadi

### Abstract

*Macroalgae are biological resources that are quite abundant in Indonesia, including in East Sumba Regency. Exploration of macroalgae has been carried out for example in Moudolung, Londalima and Waijelu waters, while in Warambadi waters it has not been reported. Based on this, it is necessary to study macroalgae species scattered in Warambadi waters and analyze their chemical composition. The method used in the identification of macroalgae species scattered in Warambadi waters uses the line transect method. Next, the sample was tested for its chemical composition. The resulting data was then tested descriptively using Microsoft Excel. The results showed that the species scattered in Warambadi waters using the transect method were *Codium* sp., *Euchemia spinosum*, *Caulerpa lentillifera*. Furthermore, the chemical composition of *Codium* sp., *Euchemia spinosum*, *Caulerpa lentillifera* are respectively as follows: water content of 14.69-20.48%, ash content of 14.67-51.90%, fat of 0.43-5, 15%, protein 12.64-16.06%, carbohydrates 35.02-66.95%, and crude fiber 3.62-6.61%.*

*Keywords: Macroalgae, Proximate, Warambadi*

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara Kepulauan terbesar di Benua Asia dan kedua di dunia setelah Kanada dengan panjang garis pantai 108.000 km (BPS, 2019). Selain itu, Indonesia juga memiliki tingkat keanekaragaman hayati nomor dua setelah Brasil termasuk makroalga (Palallo, 2013).

Makroalga merupakan komponen utama penyusun ekosistem pesisir yang berperan dalam menjaga keseimbangan ekosistem laut (Tarigan, 2020). Makroalga yang dikenal juga sebagai rumput laut merupakan tumbuhan thallus (*Thallophyta*)

dimana organ-organ berupa akar, batang dan daunnya belum terdiferensiasi dengan jelas (belum sejati) (Umaternate *et al.*, 2021). Secara umum makroalga terdiri dari 3 kelas yakni alga hijau (*chlorophyta*), alga merah (*rhodophyta*), alga coklat (*phaeophyta*) (Kepel dan Mantiri, 2019). Makroalga di daerah tropis khususnya wilayah Indonesia bagian timur memiliki keragaman spesies yang tinggi, namun alga sangat rentan terhadap perubahan lingkungan atau tekanan ekologis yang dapat mempengaruhi keberadaannya (Dwimayasanti dan Kurnianto, 2018). Pengaruh lingkungan seperti substrat, gerakan air, suhu,

salinitas, pasang surut, cahaya, pH, nutrisi dan kualitas air akan menimbulkan kerusakan bahkan kepunahan jenis (Iswandi, 2021).

Diketahui bahwa dari total spesies makroalga yang ditemukan di dunia ada sekitar 8642 spesies terdapat 555 spesies, makroalga yang ditemukan diperairan Indonesia (Merdekawati dan Susanto, 2009). Berdasarkan hasil penelitian yang dilaporkan oleh beberapa peneliti bahwa makroalga yang ditemukan di perairan yang berbeda di Indonesia memiliki spesies yang berbeda pula. Seperti yang dilaporkan oleh Handayani (2021) bahwa di perairan Teluk Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara terdapat 38 spesies makroalga yang telah dapat diidentifikasi yang terdiri dari tiga Filum yaitu 15 spesies *Chlorophyta*, 10 spesies *Ochrophyta*, dan 13 spesies *Rhodophyta*. Selanjutnya, Meiyasa *et al.* (2020) melaporkan bahwa makroalga yang ditemukan di perairan Moudolung Kabupaten Sumba Timur terdiri dari 3 kelas makroalga yaitu alga cokelat 7 spesies, alga merah 5 spesies, dan alga hijau 3 spesies. Tarigan *et al.* (2020) juga melaporkan bahwa perairan Lodalima terdapat 9 spesies makroalga diantaranya adalah 2 spesies alga merah, 6 spesies alga coklat, dan 1 spesies alga hijau. Selanjutnya berdasarkan hasil penelitian Meiyasa dan Tarigan (2021) bahwa makroalga yang terdapat di perairan Wula–Wajelu yaitu alga hijau 5 spesies, alga merah 2 spesies), dan 1 spesies alga cokelat.

Hasil penelitian yang dilaporkan oleh Tarigan (2020); Meiyasa *et al.* (2020); Meiyasa dan Tarigan (2021) bahwa perairan Sumba Timur seperti di perairan Moudolung, Lodalima, dan Wula–Wajelu memiliki kualitas air yang tergolong baik. Dimana kualitas air merupakan salah satu parameter penting dalam mendukung kelangsungan hidup biota air. Tarigan *et al.* (2020) melaporkan bahwa di perairan Lodalima memiliki nilai kualitas air yang tergolong baik dimana pH air sebesar 7,88,9, Suhu 28,5-29,4 °C, dan DO sebesar 7,7-8,1 mg/L. Berdasarkan SNI 7904:2013 bahwa nilai kualitas air laut yang baik adalah suhu 25- 30 °C, pH 6.8-8.2, dan DO >3.0. Selanjutnya, kandungan kimia makroalga yang berasal dari beberapa perairan telah dilaporkan. Seperti yang dilaporkan oleh Gazali *et al.* (2018) bahwa *sargasum* sp. yang diperoleh dari perairan pesisir barat Aceh memiliki komposisi kimia seperti kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat masing-masing adalah sebesar 10.54%, 52.74%, 2.53%, 0.79%, dan 23.77%. Selain itu, D'Armas *et al.* (2019) melaporkan bahwa beberapa spesies makroalga yang diperoleh dari perairan Salinas Bay (Ecuador) memiliki komposisi kimia yang berbeda untuk spesies makroalga *Acanthophora spicifera*, *Centroceras clavulatum*, *Hypnea spinella*, *Kappaphycus alvarezii*, *Padina pavonica*, *Spatoglossum Schroederi*, dan *Ulva*

*lactuca*. Misalkan spesies *A. spicifera* memiliki kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar serat, dan karbohidrat masing-masing adalah sebesar 18.84%, 28.38%, 0,55%, 5.07%, 2.42%, 44.76%. Untuk spesies *C. clavulatum* memiliki kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar serat, dan karbohidrat masing-masing adalah sebesar 23.54%, 36.69%, 0.75%, 4.78%, 2.02%, dan 32.24%. Untuk spesies *H. spinella* memiliki kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar serat, dan karbohidrat masing-masing adalah sebesar 18.61%, 33.07%, 1.44%, 8.02%, 4.41%, dan 34.46%. Untuk spesies *K. alvarezii* memiliki kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar serat, dan karbohidrat masing-masing adalah sebesar 22.77%, 27.49%, 0.57%, 4.86%, 3.18%, dan 41.15%. Untuk spesies *P. pavonica* memiliki kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar serat, dan karbohidrat masing-masing adalah sebesar 20.47%, 24.85%, 0.83%, 5.53%, 4.94%, dan 43.39%. Untuk spesies *S. Schroederi* memiliki kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar serat, dan karbohidrat masing-masing adalah sebesar 12.84%, 34.58%, 3.07%, 5.21%, 4.28%, dan 40.04%, dan Untuk spesies *U. lactuca* memiliki kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar serat, dan karbohidrat masing-masing adalah sebesar 20.67%, 26.99%, 0.33%, 5.54%, 0.96%, dan 45.52%. Terlihat bahwa komposisi kimia dari setiap spesies makroalga memiliki nilai yang berbeda-beda. Menurut Suwal *et al.* (2019) bahwa komposisi kimia makroalga bervariasi tergantung baik pada spesies, musim, dan lokasi panen.

Diketahui bahwa informasi terkait komposisi kimia makroalga sangat terbatas. Sementara untuk pemanfaatannya di bidang pangan, kosmetik, bidang farmasi maupun di bidang nutraceutical perlu di ketahui komponen yang terkandung dalam makroalga tersebut. Berdasarkan hal tersebut maka perlu diketahui kandungan kimia dari makroalga yang tersebar di perairan Warambadi. Perairan Warambadi terletak di Desa Palanggay, Kecamatan Pahunga Lodu, Kabupaten Sumba Timur yang merupakan salah satu lokasi penyebaran makroalga yang belum teridentifikasi. Dengan demikian, maka perlu dilakukan kajian terkait dengan penyebaran makroalga serta komposisi kimianya di perairan Warambadi.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Juni 2022 di perairan Warambadi Desa Palanggay, sampel makroalga dibawah ke Laboratorium Terpadu Universitas Kristen Wira Wacana Sumba untuk tujuan

identifikasi. Setelah diidentifikasi kemudian sampel tersebut dianalisis komposisi kimianya. Analisis komposisi kimia dilakukan di Laboratorium Universitas Nusa Cendana Kupang.

### Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kantong plastik, alat tulis, kamera digital, pisau, tali rafia, thermometer, lembar observasi dan buku panduan makroalga, DO meter, dan pH meter, larutan formalin 5%, larutan alkohol 70%, bola plastik, toples, oven, cawan perselin, desikator, timbangan digital, soxlet, Erlenmeyer dan kertas saring H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan NaOH.

### Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dimulai dari tahap persiapan, tahap pengambilan sampel, tahap identifikasi makroalga, tahap pengujian kualitas air (DO, pH, dan Suhu) dan Tahap pengujian komposisi kimia.

### Tahap Persiapan

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian survei. Pengambilan sampel dilakukan pada tiga titik yaitu daerah berpasir, daerah berlamun, dan daerah berbatu. Pengambilan sampel makroalga dilakukan pada setiap stasiun pengamatan menggunakan metode transek garis. Penempatan transek pada tiap lokasi untuk pengambilan makroalga sebanyak 6 garis transek sepanjang 100 m, penetapan plot pertama dilakukan berdasarkan titik pertama kali ditemukannya makroalga yang ditarik tegak lurus terhadap garis pantai dengan jarak antar garis 100 m (Pradana *et al.*, 2020).

### Tahap Pengambilan Sampel

Untuk pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan cara menggunakan metode transek secara acak terpilih. Sebanyak 6 garis transek dibuat secara tegak lurus dengan garis pantai dan jarak antar transek 25 meter. Setiap transek di buat tiga plot yang masing-masing plot berukuran 1×1 meter berdasarkan substratnya daerah berpasir, daerah berlamun, dan daerah berbatu. Setelah itu makroalga dilakukan identifikasi (Anggadireja *et al.*, 2006).

### Pengujian DO, pH, dan Suhu

Sementara untuk pengujian kualitas air (suhu, DO dan pH) dilakukan menggunakan DO meter dan pH meter. Pada pengujian pH air diambil sampel air laut dalam beberapa wadah setelah itu dikalibrasikan menggunakan pH meter lalu simpan data set pH meter kemudian dikalibrasikan ulang lalu ukur lagi di beberapa media sehingga mendapatkan nilai pH

dengan akurat. Begitu juga dengan pengujian DO diambil sampel air laut menggunakan wadah setelah itu celupkan pen pada DO meter kedalam air, maka dengan otomatis nilai oksigen terlarut akan terlihat pada monitir DO meter. Kemudian pada pengujian suhu air laut dilakukan secara manual dengan mengambil air permukaan laut dan menaruh di wadah ember setelah itu thermometer dicelupkan kedalam ember yang berisi air laut setelah itu hasilnya bisa dilihat pada monitor thermometer.

### Tahap Identifikasi Makroalga

Sampel tersebut kemudian dicuci bersih, ditaruh dalam plastik bening disimpan dalam *coolbox* selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dilakukan identifikasi. Makroalga yang sudah ditemukan selanjutnya dilakukan identifikasi dengan menggunakan buku identifikasi makroalga menurut Atmadjja (1996) serta sumber literatur yang kredibel. Identifikasi makroalga dapat dilakukan dengan pengenalan atau pencandraan karakter morfologi seperti bentuk dan ukuran tubuh, variasi warna dan bentuk thallus.

### Pengujian Komposisi Kimia Makroalga

Metode yang digunakan untuk mengambil sampel adalah metode survei. Sampel yang digunakan yaitu makroalga yang ditemukan di perairan Warambadi. Makroalga yang ditemukan dikumpulkan dan dicuci terlebih dahulu, kemudian dimasukan kedalam kantong dan dibawa ke laboratorium kemudian dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari selama 2-3 hari. Selanjutnya, sampel yang telah dikeringkan kemudian dilakukan pengujian kadar air, kadar abu, ladar lemak, kadar protein, karbohidrat dan serat kasar.

### Parameter Pengujian

Untuk pengujian kualitas Air seperti pH, suhu, dan *Dissolve oxygen* (DO) mengacu pada Meiyasa dan Tarigan, (2021). Selanjutnya untuk menguji komposisi kimia mengacu pada AOAC (2005)

### Analisis Data

Data yang diperoleh selama penelitian dianalisis secara deskriptif berdasarkan karakteristik morfologi makroalga dan semua data dinyatakan sebagai mean, data yang diperoleh dihitung menggunakan *Microsoft excell*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Identifikasi Makroalga

Makroalga tumbuh hampir di seluruh bagian hidrosfir sampai batas kedalaman 200 meter. Jenis

makroalga ada yang hidup di perairan tropis maupun subtropis (Ira *et al.*, 2018). Berdasarkan hasil pengamatan makroalga pada 6 transek di wilayah perairan Warambadi, Desa Palanggay ditemukan spesies makroalga yang diklasifikasikan kedalam 2 divisi, 3 kelas, 3 ordo, 3 family dan 3 genus makroalga yang berbeda diantaranya yakni *Codium* sp., *Euchema spinosum*, *Caulerpa lentillifera*. Komposisi jenis makroalga perairan Warambadi terdiri dari 3 spesies yang termasuk dalam 2 divisi yaitu *chlorophyta* (2 spesies) dan *rhodophyta* (1 spesies) (Tabel 1). Berdasarkan substrat pertumbuhan makroalga perairan Warambadi memiliki daerah substrat berpasir, berlamun dan berbatu, hasil pengamatan menunjukkan makroalga *Codium* sp. teridentifikasi pada setiap garis transek pengamatan sedangkan *Caulerpa* dan *Euchema spinosum* tidak terlihat pada

titik transek ke 5 dan 1, lain halnya dengan makroalga *Padina* yang hanya teridentifikasi pada garis transek 1 dan 2 sedangkan pada garis transek ke 3-6 tidak teridentifikasi. Pada penelitian ini menggunakan metode transek sehingga yang teridentifikasi pun lebih sedikit. Hasil penelitian Anggadiredja (1998) bahwa Warambadi memiliki 79 jenis makroalga, 23 genus, yang terdiri dari : 37 jenis alga hijau dari 9 genus, 22 jenis alga merah dari 8 genus dan 20 jenis alga coklat dari 6 genus. Keberadaan makroalga dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain adalah substrat, salinitas, temperatur, arus dan gelombang serta intensitas cahaya. Sedangkan salinitas, temperatur dan arus dipengaruhi oleh musim yang terjadi. Bahkan untuk kondisi substrat dipengaruhi pula oleh perubahan musim.

Tabel 1. Hasil identifikasi makroalga menggunakan transek garis

No	Makroalga	Transek garis					
		1	2	3	4	5	6
Chlorophyta							
1	<i>Codium</i> sp.	+	+	+	+	+	+
2	<i>Caulerpa lentillifera</i>	+	+	+	+	-	+
Rhodophyta							
1	<i>Euchema spinosum</i>	-	+	+	+	+	+

Keterangan: (+) ditemukan, (-) tidak ditemukan

**Klasifikasi dan morfologi makroalga**

***Codium* sp.**

*Codium* sp. merupakan salah satu spesies makroalga hijau yang sering ditemukan pada substrat yang keras seperti terumbu tiram, pantai berbatu, dan padang lamun. Alga hijau *Codium* sp. memiliki bunga seperti spons, thallus bercabang dikotomis secara teratur. Bagian bawah tersusun atas medula filamen berbentuk silinder dan lapisan vesikel mirip palisade hijau yang disebut utricles memanjang menjadi lendir berujung panjang (Cherif, 2016). Keduanya berwarna hijau membentuk daun yang panjang seperti jari. *Codium* sp. tumbuh hingga 40 cm atau lebih panjang, bercabang secara dikotomis. Korteks cabang dibentuk oleh utrikula yang tersusun rapat, ini adalah struktur berbentuk klub silinder kecil yang terbentuk dari sel tunggal hingga panjang 1200 mikrometer. *Codium* sp. terdapat di zona intertidal dan subtidal di pantai berenergi tinggi (Seaweed Industry Association, 2019). Berikut di bawah ini merupakan klasifikasi makroalga *Codium* sp.

Klasifikasi makroalga *Codium* sp. adalah sebagai berikut (Dedi *et al.*, 2017):

- Kingdom : *Plantae*
- Phylum : *Thallophyta*
- Class : *Ulvophyceae*
- Ordo : *Bryopsidales*
- Family : *Codiaceae*
- Genus : *Codium*
- Spesies : *Codium* sp.



Gambar 1. *Codium* sp.

*Codium* sp. Merupakan salah satu jenis makroalga yang dikenal dan dikonsumsi secara langsung. *Codium* sp termasuk ke dalam phylum *chlorophyta* yang mempunyai ciri-ciri warnanya hijau seperti contoh spesies dari phylum *chlorophyta* pada umumnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Campbell (2000) bahwa Alga hijau (*Chlorophyta*) dinamai berdasarkan kloroplasnya yang berwarna hijau rumput itu (Bahasa Yunani *chloros*, “hijau”), yang sangat mirip dengan kloroplas dari organisme yang secara tradisional kita sebut tumbuhan dalam hal ultrastruktur dan komposisi pigmennya. Menurut Sulisetjono (2009) klorofil a dan b yang dimiliki alga hijau lebih dominan dibandingkan xantofil dan karoten. *Codium* sp. merupakan tumbuhan berthallus karena belum memiliki akar, batang serta daun yang jelas. Bagian thallusnya hanya terdiri dari holdfast, blade, dan stipe. Stipe dan blade sendiri tidak dapat dibedakan. Menurut Inansetyo (1995) makroalga adalah tumbuhan tingkat rendah yang tidakberpembuluh dan termasuk dalam kelompok Thallophyta atau dikenal dengan tumbuhan bertalus. Dalam talus tersebut terdapat holdfast, stipe, dan blade. Blade dan stipe belum bisa dibedakan karena merupakan tumbuhan talus. Menurut Sumich (1992) Bagian-bagian makroalga secara umum terdiri dari holdfast yaitu bagian dasar dari makroalga yang berfungsi untuk menempel pada substrat dan thallus yaitu bentuk-bentuk pertumbuhan makroalga yang menyerupai percabangan.

### ***Caulerpa lentillifera***

*Caulerpa lentillifera* adalah golongan alga hijau, thallus (cabang) berbentuk lembaran, batangan dan bulatan, berstruktur lembut sampai keras dan siphonous (Guiry, 2007). Secara umum makroalga jenis *Caulerpa lentillifera* tergolong kedalam tumbuhan berklorofil yang memiliki thallus. *Caulerpa lentillifera* memiliki warna thallus seperti hijau daun hal ini disebabkan karena pada bagian dalam sel *Caulerpa lentillifera* terdapat plastida yang mengandung pigmen klorofil a dan b sehingga *Caulerpa lentillifera* tergolong ke jenis alga hijau (Saptasari, 2010). *Caulerpa lentillifera* sangat banyak ditemukan di Perairan Pantai Undu. *Caulerpa lentillifera* tumbuh secara berumpun maupun secara bergerombolan. Habitat *Caulerpa lentillifera* dapat ditemukan menempel di beberapa terumbu karang dengan kedalaman 10-150 meter. *Caulerpa lentillifera* merupakan makroalga yang tumbuh pada zona pasang surut berupa rata-rata terumbu karang dan mampu hidup dengan cara menempel pada substrat.

Klasifikasi dari Anggur Laut *Caulerpa lentillifera* menurut Dawson (1946) diacu dalam Soegiarto dkk., (1978) adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*  
 Divisi : *Chlorophyta*  
 Kelas : *Chlorophyceae*  
 Ordo : *Caulerpales*  
 Famili : *Caulerpaceae*  
 Genus : *Caulerpa*  
 Spesies : *Caulerpa lentillifera*



Gambar 2. *Caulerpa lentillifera*

*C. lentillifera* segar didominasi air dan sangat mudah mengalami kerusakan. Komposisi kimia *C. lentillifera* penting untuk diketahui sehingga pemanfaatan dan pengembangannya sebagai bahan pangan dapat dilakukan secara tepat tanpa menghilangkan kandungan nutrisinya.

### ***Eucheuma spinosum***

Menurut Atmaja *et al.* (1996), klasifikasi dari *Eucheuma spinosum* adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*  
 Divisi : *Rhodophyta*  
 Kelas : *Rhodophyceae*  
 Sub kelas : *Florideae*  
 Ordo : *Gigartinales*  
 Famili : *Solieriaceae*  
 Genus : *Eucheuma*  
 Spesies : *Eucheuma spinosum*



Gambar 3. *Eucheuma spinosum*

Ciri-ciri makroalga jenis *E.spinosum* yaitu thallus silindris, percabangan thallus berujung runcing atau tumpul, dan ditumbuhi nodulus (tonjolan-tonjolan) berupa duri lunak yang tersusun berputar teratur mengelilingi cabang, lebih banyak dari yang terdapat pada *Euclidean cottoni*. Ciri-ciri lainnya mirip seperti *E. cottoni*. Jaringan tengah terdiri dari filamen tidak berwarna serta dikelilingi oleh sel-sel besar, lapisan korteks, dan lapisan epidermis (luar). Pembelahan sel terjadi pada bagian apikal thallus (Anggadiredja *et al.*, 2006).

*Euclidean spinosum* tumbuh melekat pada rata-rata terumbu karang, batukarang, batuan, benda keras, dan cangkang kerang. *E. spinosum* memerlukan sinar matahari untuk proses fotosintesis sehingga hanya hidup pada lapisan fotik. Habitat khas dari *Euclidean* adalah daerah yang memperoleh aliran air laut yang tetap, lebih menyukai variasi suhu harian yang kecil dan substrat batu karang mati (Aslan, 1998).

*Euclidean spinosum* mengandung karagenan tinggi berkisar antara 65-67%. Karagenan merupakan polisakarida, suatu senyawa hidrokolloid yang terdiri atas ester kalium, natrium dan magnesium atau kalsium sulfat dengan galaktosa dan kopolimer 3,6 anhidrogalaktosa. Pemanfaatan karagenan antara lain untuk industri makanan, kosmetik dan obat-obatan.

### Komposisi kimia makroalga

Makroalga yang merupakan tanaman tingkat rendah karena tidak mempunyai akar, batang dan daun sejati. Makroalga hanya memiliki thallus yang menggantikan fungsi ketiga bagian tersebut (Saifullah *et al.*, 2014). Makroalga mengandung berbagai komponen yang dapat dimanfaatkan bagi kehidupan manusia. Rumput laut mempunyai berbagai jenis senyawa polisakarida diantaranya alginat, agar-agar dan karagenan. Selain beberapa kandungan polisakarida dan senyawa bioaktif, makroalga juga mengandung senyawa lain yaitu pigmen (Merdekawati *et al.*, 2009). Penelitian bertujuan untuk mengetahui kandungan kimia pada makroalga yang berasal dari perairan Warambadi. Hasil analisis komposisi kimia makroalga dapat dilihat pada Tabel 2. Ate dan da Costa (2017) melaporkan bahwa kualitas makroalga dapat dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal seperti umur, suhu, cahaya, kadar garam, musim, panen, gerakan air dan zat hara. Habitat makroalga dapat memengaruhi proses fotosintesis yang secara tidak langsung akan memengaruhi kandungan protein, lemak, dan karbohidrat makroalga.

### Kadar air

Kadar air merupakan komponen kimia penting yang berhubungan dengan mutu makroalga. Rumput

laut bersifat higroskopis, penyimpanan pada tempat lembab menyebabkan makroalga cepat rusak (Rofik *et al.*, 2017). Berdasarkan hasil penelitian ini makroalga yang berasal dari perairan Warambadi memiliki nilai kadar air masing-masing yakni *Euclidean spinosum* 20.48%, *Codium sp.* 16.59% dan *Caulerpa lentillifera* 20.48%. Nilai kadar air ini telah memenuhi standar mutu makroalga kering (10-30%) (SNI 2690:2015). Ilhamdy dan Kurniawan (2021) melaporkan bahwa makroalga *Codium sp.* dan *Caulerpa microphyta* berturut-turut adalah 11,29 dan 19,88%. Tinggi rendahnya kadar air tergantung pada proses pengeringan sampel.

### Kadar abu

Abu menggambarkan kandungan mineral zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik (Risnawati *et al.*, 2015). Kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan (Lamid *et al.*, 2015). Kadar abu ada hubungannya dengan mineral, sisa bahan hasil dari pembakaran yang merupakan zat-zat anorganik berupa mineral (Putri dan Dyna, 2019).

Hasil pengujian kadar abu dari ketiga sampel makroalga yang diambil dari perairan Warambadi memiliki nilai masing-masing yakni *Codium sp.* sebesar 30.11%, *Caulerpa lentillifera* sebesar 14.67% dan *Euclidean spinosum* sebesar 51.90%. Pada penelitian ini jumlah kadar abu yang dihasilkan tidak berbeda jauh jika dibandingkan dengan nilai kadar abu *C. lentillifera* yang dihasilkan oleh Tapotubun, (2018) yakni sebesar 40.66%; Diharmi *et al.* (2011) *Euclidean spinosum* 18,70%; Ilhamdy dan Kurniawan (2021) *Codium sp.* 55,51% sebesar. Kadar abu makroalga cukup tinggi karena makroalga mengandung mineral-mineral baik yang makro maupun mikro. Fraksi mineral dari beberapa makroalga hampir 30% dari berat kering (Diharmi *et al.* 2011). Variasi kandungan abu dapat dikaitkan dengan jumlah dari senyawa anorganik dan garam yang terkandung dalam suatu perairan sehingga biota tersebut menyesuaikan habitatnya (Kumar *et al.*, 2011; Musa *et al.*, 2017; Tapotubun, 2018).

### Kadar Protein

Protein merupakan salah satu makro nutrien yang dibutuhkan oleh tubuh. Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa nilai protein yang dihasilkan pada ketiga sampel makroalga memiliki nilai masing-masing yakni *Codium sp.* 15,65 %, *Caulerpa lentillifera* 16,06% dan *Euclidean spinosum* 12,647 %. Dilihat dari hasil penelitian ini kadar protein yang dihasilkan cukup tinggi. Kadar protein yang tinggi ini disebabkan karena kondisi perairan yang berbeda sehingga menyebabkan nutrisi dan asupan nutrisi pada

setiap jenis makroalga akan berbeda (Gao *et al.*, 2018).

*C. lentillifera* yang berasal dari perairan Kei memiliki kadar protein yang lebih rendah yaitu sebesar 5,63-7,55%. Selanjutnya, *C. lentillifera* yang dibudidayakan di Station Amhor BanLam sebesar 12,49% (Ratana-arpon dan Chirapart 2006), kandungan protein *C. lentillifera* hasil budidaya di Taiwan yaitu 9,26% (Nguyen *et al.*, 2011) dan *C. lentillifera* dari perairan bagian utara Borneo yaitu 10,41%. Dengan demikian, nilai protein yang dihasilkan pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian sebelumnya.

### Kadar Lemak

Lemak merupakan sumber energi bagi tubuh.

Kadar lemak yang berasal dari makroalga biasanya lebih rendah. Biasanya energy yang dihasilkan per gram lemak adalah lebih besar dari energy yang dihasilkan oleh 1 gram karbohidrat atau 1 gram protein. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga sampel makroalga memiliki nilai kadar lemak masing-masing yakni *Codium* sp. 5,15 %, *Caulerpa lentillifera* 2,313% dan *Euchema spinosum* 0,43 %. Nilai kadar lemak yang dihasilkan pada penelitian ini masih lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai kadar lemak yang dihasilkan oleh Ilhamdy dan Kurniawan (2021) *Codium* sp. dan *C. microphysa* dengan nilai 1,09 dan 1,95%. Demikian pula yang dilaporkan oleh Indayani *et al.* (2019) yaitu 0,39-0,42%. Diketahui bahwa makroalga memiliki nilai kadar lemak yang cukup rendah.

### Kadar Karbohidrat

Kandungan karbohidrat yang terdapat pada makroalga sebagian besar merupakan senyawa fitokoid (Sunaryo, 2022). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai karbohidrat pada ketiga sampel makroalga memiliki nilai masing -masing yakni *Codium* sp. 49,08 %, *Caulerpa lentifera* 66,95% dan *Euchema spinosum* 35,02%. Hasil penelitian ini berbeda dengan yang dilaporkan oleh Lemba *et al.* (2023) bahwa *C. lentillifera* yang berasal dari Perairan Wula-Waijelu sebesar 44,43%. Hal ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh Nome *et al.* (2019) bahwa spesies makroalga seperti *Ulva* sp., *Codium* sp., *Halimeda* sp., *Caulerpa* sp., *Enteromorpha* memiliki nilai kadar karbohidrat masing-masing sebesar 51,29%, 55,88%, 34,68%, 37,78%, dan 18.12%. Perbedaan kandungan karbohidrat berkaitan erat dengan kondisi lingkungan, salah satunya adalah konsentrasi nutrisi dalam medium pertumbuhan (Nome *et al.*, 2019).

### Kadar Serat kasar

Serat kasar adalah serat tumbuhan yang larut dalam air (Lalopua, 2018). Hasil pengujian serat kasar pada ketiga sampel makroalga pada penelitian ini memiliki nilai masing-masing yakni *Codium* sp. 3,62%, *Caulerpa lentilifera* 6,61%, *Euchema spinosum* 6,58%. Tinggi rendah nya kadar serat pada makroalga di pengaruhi faktor-faktor lingkungan (Ate dan da Costa, 2017).

Tabel 2. Komposisi kimia makroalga

Makroalga	Komposisi Kimia Makroalga (%)					
	Air	Abu	Protein	Lemak	Serat kasar	Karbohidrat
<i>Codium sp</i>	16.59	30.11	15.65	5.15	3,62	49.08
<i>Caulerpa lentilifera</i>	14.69	14.67	16.06	2.31	6,61	66.95
<i>Euchema spinosum</i>	20.48	51.90	12.64	0.43	6,58	35.02

### Kualitas air

Kualitas air merupakan indikator yang sangat penting untuk mendukung kehidupan biota air (Tarigan *et al.*, 2020). Pada penelitian ini pengujian kualitas air dilakukan terhadap 3 parameter yakni pH, suhu, DO dan suhu. Hasil pengujian kualitas air perairan Warambadi dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil pengamatan kualitas air pada tabel 4 terlihat bahwa nilai pH, DO dan suhu yang terdapat pada perairan Warambadi masih sesuai

dengan SNI dimana kisaran suhu 25- 30 oC. pH 6.8-8.2, DO >3.0 (SNI 7904:2013).

Perairan laut umumnya mempunyai pH berkisar antara 6,5-9,0. Derajat keasaman sangat penting dalam menentukan nilai guna perairan untuk kehidupan organisme dan keperluan lainnya, umumnya dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti aktifitas fotosintesa, suhu dan adanya anion kation.

Oksigen terlarut merupakan variabel kimia yang mempunyai peranan yang sangat penting bagi

kehidupan biota air sekaligus menjadi faktor pembatas bagi kehidupan biota. Daya larut oksigen dapat berkurang disebabkan naiknya suhu air dan meningkatnya salinitas. Konsentrasi oksigen terlarut dipengaruhi oleh proses respirasi biota air dan proses dekomposisi bahan organik oleh mikroba. Pengaruh ekologi lain yang menyebabkan konsentrasi oksigen terlarut menurun adalah penambahan zat organik (buangan organik). Hasil pengujian nilai oksigen

terlarut pada penelitian ini yakni berkisar 10.07-15.67 ppm. Suhu merupakan indikator yang penting untuk menentukan efek selanjutnya terhadap nilai parameter air lainnya, seperti mempercepat terjadinya reaksi kimia, reduksi kelarutan gas-gas dalam air atau dapat memperbesar bau atau rasa. Suhu alami untuk perairan tropis yang layak untuk kehidupan organisme berkisar antara 23-32°C.

Tabel 3. Parameter kualitas air perairan Warambadi

No	Parameter	Nilai
1	pH	6.93-7.03
2	DO (mg/L)	10.07-15.67ppm
3	suhu	27.3-29.3°C

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini yaitu terdapat 3 spesies yang termasuk dalam 2 divisi yaitu *chlorophyta* (2 spesies) dan *rhodophyta* (1 spesies) jenis makroalga yang diperoleh dari Perairan Warambadi Kabupaten Sumba Timur diantaranya *Codium* sp., *Euchema spinosum*, *Caulerpa lentilifera*. Sedangkan hasil analisis kualitas air menunjukkan bahwa perairan Warambadi masih menjadi habitat yang baik bagi pertumbuhan makroalga, di karenakan nilai parameter kualitas air di perairan tersebut masih memenuhi standar yang telah di tetapkan. Selanjutnya, komposisi kimia yang dihasilkan cukup beragam. Dari ketiga spesies makroalga tersebut *C. lentilifera* memiliki nilai protein tertinggi yaitu sebesar 16,06% dan karbohidrat sebesar 66,95%.

## DAFTAR PUSTAKA

Anggadiredja, J. (1998). Seaweed Diversity on the Warambadi Seashore of Sumba Island and list utilization. *Master Degree Thesis, University of Indonesia, Jakarta*.

Anggadireja, J. T., Zalnika, A., Purwoto, H., dan Sri, I. (2006). Rumput Laut: Pembudidayaan, Pengolahan dan Pemasaran Komoditas Perikanan Potensial. Cetakan 2. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. 148 pp.

Lalopua, V. M. (2018). Karakteristik fisik kimia nori rumput laut merah *Hypnea* saidana menggunakan metode pembuatan berbeda dengan penjemuran matahari. *Majalah Biam*, 14(01), 28-36.

AOAC International. (2005). *Official methods of*

*analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Association of official analytical chemists.

Putri, V. D., & Dyna, F. (2019). Standarisasi Ganyong (*Canna edulis* ker) sebagai pangan alternatif pasien diabetes mellitus. *Jurnal katalisator*, 4(2), 111-118.

Ate, J. N. B., & da Costa, J. F. (2017). Analisis kandungan nutrisi *Gracilaria edule* (SG Gmelin) PC Silva dan *Gracilaria coronopifolia* J. Agardh untuk pengembangan perekonomian masyarakat pesisir. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 5(2), 94-103.

Atmadja, W. S., A. Kadi, Sulistijo, dan Rachmaniar. 1996. *Pengenalan Jenis-Jenis Rumput Laut Indonesia*. Puslitbang Oseanologi-LIPI, Jakarta, p. 56-78.

Risnawanti, Y., Dwi Sarbini, S. S. T., & Rusdin Rauf, S. T. P. (2015). *Komposisi proksimat tempe yang dibuat dari kedelai lokal dan kedelai impor* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).

Nome, W., Salosso, Y., & Eoh, C. B. (2019). Analisis metabolit sekunder dan kandungan nutrisi dari makroalga hijau (*Chlorophyceae*) di Perairan Teluk Kupang. *Jurnal Aquatik*, 2(1), 100-112.

Lemba, E. P., Meiyasa, F., & Tarigan, N. (2022). Evaluation of *Caulerpa lentilifera* as artificial feed on growth rate and survival level of carp (*Cyprinus carpio*). *BERITA BIOLOGI*, 21(3), 245-256.

Ira, I., Rahmadani, R., & 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.
- D'Armas, H., Jaramillo, C., D'Armas, M., Echavarría, A., & Valverde, P. (2019). Proximate composition of several macroalgae from the coast of Salinas Bay, Ecuador. *Revista de Biología Tropical*, 67(1), 61-68.
- Rofik, R., Oktafiyanto, M. F., & Syahiruddin, S. (2021). Pengaruh Umur Panen dan Metode Pengeringan terhadap Mutu Fisik Rumput Laut (*Eucheuma spinosum*). *JURNAL AGROINDUSTRI HALAL*, 7(1), 109-116.
- Lamid, A., Almasyhuri, A., & Sundari, D. (2015). Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 25(4), 20747.
- Nome, W., Salosso, Y., & Eoh, C. B. (2019). Analisis metabolit sekunder dan kandungan nutrisi dari makroalga hijau (*Chlorophyceae*) di Perairan Teluk Kupang. *Jurnal Aquatik*, 2(1), 100-112.
- Diharmi, A., Fardiaz, D., & Andarwulan, N. (2011). Karakteristik Komposisi Kimia Rumput Laut Merah (*Rhodophyceae*) *Eucheuma spinosum* yang Dibudidayakan dari Perairan Nusa Penida, Takalar, dan Sumenep. *Berkala Perikanan Terubuk*, 39(2).
- Gao X, Choi HG, Park SK., Sun ZM & Nam KW. (2019). Assessment of optimal growth conditions for cultivation of the edible *Caulerpa okamurae* (*Caulerpaceae*, *Chlorophyta*) from Korea. *Journal of Applied Phycology*, 31, (3), 1855-1862.
- Gazali, M., Nurjanah, N., & Zamani, N. P. (2018). Eksplorasi senyawa bioaktif alga cokelat *Sargassum* sp. Agardh sebagai antioksidan dari Pesisir Barat Aceh. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), 167-178.
- Ilhamdy, A. F., & Kurniawan, I. D. (2021). Formulation and evaluation of sunscreen cream from *Moringa oleifera* and *Turbinaria conoides*. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 324, p. 05001). EDP Sciences.
- Indayani, M. K., Asnani, A., & Suwarjoyowirayatno, S. (2019). Pengaruh metode pengeringan yang berbeda terhadap komposisi kimia, vitamin C dan aktivitas antioksidan anggur laut *Caulerpa racemosa*. *Jurnal Fish Protech*, 2(1), 100-108.
- Iswandi, (2021). Kelimpahan Dan Keragaman Jenis Makroalga di Perairan Pantai Dusun Hanie Desa Suli Kabupaten Maluku Tengah. *Skripsi*. Ambon.
- Merdekawati, W., & Susanto, A. B. (2009). Kandungan dan komposisi pigmen rumput laut serta potensinya untuk kesehatan. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*, 4(2), 41-47.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia SNI 7904:2013. Produksi Bibit Rumput Laut *grasilaria* (*Grasilariaverrucosa*) dengan Metode Sebar di tambak.
- Handayani, T. (2021). Keanekaragaman Makroalga di Perairan Teluk Kendari dan Sekitarnya, Sulawesi Tenggara. *OLDI (Oseanologi dan Limnologi di Indonesia)*, 6(1), 55-69.
- Kumar, M., Gupta, V., Kumari, P., Reddy, C. R. K., & Jha, B. (2011). Assessment of nutrient composition and antioxidant potential of *Caulerpaceae* seaweeds. *Journal of Food Composition and Analysis*, 24(2), 270-278. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2010.07.007>
- Meiyasa, F., Tega, Y. R., Henggu, K. U., Tarigan, N., & Ndahawali, S. (2020). Identifikasi Makroalga di Perairan Moudolung Kabupaten Sumba Timur. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 12(2), 202-210.
- Nguyen, V. T., Ueng, J. P., & Tsai, G. J. (2011). Proximate composition, total phenolic content, and antioxidant activity of seagrape (*Caulerpa lentillifera*). *Journal of Food Science*, 76, (7), 950-958.
- Palallo, A. (2013). *Distribusi Makroalga pada Ekosistem Lamun dan Terumbu Karang di Pulau Bonebatang, Kecamatan Ujung Tanah, Kelurahan Barrang Lompo, Makassar* (Doctoral dissertation, Universitas Hassanuddin).
- Pradana, F., Apriadi, T., & Suryanti, A. (2020). Komposisi dan Pola Sebaran
- Ratana-arporn P, Chirapart A. 2006. Nutritional evaluation of tropical green seaweed *Caulerpa lentillifera* and *Ulva reticulata*. *Journal Natural Science*. 40: 75- 83.
- Saifullah, A. Z. A. (2014). Current energy scenario and future prospect of renewable energy in Bangladesh. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 39, 1074-1088.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2019). Data dan Informasi kemiskinan kabupaten/kota tahun 2018. *Jakarta: Badan Pusat Statistik*.
- Suwal, S., Perreault, V., Marciniak, A., Tamigneaux, É., Deslandes, É., Bazinet, L., & Doyen, A. (2019). Effects of high hydrostatic pressure and polysaccharidases on the extraction of antioxidant compounds from red macroalgae, *Palmaria palmata* and *Solieria chordalis*. *Journal of Food Engineering*, 252, 53-59.
- Tapotubun, A. M. (2018). Komposisi kimia rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) dari perairan Kei Maluku dengan metode pengeringan berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), 13-23.

Tarigan, N. (2020). Eksplorasi Keanekaragaman Makroalga di Perairan Londa Lima Kabupaten Sumba Timur. *BIOSFER: Jurnal Biologi dan Pendidikan*

T

Umaternate, D., Tahir, I., Ismail, F., & Inayah, I. (2021). Biodiversitas Makroalga Pada Zona Litoral Di Perairan Pulau Woda Dan Pulau Raja Kecamatan Oba Kota Tidore Kepulauan. *Hemiscyllium*, 1(2).

Kepel, R. C., & Mantiri, D. M. (2019). The biodiversity of macroalgae in the coastal waters of Kora-Kora, East Lembean Sub-District, Minahasa Regency. *Jurnal Ilmiah Platax*, 7(2), 383-393.

Dwimayasanti, R., & Kurnianto, D. (2018). Komunitas Makroalga di Perairan Tayando-Tam, Maluku Tenggara. *OLDI (Oseanologi dan Limnologi di Indonesia)*, 3(1), 39-48.