

## Spesies, Kandungan Metabolit Primer dan Hidrokoloid Makroalga di Perairan Oenaek, Kabupaten Kupang

Shasqia Anwar Cb<sup>1\*</sup>, Marcelien Dj Ratoe Oedjoe<sup>1</sup>, Welem Linggi Turupadang<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana Kupang. Jl. Adisucipto Kota Kupang, kodepos 852228. \*Email Korespondensi: shasqiacorebima12345@gmail.com

**Abstrak.** Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2023 yang berlokasi di Perairan Oenaek Kabupaten Kupang dengan menggunakan metode *Snowball* yaitu menjelajahi pantai Oenaek pada saat surut terendah. Sampel yang ditemukan dilokasi dikumpulkan kemudian akan dikeringkan tanpa terkena paparan sinar matahari selama 4-5 hari kemudian dikirim ke LIPI untuk diidentifikasi jenis serta dilakukan uji lab untuk mengetahui kandungan metabolit primer seperti protein, lemak dan karbohidrat di laboratorium FKIP Kimia dan kandungan hidrokoloid pada Lab. Basah FPKP Undana. Jenis-jenis makroalga yang ditemukan pada perairan Oenaek, Kabupaten Kupang yaitu sebanyak 6 jenis yaitu. *Halimeda maculobata*, *Halimeda Opuntia*, *Codium Fragile*, *Padina Australis*, *Sargassum cinereum*, *Hydropuntia Edulis*. Hasil analisis kadar proksimat memiliki kadar lemak 4,20-7,60%, kadar protein 7,16-14,74%, kadar air 2,96-15,92%, kadar abu 11,90-23,79%, dan kadar karbohidrat 48,15-72,78%. Hasil analisis kandungan hidrokoloid dari ke 6 jenis makroalga memperoleh kadar yang cukup rendah diantaranya kandungan karagenan 7,2%, agar 8,2%, serta alginat 4,26-9,56%.

**Kata kunci :** Makroalga, Metabolit Primer, Hidrokoloid, Oenaek

### Pendahuluan

Perairan Indonesia menyimpan berbagai sumberdaya hayati yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan dan sumber perekonomian yang dapat meningkatkan kesejahteraan manusia. Salah satu sumberdaya hayati yang sangat melimpah di perairan Indonesia adalah makroalga.

Makroalga adalah salah satu kelompok tumbuhan tingkat rendah yang memiliki klorofil yang terdiri dari satu atau banyak sel dan berbentuk koloni (Pakidi dan Suwoyo 2017). Makroalga di alam hidup menempel pada substrat yang stabil untuk menjaga posisinya agar tidak hanyut terbawa oleh arus, gelombang, dan pasang surut (Radiarta dan Erlania 2015). Makroalga sangat mudah untuk beradaptasi di semua jenis substrat, termasuk menempel di bagian karang hidup yang mengalami pelapukan (Dhargalkar dan Devanand 2004).

Makroalga merupakan salah satu biota penyusun ekosistem laut yang memiliki manfaat baik secara ekologis maupun ekonomis (Prathep et al., 2011; Chaves et al., 2013; Satheesh & Wesley, 2012; Handayani, 2019). Pemanfaatan makroalga saat ini telah banyak dikembangkan di berbagai bidang industri, yaitu sebagai bahan baku makanan, minuman, obat-obatan, farmasi, kosmetik dan sebagai bahan tambahan (additive) dalam proses industri plastik, baja, film, tekstil dan kertas (Kadi, 2004; Sulistijo, 1985; Papalia & Arfah, 2013).

Selama ini produksi makroalga di provinsi NTT, baik hasil pembudidayaan maupun pengambilan di alam masih diolah hanya sebatas menjadi rumput laut kering (raw dried seaweed) sehingga nilai tambah yang diperoleh relatif rendah (Marcelien, D. R. O et al., 2019). Makroalga berperan penting bagi ekosistem perairan dan bermanfaat bagi kesejahteraan masyarakat dipesisir pantai Kabupaten Kupang namun toleran makroalga terhadap perubahan lingkungan sangat tinggi membuat usaha budidaya Makroalga dikabupaten Kupang belum dikembangkan atau masih dalam skala kecil.

Informasi mengenai spesies makroalga dan kandungan metabolit primer makroalga di Indonesia sangat minim bahkan hampir tidak ada. Informasi tentang Keberadaan spesies makroalga sekarang menjadi hal yang penting untuk keperluan budidaya atau penelitian. Menurut observasi lapangan yang dilakukan oleh (Marcelien, D. R. O et al., 2019) menunjukkan bahwa pengelola hampir seluruh unit usaha budidaya rumput laut di NTT adalah usaha rumah tangga nelayan. Salah satunya budidaya rumput laut di perairan oenaek yang menjadi sentra usaha budidaya rumput laut yang hingga saat ini baru jenis *Kappaphycus alvarezii* saja yang di budidayakan karena belum ada informasi mengenai usaha budidaya rumput laut jenis lain serta belum adanya informasi yang lebih mendalam tentang jenis-jenis dan kandungan rumput laut yang ada diperaian tersebut. Sehingga perlu di lakukan penelitian tentang identifikasi jenis dan kandungan metabolit primer apa saja yang ada pada makroalga di perairan Oenaek

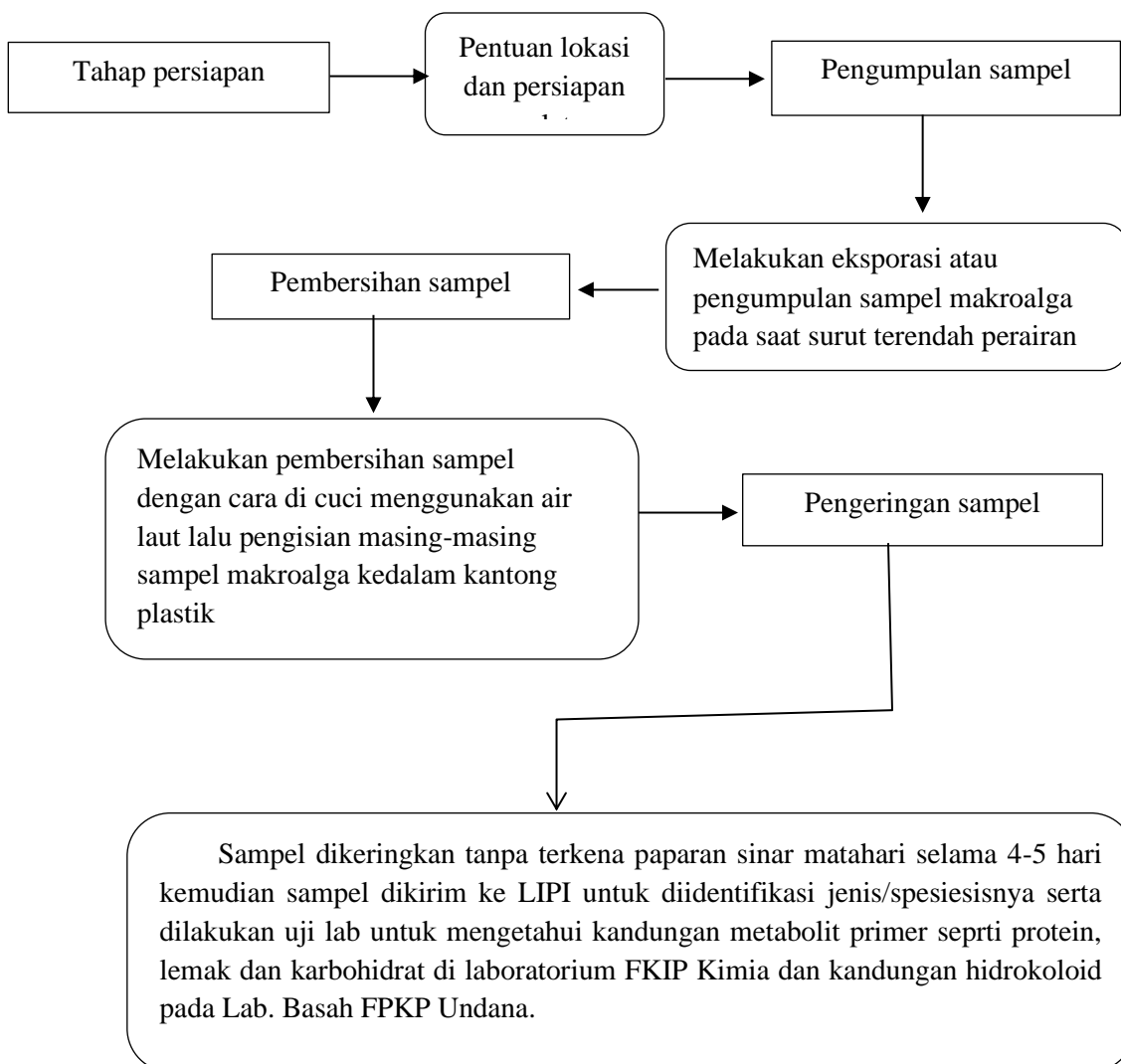
agar pengembangan budidaya rumput laut khususnya di NTT dapat terlaksana bukan hanya dalam skala usaha rumah tangga nelayan saja.

### Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2023 dengan lokasi penelitiannya di Perairan Oenaek Kab.Kupang dan identifikasi spesies makroalga dilaksanakan di Laboratorium LIPI, serta Metabolit primer dilaksanakan di laboratorium FKIP Kimia dan analisis kandungan hidrokoloid pada Laboratorium basah FPKP UNDANA Kupang. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu : Kamera gps, Alat tulis Plastik sampel, Kertas label, Wadah, Gelas kimia, Labu kjeldahl, Petridish, Saringan air, Timbangan analitik Labu lemak, Hotplate, Kulkas, Alumunium foil, Makroalga, HCL, Larutan KOH 4%, Larutan NaOH 10% Etanol 96%, Aquades, Larutan H3BO3 3%, Larutan NaOCl 4%, Larutan NaCO3 3%.

### Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dapat dilihat pada skema berikut:



Gambar 1. Skema Prosedur Penelitian

### Parameter yang Diukur

Dalam penelitian ini terdapat dua parameter yang di amati yaitu identifikasi jenis makroalga yang di lakukan di LIPI dan kandungan metabolit primer yang terdapat pada makroalga yang ditemui contohnya seperti protein, karbohidrat dan lemak serta kandungan Hidrokoloid seperti karaginan, agar dan alginat yang di laksanakan di laboratorium.

### Kandungan Metabolit Primer

#### 1. Kadar Protein (AOAC, 2005, Yudianti et al, 2020)

Analisis kandungan protein dilakukan dengan metode Kjeldahl. Sebanyak 2 g sampel dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl dan didestruksi dengan menggunakan 20 ml asam sulfat pekat dengan cara dipanaskan hingga bening. Hasil destruksi diencerkan dan didestilasi dengan penambahan 10 ml NaOH 10%. Hasil destilat ditampung dalam 25 ml larutan H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 3% kemudian dititrasi dengan larutan HCl standar menggunakan metil merah sebagai indikator. Hasil titrasi digunakan untuk menentukan nilai total nitrogen. Kandungan protein sampel dihitung dengan mengalikan total nitrogen dengan faktor koreksi :

$$\% (N) = \frac{mL\ HCl\ X\ N\ HCl}{Berat\ sampel\ (g)} \times 14,008 \times f$$

#### 2. Kadar lemak (AOAC , 2005, Yudianti et al, 2020)

Analisis kadar lemak menggunakan metode soxhlet. Dilakukan refluks terhadap dua g sampel paling tidak selama 5 jam hingga pelarut yang turun kembali ke labu lemak berwarna jernih. Labu lemak berisi hasil ekstraksi dimasukkan ke dalam oven bersuhu 105°C kemudian didinginkan dalam desikator dan dilakukan penimbangan. Kadar lemak dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ kadar lemak} = \frac{Berat\ lemak\ (g)}{Berat\ sampel\ (g)} \times 100\%$$

#### 3. Kadar karbohidrat

Penentuan Karbohidrat (Metode Fenol), yaitu sampel makroalga sebanyak 10 gram ditimbang, kemudian diabukan selama 5 jam. Sampel abu diambil sebanyak 1 gram dilarutkan dalam 10 mL HNO<sub>3</sub> pekat, kemudian disaring dalam labu ukur 10 mL. Filtrat kemudian diencerkan dengan aquades hingga tanda batas. Kemudian diambil 1 mL kemudian ditambahkan 1 mL fenol 1% dan 6 mL asam sulfat dan 2 mL aquades. Campuran di diamkan pada suhu ruang kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 490 nm. Perlakuan diulangi sebanyak dua kali (duplo). Kadar karbohidrat dihitung dengan menggunakan rumus (Faozan, 2013 & Wahida et al, 2017) :

$$\% \text{ karbohidrat} = \frac{Berat\ glukosa\ (g) \times 0,91 \times volume\ sampel\ yang\ dianalisis}{berat\ sampel\ (g)} \times 100$$

#### 4. Kadar air

Sebanyak 2 gram sampel dikeringkan lalu di timbang dalam cawan aluminium. Cawan kemudian di masukan kedalam oven untuk dikeringkan dengan suhu 105 – 110°C selama 3 jam. Cawan tersebut di keluarkan dan di dinginkan pada desikator kemudian di timbang. Kadar air dapat diperoleh dengan rumus:

$$Kadar\ Air\ (\%) = \frac{bobot\ awal - bobot\ konstan}{bobot\ awal} \times 100\%$$

#### 5. Kadar abu

Analisis kadar abu dilakukan dengan cara cawan yang akan digunakan dipanaskan terlebih dahulu pada suhu 100 – 105°C selama 30 menit, kemudian di dinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air kemudian ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 gram dalam cawan yang telah dikeringkan (B) dibakar dengan api Bunsen sampai tidak berasap denga api kecil dan dilanjutkan dengan pengabuan ke dalam oven hingga menjadi abu dengan suhu 500 - 600°C. Sampel yang telah didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang (C) dapat dihitung dengan rumus :

$$Kadar Abu (\%) = \frac{C - A}{B - A} \times 100\%$$

## Kandungan Hidrokoloid

### 1. Karagenan

Berikut adalah langkah-langkah ekstraksi kandungan karagenan:

- Potongan alga dengan ukuran sekitar 1 cm, lalu timbang sebanyak 5 gram dan bersihkan dengan mencuci menggunakan air.
- Saring alga dan lanjutkan pencucian hingga benar-benar bersih.
- Blender alga hingga halus agar memudahkan proses ekstraksi.
- Alga kemudian dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer dan dicampur dengan larutan aquades sebanyak 25 ml serta larutan KOH 4% sebanyak 3 ml (Panggabean et al., 2018).
- Lakukan ekstraksi makroalga dengan memanaskan pada suhu 70 - 90°C selama sekitar 30 menit hingga alga hancur dan menjadi bubur. Proses ekstraksi menggunakan hotplate.
- Setelah itu, saring campuran dengan menggunakan kain saring dalam kondisi panas untuk mempermudah penyaringan dan memperoleh filtrat. Filtrat kemudian dikumpulkan dalam petridish dan dicampur dengan larutan metanol sebanyak 25 ml untuk proses pengendapan. Biarkan selama 5 menit.
- Hasil endapan kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari hingga benar-benar kering.
- Setelah kering, timbang dan haluskan endapan tersebut. Tepung karagenan siap digunakan untuk proses analisis.

Untuk mengukur persentase kandungan karagenan rumput laut digunakan rumus sebagai berikut (Susanto, 1978) :

$$Kandungan karagenan = \frac{\text{Berat serat karagenan}}{\text{Berat sampel kering}} \times 100\%$$

### 2. Agar

Prosedur ekstraksi agar berdasarkan Thana et al., (1995) & Nurhaida, (2022) sebagai berikut:

- Sampel rumput laut ditimbang sebanyak 5 gram, lalu direndam dalam larutan etanol 96% selama 24 jam untuk mengeluarkan pigmen.
- Selanjutnya sampel rumput dicuci dengan air bersih untuk memisahkan bahan-bahan asing yang melekat atau menempel.
- Rumput laut dipotong-potong atau di blender menjadi ukuran yang kecil, kemudian direbus menggunakan aquades selama 2 jam, sambil rumput lautnya dimasak dilakukan pengadukan beberapa kal.
- Cairan agar yang terbentuk disaring dalam keadaan panas ditempatkan dalam nampan sehingga akan terbentuk lembaran yang tipis kemudian didinginkan dalam freezer selama 1 malam.
- Pada hari berikutnya, agar yang sudah mengeras dicuci dengan air es. Agar yang diperoleh kemudian dijemur atau dipanaskan pada suhu 60°C hingga kering. Menurut (Susanto et al., 1987) persentase kandungan agar dalam makroalga dapat dihitung dengan rumus:

Menurut (Susanto et al., 1987) persentase kandungan agar dalam makroalga dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Agar} = \frac{\text{Berat Agar (gr)}}{\text{Berat Sampel Kering (gr)}} \times 100\%$$

### 3. Alginat

Metode ekstraksi alginat yang digunakan dalam penelitian didasarkan pada metode Khotimah, et al. (2021), yaitu:

- Menimbang sebanyak 50 gram rumput laut

- b. Melakukan perendaman sampel dalam HCL 1% hingga semua terendam selama satu jam, lalu dicuci air mengalir hingga pH netral
- c. Kemudian perebusan dengan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 3% sebanyak 1,3 liter selama dua jam dengan suhu 60 - 70°C
- d. Rumput laut disaring kemudian pemutihan dengan menggunakan NaOCL 4% dengan perbandingan 1:2 diamkan selama 30 menit
- e. Pengasaman dengan menggunakan HCL 5% lalu menyaring hasil endapan
- f. Hasil endapan ditambahkan NaOH 1% hingga pH 5 atau mendekati 7
- g. Presipitasi dengan penambahan etanol 96% (1:1,5) hingga membentuk gumpalan/endapan
- h. Selanjutnya endapan dituang pada cawan petri untuk dilakukan pengeringan dengan oven atau penjemuran sinar matahari
- i. Sampel kering dihaluskan hingga menjadi bubuk dengan blender kemudian ditimbang untuk analisis

Persentase kandungan ekstraksi alginat dapat dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Rendemen alginat } \left( \frac{b}{a} \right) = \frac{\text{Berat alginat yang diperoleh gr}}{\text{Berat sampel Kering}} \times 100\%$$

### Analisis Data


Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi.


### Hasil dan Pembahasan

#### Identifikasi Spesies Makroalga

Berdasarkan hasil identifikasi jenis makroalga yang ditemukan di perairan Oenaek ditemukan sebanyak 6 jenis makroalga yang diklasifikasikan ke dalam 3 kelas yaitu 1 jenis Rhodophyta (ganggang merah) 3 jenis Chlorophyta (ganggang hijau), 2 Ocrophyta (alga coklat). Berikut hasil penelitian yang dilakukan di perairan Oenaek, dapat dilihat dari Tabel 1 berikut :

**Tabel 1.** Klasifikasi makroalga yang ditemukan di Perairan Oenaek

No	Makroalga	Klasifikasi	Gambar
1.	Makroalga merah <i>Hydropuntia edulis</i> (S.G.Gmelin) Gurgel & Fredericq, 2004	<i>Filum/Divisio: Rhodophyta</i> <i>Kelas/Class: Florideophyceae</i> <i>Bangsa/Ordo: Gracilariales</i> <i>Suku/Famili: Gracilariaceae</i> <i>Marga/Genus: Hydropuntia</i> <i>Jenis/Spesies: Hydropuntia edulis</i> (S.G.Gmelin) Gurgel & Fredericq, 2004	

2.	Makroalga Hijau	<i>Halimeda opuntia</i> (Linnaeus) J.V.Lamouroux, 1816	<p><i>Filum/ Divisio</i> : Chlorophyta  <i>Kelas/ Class</i> : Ulvophyceae  <i>Bangsa/ Ordo</i> : Bryopsidales  <i>Suku/ Famili</i> : Halimedaceae  <i>Marga/ Genus</i> : Halimeda  <i>Jenis/ Spesies</i> : <i>Halimeda opuntia</i> (Linnaeus) J.V.Lamouroux, 1816</p>	
3.		<i>Codium fragile</i> (Suringar) Hariot, 1889	<p><i>Filum/ Divisio</i> : Chlorophyta  <i>Kelas/ Class</i> : Ulvophyceae  <i>Bangsa/ Ordo</i> : Bryopsidales  <i>Suku/ Famili</i> : Codiaceae  <i>Marga/ Genus</i> : <i>Codium</i> <i>Jenis/ Spesies</i> : <i>Codium fragile</i> (Suringar) Hariot, 1889</p>	
4.		<i>Halimeda macroloba</i> Decaisne, 1841	<p><i>Filum/ Divisio</i> : Chlorophyta  <i>Kelas/ Class</i> : Ulvophyceae  <i>Bangsa/ Ordo</i> : Bryopsidales  <i>Suku/ Famili</i> : Halimedaceae  <i>Marga/ Genus</i> : Halimeda  <i>Jenis/ Spesies</i> : <i>Halimeda macroloba</i> Decaisne, 1841</p>	
5.	Makroalga Coklat	<i>Sargassum cinereum</i> J.Agardh, 1848	<p><i>Filum/ Divisio</i> : Ochrophyta  <i>Kelas/ Class</i> : Phaeophyceae  <i>Bangsa/ Ordo</i> : Fucales <i>Suku/ Famili</i> : Sargassaceae <i>Marga/ Genus</i> : <i>Sargassum</i> <i>Jenis/ Spesies</i> : <i>Sargassum cinereum</i> J.Agardh, 1848</p>	

6.		<i>Padina australis</i> Hauck, 1887	<i>Filum/Divisio</i> : Ochrophyta <i>Kelas/Class</i> : Phaeophyceae <i>Bangsa/Ordo</i> : Dictyotales <i>Suku/Famili</i> : Dictyotaceae <i>Marga/Genus</i> : Padina <i>Jenis/Spesies</i> : <i>Padina australis</i> Hauck, 1887	
----	--	-------------------------------------	---	---

Berdasarkan tabel 2, terdapat 6 spesies makroalga yang ditemukan pada daerah pasang surut perairan Oenaek yang terdiri dari 3 jenis alga hijau (Chlorophyta) yaitu *Halimeda macroloba* Decaisne, *Halimeda opuntia*, *Codium fragile*, 2 jenis alga coklat (Ocrophyta), yaitu *Padina australis*, *Sargassum cinereum*, 1 jenis alga merah (Rhodophyta) yaitu *Hydropuntia edulis*.

Tingginya spesies dari kelas Chlorophyta disebabkan karena kondisi substratnya mendukung untuk tumbuh dan berkembang. Sebagian besar makroalga kelas Chlorophyta menempel pada pecahan karang mati atau pecahan karang hidup atau rata-rata terumbu karang. Alga coklat Ochrophyta ditemukan menempel pada terumbu karang, Sedangkan kelas Rhodophyta banyak ditemukan menempel pada tali bekas budidaya rumput laut. Substrat perairan Oenaek didominasi oleh lumpur serta karang. Sebagian besar makroalga kelas Chlorophyta, Ochrophyta, Rhodophyta yang tersebar di Pantai Oenaek ditemukan pada daerah perairan dengan kedalaman 1-2 m dengan substrat pasir berlumpur dan terumbu karang. Mengacu pada pernyataan Kurniawan (2017), bahwa makroalga hijau lebih sering tumbuh menancap atau melekat pada substrat yang berpasir atau berlumpur.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Turupadang (2018) pada perairan Sulamu memiliki total makroalga yang sama namun dengan jumlah spesies yang berbeda. Perbedaan jumlah spesies tersebut disebabkan oleh keberadaan spesies makroalga yang bergantung dengan keadaan substrat suatu perairan yang mendukung alga untuk tumbuh dan berkembang. Juga pada saat pengambilan sampel dilakukan pada musim kemarau yang mana pada saat itu hanya terdapat makroalga yang ditemukan dengan beberapa jenis pada musim tersebut.

### Kandungan Metabolit Primer

Kandungan metabolit primer merupakan komposisi kimia atau kandungan gizi suatu bahan yang terdiri dari protein, lemak, karbohidrat kadar air, dan kadar abu. Hasil analisis kandungan metabolit primer dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 4.** Kandungan Metabolit Primer Makroalga di Perairan Oenaek

No	Makroalga		Kadar Lemak (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Karbohidrat (%)
1.	Makroalga Merah	<i>Hydropuntia Edulis</i>	7,60	12,52	7,96	12,81	59,11
2.	Makroalga Hijau	<i>Halimeda Opuntia</i>	5,20	7,16	2,96	11,90	72,78
3.		<i>Codium Fragile</i>	4,40	14,74	15,92	21,18	43,75
4.		<i>Halimeda makroloba</i>	4,40	7,74	15,92	23,79	48,15
5.	Makroalga coklat	<i>Sargassum cinerium</i>	4,40	13,87	11,39	17,00	53,35
6.		<i>Padina Australis</i>	5,20	12,99	13,00	16,75	52,06

Tabel 3 menunjukan hasil analisis kandungan metabolit primer makroalga yang ditemukan di perairan Oenaek berkisar antara kadar lemak 4,40-7,60 %, kadar protein 7,16-13,87%, kadar air 2,96-15,92%, kadar abu 11,90-

23,79%, dan kadar karbohidrat 48,15-72,78%. Perbedaan kandungan proksimat dapat disebabkan jenis makroalga yang berbeda, perbedaan kondisi lingkungan, dan habitat (Ahmad et al. 2012)

#### 1. Kadar Lemak

Berdasarkan hasil analisis kadar lemak yang ditemukan pada penelitian ini yaitu berkisar 4,40-7,60 %. Kandungan lemak tertinggi terdapat pada jenis *Hydropuntia edulis* sebesar 7,60%. Khairy & El-Shafay (2013) menyatakan bahwa kandungan lemak total dari beberapa makroalga coklat, merah dan hijau kurang dari 4% berdasarkan berat kering.

#### 2. Kadar Protein

Berdasarkan hasil analisis jenis-jenis makroalga yang di uji kadar protein yaitu 7,16-14,74%. Dimana kandungan tertinggi terdapat pada *Codium Fragile* 14,74% diikuti rumput laut *Sargassum cinereum* 13,87% dan terendah *Halimeda opuntia* 7,16%. Salah satu rumput laut yang dikembangkan adalah *Codium Fragile* memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi sebagai sumber protein. Jenis rumput laut ini mengandung protein 15,6% (Ghazali, et al, 2018). Kandungan protein tertingginya makroalga coklat yaitu *Sargassum cinereum* sebesar 13,87% merupakan lebih tinggi dibandingkan dengan pernyataan Handayani (2006), bahwa protein makroalga coklat sebesar 5 - 11%. Perbedaan kadar protein ini dipengaruhi oleh spesies, daerah, musim, suhu, iklim, area geografi, air dan kondisi laut yang yang dapat menyebabkan perbedaan komposisi gizi rumput laut (Burtin, 2003).

#### 3. Kadar air

Berdasarkan hasil analisis ini kadar air tertinggi terdapat pada jenis makroalga *Halimeda macroloba* dan *Codium Fragile* 15,92%. Terendah terdapat pada jenis makroalga *Halimeda Opuntia* 2,96%. kandungan air pada tumbuhan dapat mencapai 85-98%. Menurut Soamole et al. (2018) kadar rumput laut segar *Halimeda macroloba* yaitu sebesar 72,7%. Abas (2006) menyatakan bahwa perbedaan kadar air dalam suatu bahan ditentukan oleh kondisi lingkungan, penyimpanan, suhu dan kelembaban. Selain itu perbedaan dalam kandungan air, yang konsisten dengan temuan yang dilaporkan oleh Oviantari dan Purwata (2007), yang menyatakan bahwa proses pengeringan yang tidak merata dan fluktuasi suhu dapat memengaruhi kadar air. Semakin lama waktu pengeringan dilakukan, maka kadar air dalam bahan akan semakin berkurang.

#### 4. Kadar Abu

Berdasarkan analisis ini kadar abu tertinggi terdapat pada makroalga jenis *Halimeda macroloba* 23,79% diikuti dengan makroalga jenis *Codium Fragile* 21,18% dan terendah *Halimeda Opuntia* 11,90%. Komponen tertinggi yang ada pada rumput laut adalah kadar abu dengan jumlah 8,4-43,6% terdiri dari makro mineral dan trace element (Venughopal 2010; Mayer et al. 2011). Ratna-arporn dan Chiapart (2006) menyatakan bahwa tinggi rendahnya kadar abu yang terkandung dalam suatu bahan dapat dihubungkan dengan unsur mineral.

#### 5. Kadar Karbohidrat

Berdasarkan hasil analisis kadar karbohidrat yang ditemukan berkisar antara 43,75% hingga 72,78%. Makroalga penghasil karbohidrat tertinggi yaitu *Halimeda Opuntia* 72,78%. Perbedaan nilai karbohidrat pada setiap jenis makroalga yang ditemukan menunjukkan bahwa komposisi kimia makroalga selain dipengaruhi oleh jenis namun juga ditentukan oleh kondisi lingkungan. Menurut Yuan (2009), bahwa sebagai organisme yang melakukan fotosintesis, komposisi kimia makroalga tidak hanya dipengaruhi oleh konsentrasi nutrien di perairan tetapi juga oleh suhu, kedalaman, variasi musim dan letak geografis.

### Kandungan Hidrokoloid

Hirokoloid merupakan produk dari proses metabolisme primer rumput laut. Hidrokoloid adalah polimer yang larut dalam air yang mampu mengentalkan larutan atau membentuk gel darinya. Hidrokoloid atau fitokoloid umumnya dibangun dari senyawa polisakarida rantai panjang dan bersifat hidrofilik (suka air) (Santoso et al, 2013)

**Tabel 3.** Kandungan Hidrokoloid Makroalga

No	Makroalga	Karagenan%	Alginat%	Agar%
1	Makroalga merah <i>Hydropuntia edulis</i>	7,2	-	8,4
2	Makroalga Hijau <i>Halimeda opuntia</i>	-	-	-
3		<i>Codium fragile</i>	-	-
4		<i>Halimeda macroloba</i>	-	-
5	Makroalga coklat <i>Sargassum cinereum</i>	-	4,26	-
6		<i>Padina australis</i>	-	9,56



### 1. Karagenan

Dari hasil percobaan ekstrak keragenan spesies makroalga yang diambil dari perairan Oenaek dinyatakan ke 6 spesies yang ditemukan tidak termasuk dalam penghasil karagenan. Makroalga merah jenis *Hydropuntia edulis* menghasilkan karegenan sebesar 7,2% yang tergolong cukup rendah dibandingkan dengan standar karagenan yang ditetapkan oleh Departemen Perdagangan RI untuk produksi karegenan yaitu minimal 25%.

Karagenan merupakan salah satu hidrokoloid yang dihasilkan dari makroalga merah (Rhodophyceae) terutama dari genus *Eucheuma*, *Hypnea*, *Chondrus* dan *Gigartina*. Sedangkan makroalga yang mengandung agar dari marga *Gracilaria* dan *Gelidium* (Cordi, 2011). Yang mana *Hydropuntia edulis* tidak tergolong penghasil karegenan karena tidak memenuhi standar yang ditetapkan. Begitu pula rumput laut coklat menghasilkan alginat (Kadi, 2014).

### 2. Alginat

Pada percobaan ekstrak alginat dari 6 jenis makroalga yang dapat dianalisis hingga tahap akhir hanya 2 jenis makroalga yang berhasil dianalisis diantaranya makroalga coklat *Padina australis* 9,56%, dan *Sargassum cinereum* 4,26% pada makroalga lain hanya sampai pada tahap penyaringan kedua setelah penambahan HCL 5% yang tidak menghasilkan endapan padat. Persentase kandungan alginat tertinggi pada jenis *Padina australis* yaitu 9,56% yang mana lebih rendah dibandingkan penelitian Malo (2017) pada perairan pantai Arubara yaitu 13,1%, namun kurang lebih sama dengan rendemen yang dihasilkan oleh penelitian Rasyid (2007) yaitu 4,79 - 8,32%.

Mengacu pada pernyataan, umumnya alginat dihasilkan oleh makroalga coklat yang dimana merupakan senyawa pikokoloid yang hanya dihasilkan oleh phaeophyta seperti *Macrocystis*, *Laminaria*, *Ecklonia*, *Fucus*, *Turbinaria* dan *Sargassum* serta *Padina*. Kandungan alginat pada makroalga coklat bervariasi tergantung dari tingkat kesuburan perairan, musim, bagian dari tanaman yang diekstrak dan jenis rumput lautnya. Kandungan alginat pada rumput laut *Sargassum* berkisar antara 8- 32% tergantung pada kondisi perairan tempat tumbuhnya (Anggadiredja et al, 1993).

Draget (2000) menyatakan, selain lokasi tumbuh dan umur rumput laut, kandungan alginat yang rendah dapat disebabkan oleh lama waktu dekantasi filtrat akan menghasilkan rendemen yang semakin rendah. Penurunan dipengaruhi oleh beberapa selulosa dan pengotor lainnya yang tidak larut dalam air mengendap selama proses dekantasi. Selain itu, beberapa polimer alginat yang tersusun dari poliguluronat diperkirakan akan mengendap selama proses tersebut, mengingat poliguluronat lebih mudah mengendap dibandingkan dengan polimanuronat.

### 3. Agar

Hasil analisis kandungan agar sampel makroalga pada tabel 5 menunjukkan bahwa makroalga yang ditemukan diperairan Oenaek terdapat jenis-jenis makroalga yang tidak tergolong penghasil agar. Makroalga jenis *Hydropuntia edulis* yang tergolong makroalga jenis Rhodophyta menghasilkan agar sebesar 8,4% berbeda dengan hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Malo, (2017) makroalga merah memiliki kandungan agar dengan nilai berkisar antara 12,5% - 16,0%. Yang mana dari hasil analisis yang didapatkan makroalga jenis *Hydropuntia edulis* tergolong masih rendah.

Menurut Soegiarto (1978); Chapman & Chapman (1980); Salosso (2019), tinggi rendahnya kandungan agar ditentukan oleh musim, habitat, serta jumlah air yang dimasukkan pada saat ekstrak sampel dimana akan mempengaruhi kualitas agar-agar yang dihasilkan, Jika terlalu sedikit maka filtrat akan sulit disaring dan sebaliknya jika terlalu banyak maka filtrat akan sulit diendapkan.

Melihat hasil uji analisis alga jenis lain terlihat rendah karena bukan merupakan golongan dari makroalga merah yang mempunyai kandungan koloid utama adalah karagenan dan agar. Mengacu pada pernyataan Winarno, (1990); Anggadiredja, et al. (2006) bahwa agar dihasilkan dari proses ekstraksi rumput laut yang tergolong dalam kelas *Rhodophyceae* (alga merah), terutama genus *Gracilaria*, *Gelidium*, *Hydropuntia Edulis* dll. Kekuatan gell dari agar bergantung pada perbandingan kandungan agrosa dan agaropektin dalam molekul agar-agar. Semakin rendah kandungan agrosa dan semakin tinggi kandungan agaropektin yang mengandung gugus sulfat semakin cenderung kekuatan gellnya menjadi lebih lemah (Suryanigrum et al., 2006). Perbedaan asal dan jenis rumput laut memiliki dampak pada kandungan sulfat dalam agar-agar yang mungkin yang disebabkan oleh variasi dalam jumlah agrosa dan agaropektin dalam molekul agar.

## Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang adama dapat disimpulkan bahwa:

1. Jenis-jenis makroalga yang ditemukan pada perairan Oenaek, Kabupaten Kupang yaitu sebanyak 6 jenis yaitu. *Halimeda macroloba*, *Halimeda Opuntia*, *Codium Fragile*, *Padina Australis*, *Sargassum cinereum*, *Hydropuntia Edulis*.
2. Kandungan metabolit primer yang dianalisis memiliki kandungan yang berbeda-beda. Hasil analisis metabolit primer 6 jenis makroalga diperoleh diantaranya: (kadar proksimat, kadar karaginan, kadar agar dan kadar alginat) yaitu:
  - a. hasil analisis kadar proksimat memiliki kadar lemak 4,20-7,60%, kadar protein 7,16-14,74%, kadar air 2,96-15,92%, kadar abu 11,90-23,79%, dan kadar kabrohidrat 48,15-72,78%.
  - b. Hasil analisis kandungan hidrokoloid dari ke 6 jenis makroalga memperoleh kadar yang cukup rendah diantaranya kandungan karagenan 7,2%, agar 8,2%,serta alginat 4,26-9,56%.

## Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas maka perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai metabolit sekunder yang terkandung pada makroalga yang ditemukan, sehingga boleh ditindak lanjuti untuk usaha budidaya dan pengolahan yang nantinya akan bermanfaat bagi masyarakat khususnya masyarakat pesisir.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini, mulai dari penyusunan proposal, pelaksanaan penelitian hingga sampai penulisan jurnal ini.

## Daftar Pustaka

- Ahmad F, Sulaiman MR, Saimon W, Yee CF, Matanjun P. 2012. Proximate compositions and total phenolic contents of selected edible seaweed from semporna, sabah, malaysia. *Borneo Science*. 31: 85-96
- Anggadiredja, J.T., A. Zatzmika, H. Purwoto dan S. Istini. 2003. Rumput Laut, Penebar
- Abas A. 2006. Minuman Fungsional Berbahan Dasar Teh.dan Kayu Manis Untuk Penderita Diabetes. *Prosiding Seminar Nasional Iptek*. Hal 91-98.
- Burtin, P. 2003. Nutritional Value of Seaweeds. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*, 2, 498
- Cordi, M. G. H., & Ghurfran, H. 2011. Kiat Sukses Budidaya Rumput Laut Di Laut Dan Tambak Jogjakarta: Penerbit Andi.
- Chapman, V.J. and Chapman, D.J. 1980. *Seaweed and Their Uses*. Third Edition. Chapman and Hall: London
- Draget, K. I., Strand, B., Hartmann, M., Valla, S., Smidsrød, O., & Skjåk-Bræk, G. 2000. Ionic and acid gel formation of epimerised alginates; the effect of AlgE4. *International journal of biological macromolecules*, 27(2), 117-122.
- Dhargalkar & Devanand K. 2004. *Seaweed: A Field Manual*. National Institute National of Oceanography, Dona Paula, Goa, 403 004.
- Faozan, A. 2013. Implementasi Good Corporate Governance dan Peran Dewan Pengawas Syariah di Bank Syariah. *Jurnal Ekonomi Islam*, Volume VII, No.1 : pp.1-14.
- Ghozali, Imam, 2018. *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 25*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Handayani, T. 2006. Peranan Ekologi Makroalga Bagi Ekosistem Laut. *OSEANA*, 44(1), 1-14.
- Kurniawan, R. 2017. Keanekaragaman Jenis Makroalga Di Perairan Laut Desa Teluk Bakau Kabupaten Bintan Kepulauan Riau. *Skripsi. Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang*
- Khairy, H.M., and S.M. El-Shafay. 2013. Seasonal variations in the biochemical composition of some common seaweed species from the coast of Abu Qir Bay, Alexandria, Egypt. *Oceanologia*, 55(2):435-452. doi:10.5697/oc.55-2.435
- Kadi, A. 2017. Interaksi Makroalga dan Lingkungan Perairan Teluk Carita Pandeglang. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera: A Scientific Journal*, 34 (1), 32-38
- Malo, A. Salosso, Y., & Sundji, S 2018. Kandungan Senyawa Aktif Makroalga Yang Diambil Di Perairan Pantai Arubara Kabupaten Ende. *Jurnal Aquatik*, 1(1), 91-97

- 
- Marcelien, D.R.O., Felix, R., & Sunadji, 2019. Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) Sebagai Komoditas Unggulan Dalam Meningkatkan Nilai Tambah Bagi Kesejahteraan Masyarakat Di Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 11(1) : 62-29.
- Pakidi, C. S., & Suwoyo, H. S. 2017. Potensi dan pemanfaatan bahan aktif alga coklat *Sargassum* sp. *Jurnal Octopus*, 6(1), 551-562.
- Papalia, S., dan Arfah, 2013. Produktivitas Biomassa Makroalga di Perairan Pulau Ambalau Kabupaten Baru Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(2), 465-477.
- Ratana-arporn, P. and Chirapart, A. 2006. Nutritional evaluation of tropical green seaweeds *Caulerpa lentillifera* and *Ulva reticulata*. *Kasetsart*
- Radiarta, I.N. & Erlania., 2015. Indeks Kualitas Air Dan Sebaran Nutrien Sekitar Budidaya Laut Terintegritas di Perairan Teluk Ekas, Nusa Tenggara Barat: Aspek Penting Budidaya Rumput Laut. *Jurnal Riset Akuakultur*, 10(1), pp.141-152.
- Soamole HH., Sanger G., Harikedua SD, Dotulong V., Mewengkang HW. dan Montolalu RI. 2018. Kandungan fitokimia ekstrak etanol rumput laut segar (*Turbinaria* sp., *Gracilaria* sp., dan *Halimeda macroloba*). *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 6(3):287-291.
- Santoso, B., Herpandi, H., Pitayati, P. A., & Pambayun, R. 2013. Pemanfaatan karagenan dan gum arabic sebagai edible film berbasis hidrokoloid. *Agritech*, 33(2).
- Soegiarto, A., Sulistijo, M. H., & Admadja A.M., 1978. Rumput Laut (Alga) : Manfaat, Potensi, Dan Usaha Budidaya, LON – LIPI, Jakarta. 114 hlm.
- Salosso, Y. 2019. Nutrient and alginate content of macroalgae *Sargassum* sp. from Kupang Bay Waters, East Nusa Tenggara, Indonesia. *AAAL Bioflux*, 12(6): 2130-2136.
- Suryaningrum, T. D., & Kristiana, H. 2006. Uji Aktifitas Senyawa Antioksidan Dari Rumput Laut *Halymenia herveyana* dan *Eucheuma cottoni*. *Jurnal Pasca Panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 1(1), 51-64
- Sulistijo, 1985. Upaya Pengembangan Budidaya Rumput Laut *Eucheuma* dan *Gracilaria*. “Workshop Budidaya Laut” di Bandar Lampung Tanggal 28 Oktober – 1 November 1985. Hlm.: 1-11.
- Turupadang, W. 2018. Revisiting Marine Bioprospecting Of Tropical Indonesian Macroalgae From West Timor. *Victoria University Of Wellington*
- Venugopal JP. 2010. Omega-3 polyunsaturated acids and cardiovascular disease: notable ethnic differences or unfulfilled promise. *Jurnal Of Thrombosis And Haemostasis*. (8):1095-2104.
- Winarno, F.G. 2008. Kimia Pangan Dan Gizi. M-BRIO Press. Bogor Putri, K. H. 2011. Pemanfaatan rumput laut coklat (*Sargassum* sp.) sebagai Serbuk minuman pelangsing tubuh
- Yuan, Vonne V. 2009. Marine algal constituents. In: Colin Sharrow dan Fereidoon Shahidi. *Marine nutraceutical and Functional*
-