

**ANALISIS PERTUMBUHAN RUMPUT LAUT (*Kappaphycus alvarezii*)  
PASCA TRANSPORTASI METODE DINGIN**

**ANALYSIS OF GROWTH OF SEAWEED (*Kappaphycus alvarezii*) AFTER  
COLD METHOD TRANSPORTATION**

**Crisantus Rinaldy Nafanu<sup>1\*</sup>, Ade Yulita Hesti Lukas<sup>2</sup>, Yuliana Salosso<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Mahasiswa Prodi Budidaya Perairan, Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan,  
Universitas Nusa Cendana Kupang

<sup>2</sup>Dosen Prodi Budidaya Perairan, Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan, Universitas  
Nusa Cendana Kupang Jl. Adisucipto Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur

\*e-mail : ade.yulita@staf.undana.ac.ad

**ABSTRAK**

Rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) merupakan komoditas perikanan yang berpotensi meningkatkan perekonomian masyarakat pesisir dengan teknologi sederhana dan biaya rendah. Penurunan produksi terjadi akibat penggunaan bibit berulang yang menurunkan kualitas panen. Salah satu solusi adalah mendatangkan bibit dari luar daerah dengan metode transportasi dingin untuk mempertahankan suhu optimal. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi durasi transportasi paling efektif terhadap pertumbuhan dan kandungan karagenan *K. alvarezii*. Penelitian dilakukan selama tiga bulan di Desa Oenaek dan Laboratorium Universitas Nusa Cendana dengan metode eksperimen 3 ulangan dan 3 perlakuan: A selama 2 hari, B selama 4 hari, dan C selama 6 hari. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan harian tertinggi pada perlakuan B (4 hari) dengan rata-rata  $5,08 \pm 0,62\%$  per hari dan pertumbuhan mutlak terbaik  $459,45 \pm 24,29\text{g}$ . Konsentrasi karagenan tertinggi pada perlakuan C (6 hari) dengan nilai  $36,47 \pm 1,02\%$ . Dari hasil uji ANOVA yang dijelaskan, terdapat perbedaan signifikan dalam laju pertumbuhan harian dan konsentrasi karagenan di antara perlakuan yang diuji. Perlakuan B (4 hari) menunjukkan laju pertumbuhan harian tertinggi sebesar  $5,08 \pm 0,62\%$  per hari dan pertumbuhan mutlak terbaik sebesar  $459,45 \pm 24,29\text{g}$ . Sementara itu, konsentrasi karagenan tertinggi ditemukan pada perlakuan C (6 hari) dengan nilai  $36,47 \pm 1,02\%$ .

**Kata Kunci:** *Kappaphycus alvarezii*; karagenan; pertumbuhan; rumput laut; transportasi dingin

**ABSTRACT**

Seaweed (*Kappaphycus alvarezii*) is a fishery commodity that can improve the economy of coastal communities with simple technology and low costs. Decreased production occurs due to repeated seedlings that reduce harvest quality. One solution is to bring in seedlings from outside the area with a cold transportation method to maintain optimal temperatures. This study aims to identify the most effective transportation duration regarding the growth and carrageenan content of *K. alvarezii*, the research spanned a duration of three months in Oenaek Village and Nusa Cendana University Laboratory with experimental method of 3 replicates and three treatments: A (2 days), B (4 days), and C (6 days)—statistical analysis using ANOVA. The results demonstrated that treatment B (4-day duration) yielded the highest specific daily growth rate, recorded at  $5.08 \pm 0.62\%$  per day, and the most extraordinary absolute growth of  $459.45 \pm 24.29\text{ g}$ . In contrast, the highest carrageenan concentration was obtained from treatment C (6-day duration), reaching  $36.47 \pm 1.02\%$ .

**Keywords:** *Kappaphycus alvarezii*; cold transportation; growth; carrageenan; seaweed

## PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan komoditas budidaya perikanan yang secara luas dibudidayakan oleh masyarakat pesisir sebagai sumber utama mata pencaharian guna menunjang perekonomian lokal. Menjadi salah satu komoditas unggulan karena dalam praktik kerjanya teknologi yang digunakan sederhana dengan biaya yang relatif murah akan tetapi permintaan pasar yang terus meningkat (Yohanes et al., 2020). Peningkatan permintaan pasar tersebut dikarenakan rumput laut digunakan sebagai bahan baku dalam berbagai bidang industri seperti kesehatan, pangan, farmasi, kosmetik, pupuk, pakan, kimia hingga bioenergi (Syahbuddin & Habibah, 2021). Jenis rumput laut yang paling banyak dibudidayakan adalah *Kappaphycus alvarezii*, mengingat potensi ekonominya yang signifikan dan kemampuannya dalam menghasilkan karagenan. Pemanfaatan karagenin sebagai bahan baku dalam berbagai bidang industri sangat penting (Sapitri et al., 2016).

Pada tahun 2020, total produksi rumput laut di Nusa Tenggara Timur mencapai 2.158 903,00 ton. Namun pada tahun 2022 total produksi rumput laut mengalami penurunan menjadi 2.158 903,00 1.403 335,00 ton (BPS, 2020). Penurunan produksi tersebut salah satunya disebabkan oleh penurunan kualitas panen karena penggunaan bibit yang berulang. Alternatif yang digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu mendatangkan bibit yang berkualitas dari luar daerah dengan tujuan untuk menjaga keragaman genetik. Mendatangkan rumput laut dari luar daerah membutuhkan proses transportasi yang tepat sehingga kualitas bibit rumput laut tetap terjaga hingga ke tempat tujuan. Salah satu metode transportasi yang digunakan adalah transportasi metode dingin (es batu) dengan tujuan untuk menjaga kesegaran bibit rumput laut.

Transportasi metode dingin merupakan sistem transportasi yang menggunakan media es batu untuk menjaga kestabilan suhu pada saat proses transportasi, sehingga suhu tetap berada pada kisaran yang optimal. Berdasarkan hasil penelitian (Yohanes et al., 2020) menyatakan bahwa penggunaan media es batu dengan kisaran suhu (21-24°C) memberikan hasil pertumbuhan harian, kandungan karagenin, dan pertumbuhan mutlak terbaik dibandingkan dengan media jerami dan serbuk gergaji. Kualitas bibit rumput laut dapat dipertahankan melalui stabilisasi suhu. Waktu yang baik untuk pengangkutan bibit rumput laut adalah pada malam hari (suhu dingin) sehingga bibit rumput laut tersebut tetap terjaga kesegarannya (Nugroho & Kusnendar, 2015).

Penelitian ini dilakukan untuk mencegah penggunaan bibit rumput laut yang berulang pada daerah tersebut dimana penggunaan bibit yang berulang dapat menurunkan kualitas panen yang berujung pada penurunan hasil produksi. Tujuan dari

penelitian ini adalah guna mengetahui pertumbuhan dan konsentrasi karagenan pada rumput laut *K. alvarezii* pasca transportasi sistem dingin dengan lama periode transportasi yang berbeda dan juga Untuk mengetahui waktu yang maksimal terkait dengan pertumbuhan dan konsentrasi karagenan pada rumput laut *K. alvarezii* pasca transportasi metode dingin dengan lama waktu transportasi yang berbeda.

## **METODOLOGI**

Penelitian ini berlangsung selama tiga bulan, dari Juni hingga Agustus 2024, dengan menerapkan sistem transportasi menggunakan metode pendinginan (22–28°C) dan variasi durasi waktu transportasi. Lokasi pelaksanaan kegiatan mencakup Desa Oenaek Terletak di kawasan Kecamatan Kupang Barat yang merupakan bagian dari Kabupaten Kupang. (sekitar 30 km), dan Laboratorium Budidaya Perairan di bawah Fakultas Peternakan, Kelautan, dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Provinsi Nusa Tenggara Timur.

### **Jenis Data**

Penelitian ini menggunakan data kuantitatif yang mana untuk pengumpulan data dilakukan dengan metode eksperimen lapangan dan observasi. Selain itu, penggunaan analisis deskriptif juga digunakan untuk memberikan gambaran umum terkait dengan kualitas air yang disajikan dalam bentuk tabel perbandingan.

### **Analisis Data**

Data pertumbuhan dianalisis menggunakan Analisis ragam (ANOVA) digunakan untuk mengidentifikasi pengaruh perlakuan. Apabila terdapat pengaruh yang signifikan secara statistik, maka dilakukan uji lanjut BNT guna menentukan kelompok perlakuan mana yang berbeda secara nyata (Beda Nyata Terkecil). Sedangkan data karagenan dan kualitas air dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel atau gambar.

Proses budidaya rumput laut meliputi pemilihan lokasi budidaya, pemilihan bibit, kemudian proses transportasi bibit, setelah proses transportasi rumput laut tersebut kemudian di timbang dengan berat awal 50 gr, kemudian adaptasi bibit selama 20-30 menit untuk menghilangkan stres, pada bibit. Proses budidaya rumput laut menggunakan sistem *long line* dan berlangsung selama periode pemeliharaan selama 45 hari.

## **Prosedur Penelitian**

Penelitian dimulai dengan tahap persiapan peralatan dan bahan yang diperlukan termasuk modifikasi kotak styrofoam bersekat berlubang untuk transportasi bibit *Kappaphycus alvarezii*. Setiap box berisi 2 kg bibit dan tiga botol es batu (0,6 kg/botol) yang diganti tiap dua hari untuk menjaga suhu 22–28°C selama transportasi berdurasi 2, 4, dan 6 hari. Bibit diperoleh dari pembudidaya di Desa Oenaek dengan kriteria segar, bersih, bercabang banyak, dan ujung runcing kekuningan. Setelah transportasi, bibit direndam dalam air laut selama 20–30 menit untuk adaptasi, lalu ditanam secara acak menggunakan metode long line selama 45 hari. Pemeliharaan meliputi pembersihan rutin dan pengamatan pertumbuhan tiap 9 hari. Pasca budidaya, rumput laut dikeringkan dan diekstraksi menggunakan larutan KOH.

## **Metode Pengambilan Data**

Analisis pertumbuhan dilakukan melalui uji analisis ragam (ANOVA). Apabila ditemukan pengaruh yang signifikan, maka dilakukan uji lanjut menggunakan metode Duncan. Analisis data karagenan dan kualitas air dilakukan secara deskriptif, dengan penyajian hasil dalam bentuk tabel maupun gambar. Seluruh tahapan analisis dan pengolahan data dilaksanakan secara digital menggunakan aplikasi SPSS.

## **METODE ANALISIS**

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari tiga perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan ini dilakukan dengan lama waktu transportasi yang berbeda yaitu:

Perlakuan A: Lama transportasi bibit 2 hari.

Perlakuan B: Lama transportasi bibit 4 hari.

Perlakuan C: Lama transportasi bibit 6 hari.

### **Alat dan Bahan**

Peralatan yang digunakan antara lain: Kotak styrofoam, timbangan digital, termometer, tali polietilen, alat tulis, HP, refraktometer, DO meter, pH meter, Secchi disk, bola pimpong. Signifikansi data pertumbuhan rumput laut dianalisis menggunakan aplikasi SPSS.

**Variabel Penelitian**

1. Laju Pertumbuhan Spesifik

Untuk menghitung laju pertumbuhan spesifik yang digunakan yaitu (Anggadiredja et al., 2011).

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- SGR : Laju pertumbuhan spesifik (% hari)
- W<sub>o</sub> : Ukuran bibit rumput laut awal pemeliharaan (gr)
- W<sub>t</sub> : Ukurant rumput laut akhir pemeliharaan (gr)
- t : lama Budidaya

2. Pertumbuhan Mutlak

Laju pertumbuhan mutlak dihitung menggunakan rumus (Anggadiredja et al., 2011).

$$W = W_t - W_o \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

- W : Pertumbuhan mutlak rata-rata (g)
- W<sub>t</sub> : Bobot bibit pada akhir penelitian (g)
- W<sub>o</sub> : Bobot bibit pada awal penelitian (g)

3. Karagenan

Menurut Peranginangin et al. (2011), rendemen karaginan adalah rasio antara berat karaginan yang diperoleh dan bobot bahan kering rumput laut, yang dinyatakan dalam bentuk persentase. Semakin besar nilainya, semakin tinggi pula potensi hasil produk akhir. Proses ekstraksi membutuhkan suasana alkalis dan salah satu cara dengan menambahkan larutan basa yaitu NaOH, Ca (OH)<sub>2</sub>, atau KOH. Untuk mendapatkan rendemen karagenan hal yang dilakukan adalah pengeringan rumput Laut *K. alvarezii* yang telah dipelihara selama 45 hari dibawah sinar matahari kemudian di ekstraksi dengan menambahkan larutan akuades dan larutan KOH.

$$\frac{\text{Berat Karaginan Yang Diperoleh}}{\text{Berat Sampel Rumput Laut}} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

4. Kualitas Air

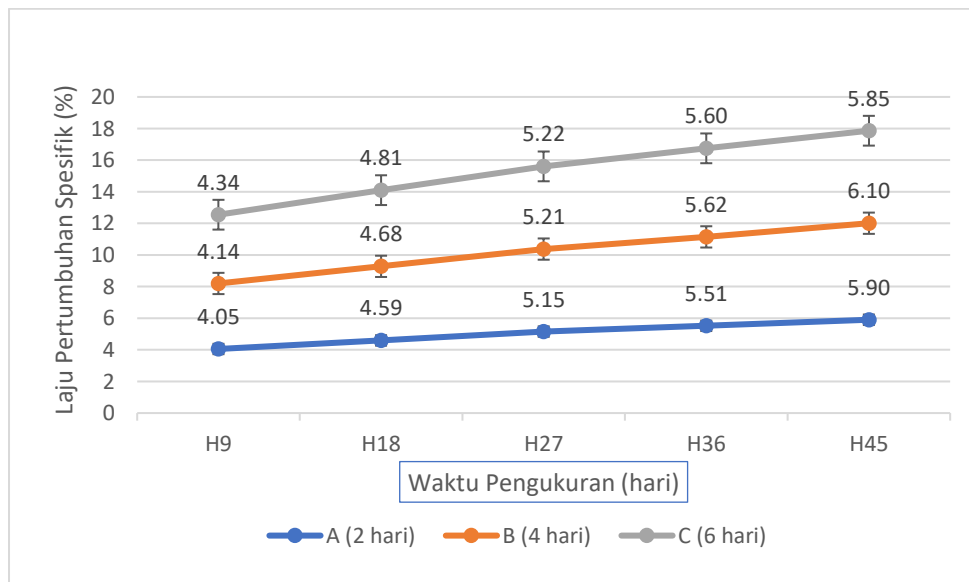
Beberapa parameter kualitas air yang diukur dalam penelitian ini yakni Suhu, Salinitas, Kecerahan, Kedalaman, Kecepatan Arus, Dissolved Oxygen (DO), Derajat Keasaman (pH), dan Fosfat (PO<sub>4</sub>, dan Amonia (NH<sub>3</sub>).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Rumput Laut

#### 1. Laju pertumbuhan Spesifik

Transportasi rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dilakukan dengan menggunakan metode pendinginan (cold storage) pada suhu 22–28°C dengan variasi lama waktu transportasi sebagai perlakuan 2 hari, 4 hari, dan 6 hari. Pasca transportasi dilakukan pemeliharaan selama 45 hari. Pertumbuhan spesifik bibit *Kappaphycus alvarezii* pada penelitian ini dihitung berdasarkan persentase peningkatan biomassa harian. Nilai laju pertumbuhan spesifik selama periode penelitian disajikan pada ilustrasi grafis di bawah ini.



**Gambar 1. Grafik Laju Pertumbuhan Spesifik Rumput Laut (*K. alvarezii*)**

Sumber: Hasil penelitian 2024

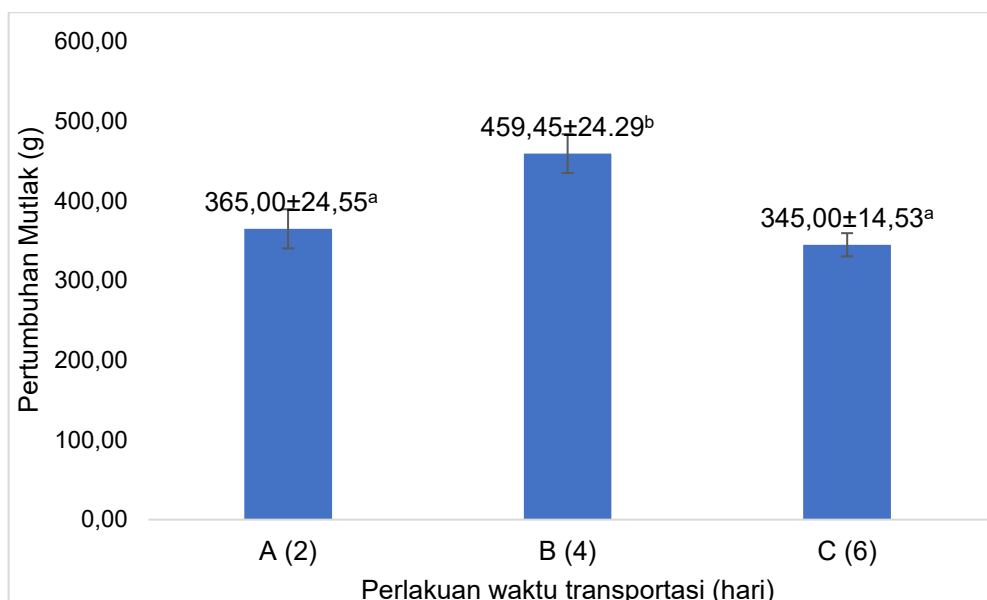
Gambar 1 menunjukkan laju peningkatan bobot harian rumput laut (*K. alvarezii*) pasca transportasi metode dingin dimana dari hasil penelitian didapatkan bahwa, laju pertumbuhan harian tertinggi terdapat pada perlakuan B (4 hari) yaitu 6,10% pada pengukuran hari ke-45. Sedangkan laju pertumbuhan harian terendah terdapat pada perlakuan A (2 hari) yaitu 4,05% pada pengukuran hari ke-9. Hasil penelitian diperoleh, bahwa laju pertumbuhan harian rumput laut pada ketiga perlakuan tersebut layak dibudidayakan karena memiliki nilai pertumbuhan harian yang terus meningkat dan berada diatas 3% yang dimana budidaya tersebut dianggap menguntungkan. Syahlun et al. (2013) menyatakan bahwa budidaya rumput laut dapat menghasilkan output yang optimal apabila laju pertumbuhan harian mencapai minimal 3% Temuan ini Temuan ini konsisten dengan studi Cokrowati et al. (2024) yang menunjukkan bahwa laju

pertumbuhan optimal dapat dicapai dalam kondisi lingkungan yang mendukung *Kappaphycus alvarezii* ditunjukkan oleh peningkatan biomassa harian tidak kurang dari 3%.

Dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Novandi et al. (2020) dengan bobot awal bibit sebesar 50 gram, hasil yang diperoleh dalam studi ini menunjukkan peningkatan yang lebih signifikan. Menurut Basiroh et al., (2016), suhu dingin selama proses transportasi dapat membantu menjaga stabilitas struktur seluler pada rumput laut, pengurangan stres oksidatif dimana stres oksidatif dapat merusak pigmen dan menyebabkan perubahan warna serta mempengaruhi kualitas karagenan. (Serdiati & Widiastuti, 2010) menambahkan bahwa nutrisi dan kandungan unsur hara yang terbawa oleh arus dan selanjutnya terserap pada setiap bagian talus rumput laut berkontribusi terhadap proses pertumbuhan biomassa. Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan uji sidik ragam ANOVA, menunjukkan nilai probabilitas ( $P > 5\%$  (0,05) maka, dapat disimpulkan bahwa tidak adanya perbedaan signifikansi antar setiap perlakuan.

## 2. Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak menunjukkan selisih antara berat akhir dan berat awal selama masa pemeliharaan (Tindage et al., 2022). Gambar 2 menyajikan data pertumbuhan absolut biomassa *Kappaphycus alvarezii* setelah melalui proses transportasi dengan metode pendinginan



**Gambar 2. Grafik pertumbuhan mutlak rumput laut (*K. alvarezii*)**

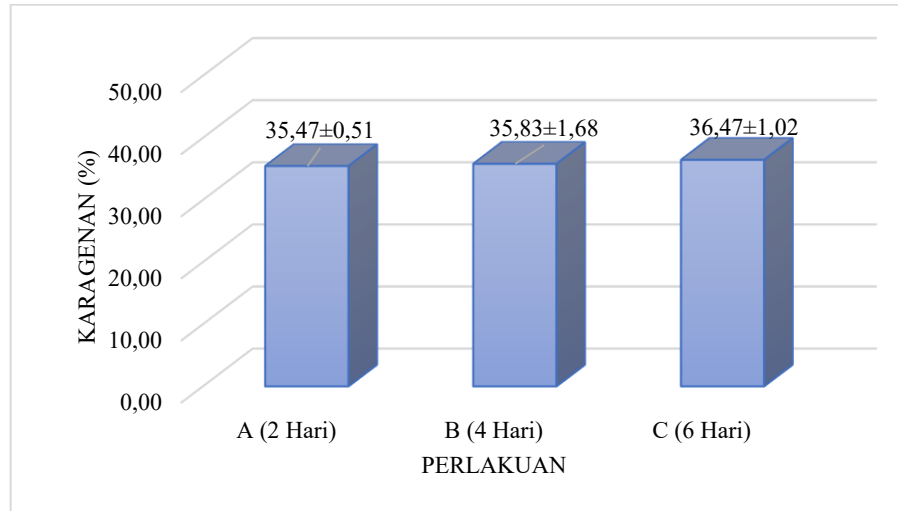
Sumber: Hasil penelitian 2024

Uji ANOVA menghasilkan nilai  $P < 0,05$ , yang menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan berdampak signifikan terhadap laju pertumbuhan mutlak *Kappaphycus alvarezii*. Uji lanjut Duncan menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan yang diuji, dimana perlakuan B (4 hari) berbeda nyata terhadap perlakuan A (2 hari), dan perlakuan C (6 hari). Data pertumbuhan mutlak rumput laut *K. alvarezii*, menunjukkan bahwa perlakuan B (4 hari) memiliki hasil terbaik yaitu  $459,45 \pm 24,29g^b$ , sedangkan pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan C (6 hari) yaitu  $345,00 \pm 14,53g^a$ , dan perlakuan A (2 hari) memiliki hasil pertumbuhan mutlak sebesar  $365,00 \pm 24,55g^a$ . Berdasarkan hasil penelitian Maufa et al., (2023) dengan jenis Studi sebelumnya terhadap jenis rumput laut yang serupa menunjukkan bahwa pertumbuhan mutlak rumput laut budidaya sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan metode budidaya yang diterapkan dengan bibit dari alam adalah sebesar 221,4 g. Semakin besar nilai berat mutlak yang diperoleh, menandakan bahwa pertumbuhan rumput laut tersebut layak untuk di budidayakan. Pernyataan ini didukung oleh Wangge et al. (2022), yang dalam penelitiannya mencatat pertumbuhan mutlak rata-rata rumput laut mencapai 72,3 gram. Meningkatnya pertumbuhan rumput laut tersebut disebabkan karena pada saat proses transportasi, suhu pada media dioptimalkan agar tetap segar dengan kisaran suhu  $22^{\circ}C-28^{\circ}C$ . Suhu tersebut dipertahankan karena sesuai dengan (Yohanes et al., 2020) yang menyatakan bahwa kisaran suhu  $22^{\circ}C-28^{\circ}C$  memberikan pertumbuhan yang optimal pada rumput laut.

Perancangan media transportasi juga memberikan dampak yang baik karena dirancang sedemikian rupa, sehingga pada saat pergantian es batu tidak mengganggu rumput laut tersebut. Proses budidaya dilakukan di tempat yang sama dengan pembudidaya rumput laut. Namun rumput laut milik pembudidaya mati karena terserang penyakit, akan tetapi rumput laut hasil budidaya yang dilakukan dengan transportasi metode dingin tetap segar. Hal tersebut berkaitan erat dengan optimalisasi suhu pada saat proses transportasi sehingga rumput laut memberikan efek kebal terhadap penyakit. Keberlangsungan hidup rumput laut dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal, salah satunya adalah kualitas lingkungan perairan. Lingkungan yang sesuai akan mempercepat laju pertumbuhan, sedangkan lingkungan yang kurang baik dapat menurunkan performa fisiologis tanaman. (Umam & Arisandi, 2021). Nutrien terlarut dan jumlah cahaya yang diterima juga merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan karena berperan dalam merangsang pertumbuhan batang talus yang baru pada rumput laut (Novandi et al., 2020).

### 3. Karagenan

Kandungan karagenan pada *K. alvarezii* hasil budidaya pasca transportasi dingin menunjukkan variasi sesuai dengan perbedaan durasi pengangkutan. Visualisasi hasil ekstraksi karagenan dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



**Gambar 3. Grafik Kandungan Karagenan Rumput Laut (*K. Alvarezii*)**

Sumber: Hasil penelitian 2024

Salah satu indikator kualitas karagenan dapat dilihat dari rendemen karagenan yang merupakan persentase bobot karagenan yang diperoleh dari hasil ekstraksi rumput laut kering. Gambar 3 hasil analisis kandungan konsentrasi karagenan, dimana konsentrasi tertinggi terdapat pada perlakuan C (6 hari) yaitu 36,47±1,02%, diikuti perlakuan B (4 hari) 35,83±1,6%, dan kandungan karagenan terendah terdapat pada perlakuan A (2 hari) 35,47±0,5%. Kandungan rendemen karagenan rumput laut yang berada diatas standar mutu adalah minimal memiliki kandungan karagenan 30% Yohanes et al., (2020) sehingga hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan karagenan pada rumput laut *K. alvarezii* yang dibudidayakan pasca transportasi metode dingin memenuhi syarat rendemen karagenan. Hasil analisis ragam ANOVA menunjukkan nilai probability (P) 0,564 > 5% (0,05) yang dimana dapat disimpulkan bahwa tidak adanya perbedaan signifikansi.

Perbedaan persentase bobot kualitas karagenan rumput laut dipengaruhi oleh berbagai faktor. Menurut Basiroh et al., (2016), suhu dingin selama proses transportasi dapat membantu menjaga stabilitas struktur seluler pada rumput laut, pengurangan stres oksidatif dimana stres oksidatif dapat merusak pigmen dan menyebabkan perubahan warna serta mempengaruhi kualitas karagenan. Iswahyuddin et al., (2024) menambahkan bahwa transportasi menggunakan metode dingin dapat menjaga kondisi kelembapan yang lebih stabil dan mencegah dehidrasi pada rumput laut. Dehidrasi pada

rumpun laut dapat menyebabkan tekstur thallus yang menjadi kering dan rapuh, yang dapat berdampak negatif pada kualitas karagenan. Rumpun laut membutuhkan nutrisi untuk menunjang pertumbuhan dan pembentukan karagenin. Terhalangnya penyerapan nutrisi seperti dan proses fotosintesis dapat menyebabkan produksi karagenin tidak maksimal (Pakniy et al., 2023) . Menurut Panjaitan et al., (2024) proses pengeringan rumpun laut dengan tepat sebelum masuk pada tahap ekstraksi dapat memberikan kualitas kandungan karagenan yang baik. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air pada rumpun laut. Kualitas suatu bahan akan meningkat apabila kadar air pada bahan tersebut rendah (Tamaheang et al., 2017). Menurut Doni et al., (2024) umur tanam, habitat, metode budidaya dan musim, juga mempengaruhi perbedaan kualitas kandungan karagenin.

#### 4. Kualitas Air

Kualitas lingkungan merupakan salah satu faktor penunjang pertumbuhan rumpun laut. Pada kegiatan budidaya rumpun laut. Parameter kualitas air secara fisika dan kimia berkontribusi secara signifikan dalam menciptakan kondisi perairan yang mendukung perkembangan dan produktivitas rumpun laut. Sehingga kualitas air yang baik dan sesuai sangat diperlukan dalam menunjang keberhasilan budidaya tersebut (Raden et al., 2023). Parameter kualitas air yang dianalisis dalam penelitian ini mencakup aspek fisika seperti suhu, arus, salinitas, pH, kecerahan, dan kedalaman, serta aspek kimia yang terdiri atas konsentrasi fosfat ( $PO_4$ ) dan amonia ( $NH_3$ ). Data parameter fisika dan kimia air di lokasi penelitian selama penelitian disajikan pada tabel dibawah.

**Tabel 1. Pengukuran Parameter Kualitas Air (Fisika Dan Kimia) Pada Saat Penelitian**

Parameter	Kisaran Nilai	Satuan	Kisaran Optimal
<b>Fisika</b>			
Suhu	28-28,1	°C	25-30°C (Raden et al., 2023)
Salinitas	25-32	ppt	31,6-32,9‰ (Pong-Masak et al., 2011)
Arus	0,5-0,9	m/detik	20-40 (Erwansyah et al., 2021)
pH	8,3-8,6	(-log H <sup>+</sup> )	7,3-8,2 (Standar Nasional Indonesia, 2010)
Kecerahan	0,54-3,2	meter	6-8 meter (Indriyani et al., 2021)
Kedalaman	0,54-3,2	meter	2-15 meter (Pauwah et al., 2020)
<b>Kimia</b>			
Fosfat ( $PO_4$ )	0,051	ppm	0,051-1,00 mg/l. (Yulius et al., 2017)
Amonia ( $NH_3$ )	0,129	ppm	0,1-05 mg/l. (Ardiansyah et al., 2020)

Sumber: Hasil penelitian 2024/ Source: Research results 2024

Tabel diatas menunjukkan data kualitas air pada saat penelitian dimana suhu selama proses pemeliharaan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dengan kisaran suhu antar 28-28,1°C yang dimana suhu tersebut termasuk dalam suhu optimal pemeliharaan rumput laut karena terbukti memberikan pertumbuhan yang baik terhadap bibit. Hal tersebut sesuai dengan (Standar Nasional Indonesia, 2010) dan penelitian Raden et al., (2023) yang menyatakan bahwa rumput laut tumbuh dengan baik pada kisaran suhu (26-30°C).

Salinitas air yang diukur selama proses pemeliharaan rumput laut *K. alvarezii* berkisar antar 25-32 ppt, sesuai dengan rentang yang diperlukan untuk Salinitas perairan memiliki peranan penting dalam mendukung pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii*, dengan tingkat optimal berada pada 28–35 ppt sebagaimana dilaporkan oleh Raden et al. (2023). Kecepatan arus selama pemeliharaan berkisar antara 5-9 detik/1meter, budidaya rumput laut memerlukan kecepatan arus yang sesuai, dengan kisaran ideal antara 20–40 cm/s untuk memastikan pertumbuhan dan metabolisme tanaman berlangsung optimal. (Erwansyah et al., 2021). Pergerakan arus berperan pada aktivitas pergerakan nutrisi dalam perairan. Begitu juga dengan nilai pH selama pemeliharaan berkisar antara 8,3-8,6 yang dimana termasuk rentang yang dibutuhkan untuk pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii*. Menurut BSN (2011) nilai pH yang dibutuhkan oleh rumput laut *K. alvarezii* adalah rentang pH ideal bagi pertumbuhan rumput laut adalah 7–8,5. Apabila pH turun di bawah 6,5, kondisi tersebut dapat menekan aktivitas fisiologis tanaman, hingga menyebabkan kerusakan seluler yang berakibat fatal dan menghambat proses reproduksi alami (Raden et al., 2023).

Kecerahan air yang diukur selama pemeliharaan dengan kedalaman mencapai 0,54 meter pada pasang terendah dan 3,2 meter pada saat pasang tertinggi, menunjukkan kondisi yang baik Untuk mendukung pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii*, tingkat kecerahan perairan yang ideal adalah kurang dari 5 meter kedalaman, atau ketika penetrasi cahaya matahari masih mampu menembus hingga 10 meter ke dalam kolom air (Indryani et al., 2021). Begitu juga dengan kedalaman air laut pada lokasi budidaya, memiliki kisaran yang sama yaitu 0,54-3,2 meter dimana hal tersebut memberikan pengaruh yang baik untuk budidaya rumput laut. Pertumbuhan *K. alvarezii* didukung oleh kedalaman perairan yang bervariasi antara Kedalaman perairan yang mendukung budidaya *Kappaphycus alvarezii* berkisar antara 30 cm pada saat air surut hingga 100 cm saat pasang. (Pauwah et al., 2020). Kedalaman suatu perairan berhubungan erat dengan produktivitas, suhu vertikal, penetrasi cahaya, densitas, kandungan oksigen, dan unsur hara (Nani et al., 2023).

Hasil pengukuran parameter kimia yaitu fosfat ( $\text{PO}_4$ ) pada perairan Desa Oenaek yang diambil dan dianalisis menggunakan spectrophotometer dengan panjang gelombang 690 nm (nanometer), menunjukkan kandungan fosfat pada perairan tersebut berada pada nilai 0,051 ppm dimana hasil tersebut masuk dalam kisaran optimal yang dapat menunjang pertumbuhan dan produktivitas rumput laut. Hal ini juga sesuai dengan penelitian dari Yulius et al., (2017) yang menyatakan bahwa kisaran fosfat yang optimal Kisaran fosfat ideal bagi pertumbuhan rumput laut di perairan adalah 0,051 hingga 1,00 mg/L. Peningkatan kadar fosfat dapat terjadi akibat agitasi gelombang laut yang membawa nutrisi dari dasar ke permukaan, yang pada akhirnya mendorong peningkatan kesuburan perairan secara berlebih dan memicu proses eutrofikasi.

Hasil analisis amonia ( $\text{NH}_3$ ) dengan menggunakan spectrophotometer dengan panjang gelombang 630 nm (nanometer), menunjukkan kandungan amonia pada perairan Desa Oenaek berada pada angka 0,129 ppm yang dimana masih termasuk dalam kisaran optimal dalam pertumbuhan dan produktivitas biota laut. Kisaran optimal Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004, ambang batas kandungan amonia dalam perairan untuk mendukung kehidupan biota laut adalah sebesar 0,3 mg/L (KLHK, 2004). Kisaran amonia ( $\text{NH}_3$ ) sebesar 0,1-05 mg/l untuk pertumbuhan organisme (Ardiansyah et al., 2020). Menurut Murti & Purwanti, (2014) parameter amonia yang berada diatas kisaran optimal atau diatas ambang batas baku mutu akan menjadi racun bagi organisme di perairan.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian didapatkan bahwa penggunaan metode transportasi perlakuan pendinginan memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan biomassa absolut *Kappaphycus alvarezii*, namun tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap parameter lainnya. terhadap laju pertumbuhan harian dan juga kandungan karagenan pada rumput laut. perbedaan signifikan tersebut didapatkan pada perlakuan B (4 hari) yaitu  $459,45 \pm 24,29 \text{g}^b$  berbeda terhadap perlakuan A (2 hari)  $365,00 \pm 24,55 \text{g}^a$ , dan perlakuan C (6 hari)  $345,00 \pm 14,53 \text{g}^a$ . Pada kandungan karagenan rumput laut dengan menggunakan metode transportasi lebih tinggi dibandingkan dengan rumput laut tanpa transportasi. Oleh karena itu, lama waktu yang paling efektif dalam proses transportasi menggunakan metode dingin adalah perlakuan B (4 hari).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggadiredja, J., Purwoto, A., & Istini, S. (2011). Seri Agribisnis Rumput Laut. *Penebar Swadaya. Jakarta.*
- Ardiansyah, F., Pranggono, H., & Madusari, B. D. (2020). Efisiensi pertumbuhan rumput laut *Caulerpa* sp. dengan perbedaan jarak tanam di tambak cage culture. *Pena: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 34(2), 74-83.
- Badan Pusat Statistik. (2022). Buletin Statistik Perdagangan Luar Negeri Ekspor Menurut Kelompok Komoditi dan negara, Oktober 2022. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- BSN (Badan Standar Nasional). (2011). Produksi Bibit Rumput Laut Kotoni (*Eucheuma cottoni*) - Bagian 1: Metode Lepas Dasar. Jakarta.
- Cokrowati, N., Yatin, N., Affandi, R. I., Susanto, M., & Yanti, S. D. (2024). Seaweed Diversity in Ekas Bay, East Lombok Regency, West Nusa Tenggara. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1), 714–721. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i1.6702>
- Doni, S. M. O., Oedjoe, M. D. R., & Turupadang, W. L. (2024). Seleksi Bibit 30 Hari Secara Vegetatif Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karaginan Makroalga *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan (JVIP)*, 4(2), 215–223.
- Erwansyah, E., Cokrowati, N., & Sunaryo, S. (2021). Kondisi Perairan Pantai Jelenga Sumbawa Barat sebagai Area Budidaya Rumput Laut *Kappaphycus Alvarezii*. *Jurnal Ilmu Perairan (Aquatic Science)*, 9(2), 94–98.
- Ikhsan, F., Irawan, H., & Wulandari, R. (2022). Laju Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Varietas Hijau dan Coklat Pada Metode Budidaya yang Berbeda. *Jurnal Intek Akuakultur*, 6(1), 83–91.
- Indriyani, S., Mahyuddin, H., & Indrawati, E. (2019). Analisa faktor oseanografi dalam mendukung budidaya rumput laut *Kappaphycus alvarezii* di Perairan Pulau Sembilan Kabupaten Sinjai. *Journal of Aquaculture and Environment*, 2(1), 6-11.
- KLHK. (2004). Keputusan menteri Negara lingkungan hidup no: 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut. *Deputi Menteri Lingkungan Hidup: BidangKebijakan Dan Kelembagaan LH Jakarta.*
- Maufa, Y. A., Oedjoe, M. D. R., & Liufeto, F. C. (2023). Respon Pertumbuhan Rumput Laut (*Kappaphycuz alvarezii*) Terhadap Limbah Panas PLTU di Perairan Bolok, Kabupaten Kupang. *Jurnal Aquatik*, 6(1), 121–134.
- Murti, R. S., & Purwanti, C. M. H. (2014). Optimasi waktu reaksi pembentukan kompleks indofenol biru stabil pada uji n-amonias air limbah industri penyamakan kulit dengan metode fenat. *Majalah Kulit, Karet, Dan Plastik*, 30(1), 29–34.
- Nani, T., Muchdar, F., Irfan, M., Juharni, J., & Andriani, R. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Dengan Metode Longline Di Perairan Kastela. *Jurnal Marikultur*, 5(1), 27-40.
- Novandi, M., Irawan, H., & Wulandari, R. (2022). Pengaruh Bobot Bibit Awal yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* dengan Metode Lepas Dasar. *Jurnal Intek Akuakultur*, 6(1), 71-82.
- Nugroho, E., & Kusnendar, E. (2015). *Agribisnis rumput laut*. Penebar Swadaya Grup.

- Pakniany, F., Dahoklory, N., & Turupadang, W. (2023). Analisis rendemen dan jenis karaginan dari rumput *Kappaphycus alvarezii* di Perairan Maluku Barat Daya, Provinsi Maluku. *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan (JVIP)*, 3(2), 115–119.
- Panjaitan, K. V., Suryono, S., & Pramesti, R. (2024). Pengaruh Perbedaan Suhu Pengeringan Terhadap Kualitas Kadar Air dan Kadar Abu Karagenan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Journal of Marine Research*, 13(2), 195–202. <https://doi.org/10.14710/jmr.v13i2.40257>
- 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).
- Peranginangin, R., Rahman, A., & Irianto, H. E. (2011). Pengaruh perbandingan air pengekstrak dan penambahan celite terhadap mutu kappa karaginan. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 1(1), 1077–1086.
- Pong-Masak, P. R., Priono, B., & Insan, I. (2011). Seleksi klon bibit rumput laut, *Gracilaria verrucosa*. *Media Akuakultur*, 6(1), 1–12.
- Raden, I., Aris, M., & Malan, S. (2023). Laju Pertumbuhan Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) Yang Dipelihara Menggunakan Metode Jaring Kantong Dengan Bobot Bibit Berbeda. *Jurnal Marikultur*, 5(2).
- Sapitri, A., Cokrowati, N., & . R. (2016). Pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* hasil kultur jaringan pada jarak tanam yang berbeda. *Depik*, 5(1). <https://doi.org/10.13170/depik.5.1.3843>
- Serdiati, N., & Widiastuti, I. M. (2010). Pertumbuhan dan produksi rumput laut *Eucheuma cottonii* pada kedalaman penanaman yang berbeda. *Media Litbang Sulteng*, 3(1).
- Standar Nasional Indonesia. (2010). Produksi rumput laut kotoni (*Eucheuma cottonii*)-Bagian 2: Metode long-line. *Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional*.
- Syahbuddin, S., & Habibah, H. (2021). Budidaya Rumput Laut dalam Meningkatkan Pendapatan Ekonomi Masyarakat (Studi Kasus di Desa Laju Kecamatan Langgudu Kabupaten Bima). *Jurnal Pendidikan IPS*, 11(2), 101–106. <https://doi.org/10.37630/jpi.v11i2.513>
- Syahlun, S., Rahman, A., & Ruslaini, R. (2013). Uji pertumbuhan rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) strain coklat dengan metode vertikultur. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 1(1), 122–132.
- Tamaheang, T., Makapedua, D. M., & Berhimpon, S. (2017). Kualitas rumput laut merah (*Kappaphycus alvarezii*) dengan metode pengeringan sinar matahari dan cabinet dryer, serta rendemen Semi-Refined Carrageenan (SRC). *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5(2), 58-63.
- Tindage, T. W., Ngangi, E. L. A., Kreckhoff, R. L., Mudeng, J. D., & Sambali, H. (2022). Pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang menggunakan tali ris senar secara vertikultur. *E-Journal Budidaya Perairan*, 10(2), 128–133.
- Umam, K., & Arisandi, A. (2021). Pertumbuhan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Pada Jarak Pantai yang Berbeda Di Desa Aengdake, Kabupaten Sumenep. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 2(2), 115–124.

- Wangge, E. A., Oedjoe, M. D. R., & Sunadji, S. (2022). Pengaruh Musim Pancaroba Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karaginan Pada Budidaya Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Aquatik*, 5(1), 68-82.
- Yohanes, I., Sunadji, S., & Oedjoe, M. D. R. (2020). Pengaruh Media Pada Proses Pengangkutan Terhadap Pertumbuhan Bibit Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Aquatik*, 3(2), 33-42.
- Yulius, Y., Prihantono, J., & Ramdhan, M. (2017). Pengelolaan budidaya rumput laut berbasis daya dukung lingkungan perairan di pesisir Kabupaten Dompu, Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Seminar Nasional Geomatika*.