



## Pengaruh Kedalaman yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karaginan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*

### *Effect of Different Depths on Growth and Carrageenan Content of Kappaphycus alvarezii Seaweed*

Godevilia M. O. Soares<sup>1\*</sup>, Marcelien Dj. Ratoe Oedjoe<sup>1</sup>, Welem Turupadang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Jln. Adisucipto Penfui, Kota Kupang, Kodepos 85228.

\*Email Korespondensi : viliasoares20@gmail.com

**ABSTRAK.** Rumput laut penghasil karaginan salah satunya adalah *Kappaphycus alvarezii* yang banyak tumbuh di perairan NTT. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan karaginan dan kedalaman pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii*. Pada tanggal 25 Oktober 2022 sampai dengan 15 Desember 2022, penelitian dilakukan selama 45 hari di perairan Tablolong, Kabupaten Kupang Barat, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Pendekatan garis panjang digunakan untuk mengembangkan rumput laut *K. alvarezii*. Metode ini memiliki tiga perlakuan dan tiga ulangan dengan perlakuan I berjarak 10 m, perlakuan II berjarak 20 m, dan perlakuan III berjarak 30 m. Data pertumbuhan harian, pertumbuhan mutlak, kandungan karaginan, dan kualitas air yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian dianalisis menggunakan ANOVA dan ditambahkan ke dalam grafik. Temuan menunjukkan bahwa pertumbuhan dan kandungan karaginan rumput laut di laut sekitar Desa Tablolong dipengaruhi oleh kedalaman yang berbeda-beda. Rumput laut *K. alvarezii* memiliki pertumbuhan mutlak terbesar pada perlakuan C yaitu 156 g, sedangkan perlakuan A memiliki nilai pertumbuhan terendah yaitu 135 g. Perlakuan C juga memiliki kandungan karaginan tertinggi, sedangkan perlakuan A memiliki kandungan karaginan terendah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pertumbuhan dan kandungan karaginan rumput laut *K. alvarezii* dipengaruhi oleh kedalaman perairan.

**Kata kunci:** *Kappaphycuz alvarezii*, karaginan, kedalaman, dan pertumbuhan

**ABSTRACT.** One of the carrageenan-producing seaweed is *Kappaphycus alvarezii* which grows in the waters of NTT. The purpose of this study was to determine the carrageenan content and growth depth of *K. alvarezii* seaweed. From October 25, 2022 to December 15, 2022, research was conducted for 45 days in the waters of Tablolong, West Kupang Regency, East Nusa Tenggara Province. The longline approach was used to grow *K. alvarezii* seaweed. This method has three treatments and three replicates with treatment I 10 m apart, treatment II 20 m apart, and treatment III 30 m apart. Data on daily growth, absolute growth, carrageenan content, and water quality obtained from the results were then analyzed using ANOVA and added into graphs. The findings showed that the growth and carrageenan content of seaweeds in the sea around Tablolong Village were affected by different depths. *K. alvarezii* seaweed has the largest absolute growth in treatment C, which is 156 g, while treatment A has the lowest growth value, which is 135g. Treatment C also has the highest carrageenan content of 92.9%, while treatment A has the lowest carrageenan



content of 67.7%. The results of this study indicate that the growth and carrageenan content of *K. alvarezii* seaweed is influenced by water depth.

**Keywords:** *Kappaphycuz alvarezii*, carrageenan, depth and growth

## PENDAHULUAN

Iklim semi-ringkai dan topografi Nusa Tenggara Timur (NTT) yang berbukit-bukit sangat membatasi kegiatan dan produktivitas pertanian; namun, karena perairan pesisir di setiap pulau relatif jernih sepanjang tahun, terdapat banyak peluang untuk budidaya laut (Ratoe Oedjoe *et al.*, 2019). Menurut DJPB KKP (2014), Nusa Tenggara Timur adalah satu-satunya provinsi kepulauan di Indonesia yang diklasifikasikan sebagai penghasil rumput laut tertinggi. Data dari Disperindag NTT (2014) dalam (Ratoe Oedjoe *et al.*, 2019) menunjukkan bahwa Provinsi NTT memiliki potensi lahan yang cukup luas untuk budidaya rumput laut - 15.141,73 Ha - dan saat ini terdapat 64.095 pembudidaya yang tersebar di 21 kabupaten. 51.870 Ha, atau 5% dari garis pantai, merupakan potensi lahan yang jauh lebih besar untuk produksi rumput laut (DKP Provinsi NTT, 2014).

Rumput laut *K. alvarezii* yang mengandung karaginan merupakan salah satu jenis rumput laut yang dapat

meningkatkan nilai ekonomi masyarakat pesisir. Karaginan terdapat dalam senyawa hidrokoloid yang diekstrak dari rumput laut merah jenis *K. alvarezii*. Produk ekstraksi karaginan memiliki sifat pengental, penstabil, dan pengemulsi. Karaginan banyak digunakan dalam industri industri, makanan, farmasi, bioteknologi, dan mikrobiologi berkat perluasan budidaya rumput laut. Produksi rumput laut diperlukan untuk memenuhi kebutuhan ini. Salah satu dari sekian banyak tantangan yang dihadapi oleh petani rumput laut dalam pengembangannya adalah kelangkaan bibit rumput laut yang berkualitas tinggi (Runtuboy & Abadi, 2018).

Rumput laut dapat diproduksi dengan sukses dengan memanfaatkan elemen-elemen pendukung budi daya laut secara maksimal. Lokasi penanaman yang tepat, pemanfaatan spesies berkualitas tinggi, teknik atau metode budidaya yang tepat, panen, dan pasca panen adalah beberapa aspek pendukung tersebut. Ketika menanam rumput laut, kedalaman



penanaman yang tepat adalah salah satu pertimbangan penting. Karena kedalaman akan berdampak pada pertumbuhan rumput laut, maka kedalaman penanaman rumput laut harus diperhatikan.

Jika rumput laut ditanam terlalu dangkal, rumput laut akan terpapar sinar matahari secara langsung, dan menanam rumput laut terlalu dalam akan menyulitkan perawatannya. Kuantitas penetrasi sinar matahari yang mempengaruhi fotosintesis berkorelasi dengan kedalaman penanaman.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan selama 45 hari dan bertempat di Perairan Tablolong, Kupang Barat, Provinsi Nusa Tenggara Timur.

### **Prosedur Kerja**

#### *Penyediaan bibit rumput laut*

Bibit diperoleh dari petani Desa Oenaek, Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang jenis rumput laut *K. alvarezii*. Sebanyak 100 kg rumput laut dikumpulkan, dan yang memenuhi syarat untuk dijadikan bibit dipilih. Untuk mencegah penyebaran hama ke

bibit rumput laut lainnya, digunakan bibit rumput laut berkualitas tinggi dengan talus yang sehat.

#### *Metode budidaya*

Penelitian ini menggunakan metode *long line* dimana tali membentang secara horizontal maupun vertikal pada permukaan air. Bibit rumput laut diikat pada media tali panjang (tali ris) dengan panjang tali 10 meter dengan 2 batang kayu patok yang ditancap sebagai jangkar di tiap ujung tali dan botol air minum bekas 500 ml sebagai pelampung. Pada tali utama diikat tali polietilen untuk mengikat bibit sebanyak 40 titik dengan jarak antara satu dengan yang lain 25 cm. Bibit rumput laut yang digunakan masing-masing memiliki bobot 50 gr yang sudah ditimbang menggunakan timbangan analitik.

#### *Pemanenan*

Rumput laut yang sudah dibudidaya selama 45 hari dipanen menggunakan sampan lalu dijemur selama 3 hari dibawa sinar matahari.

#### *Ekstraksi karaginan*

Prosedur berikut ini digunakan untuk mengekstrak karaginan *K. alvarezii*: rumput laut dipotong-potong tidak lebih dari 1 cm dan ditimbang



hingga 5 g. Kemudian dibersihkan secara menyeluruh dan direndam dalam air selama setidaknya 15 menit. Setelah itu, rumput laut disaring dan dibersihkan sekali lagi hingga benar-benar bersih. Untuk mempercepat proses ekstraksi, rumput laut diblender hingga halus. Selanjutnya, rumput laut dimasukkan ke dalam tabung Erlenmeyer dan dicampur dengan 25 ml air suling dan 3 ml larutan KOH 4%.

Rumput laut diekstraksi pada suhu antara 70 dan 90 °C selama sekitar 30 menit, atau hingga hancur dan berubah menjadi ampas yang dapat dihilangkan dengan hot plate. Selanjutnya, kain saring yang dipanaskan digunakan untuk memfasilitasi proses penyaringan dan menghasilkan filtrat. Hasil saringan kemudian ditampung dalam petridis, lalu dicampur dengan 25 ml larutan metanol hingga mengendap, dan didiamkan selama lima menit. Endapan kemudian dijemur di bawah sinar matahari, ditimbang, dan dihaluskan hingga menjadi tepung karaginan yang siap diukur dan dianalisis.

### Parameter yang diteliti

*Pertumbuhan Mutlak (PM)*

Pengukuran pertumbuhan mutlak *K. alvarezii* yang dibudidayakan selama 45 hari menggunakan Rumus menurut Cholik *et al.*, (2005) yakni sebagai berikut:

$$G = W_t - W_o$$

Keterangan:

G : Pertumbuhan Mutlak Rata-Rata,

$W_t$  : bobot bibit pada akhir penelitian

$W_o$  : bobot bibit pada awal penelitian

### Karaginan

Kandungan karaginan rumput laut yang akan dihitung menggunakan rumus menurut Munoz, *et al.*, (2004) yaitu:

$$\text{Kandungan Karaginan} = \frac{\text{Berat Serat Karaginan}}{\text{Berat Sampel Karaginan}} \times 100\%$$

### Pengukuran Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air yang akan diukur selama penelitian berlangsung yakni Suhu, Salinitas, Kecerahan, Kedalaman, Kecepatan Arus, DO, dan pH.

### Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah:



Perlakuan A : Kedalaman rumput laut *Kappaphycus alvarezii* 10 cm

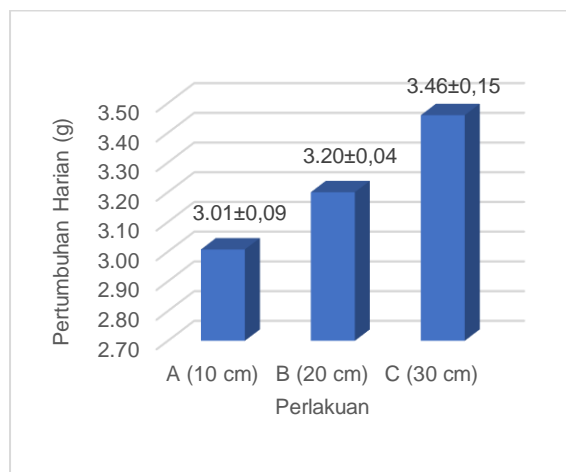
Perlakuan B : Kedalaman rumput laut *Kappaphycus alvarezii* 20 cm

Perlakuan C: Kedalaman rumput *Kappaphycus alvarezii* 30 cm

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Harian

Berdasarkan hasil pengukuran maka laju pertumbuhan harian rumput laut yang dibudidayakan pada 3 perlakuan menunjukkan hasil yang bervariasi. Adapun laju pertumbuhan harian rumput laut selama pengukuran dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Rata-Rata Pertumbuhan Harian Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*)

Hasil pengukuran laju pertumbuhan rumput laut selama 45 hari di perairan Kabupaten Kupang Barat menunjukkan bahwa perlakuan

C, pada kedalaman 30 cm, memiliki laju pertumbuhan harian rata-rata tertinggi yaitu 3,64 g/hari, perlakuan B, pada kedalaman 20 cm, memiliki laju pertumbuhan harian rata-rata terendah yaitu 3,2 g/hari, dan perlakuan A, pada kedalaman 10 cm, memiliki laju pertumbuhan harian rata-rata terendah yaitu 3,1 g/hari. Alasan peningkatan pertumbuhan rumput laut termasuk unsur-unsur yang membantunya bertahan hidup, seperti lingkungan perairan yang sehat, yang mendorong perkembangan, dan kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan, yang menghasilkan pertumbuhan di bawah standar. Jumlah karaginan dalam rumput laut menunjukkan kualitasnya. Kualitas air substrat merupakan salah satu unsur yang mempengaruhi kualitas karaginan. Kualitas budidaya rumput laut dapat dipengaruhi oleh kualitas substrat dan air (Umat, 2021).

Data hasil uji anova pada parameter ini menunjukkan bahwa nilai  $F_{hitung} 14,054 >$  dari  $F_{tabel} 5\%$  (0,005) (lampiran A) maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan kedalaman 10cm, 20cm dan 30 cm, memberikan pengaruh sangat nyata pada laju pertumbuhan harian rumput laut

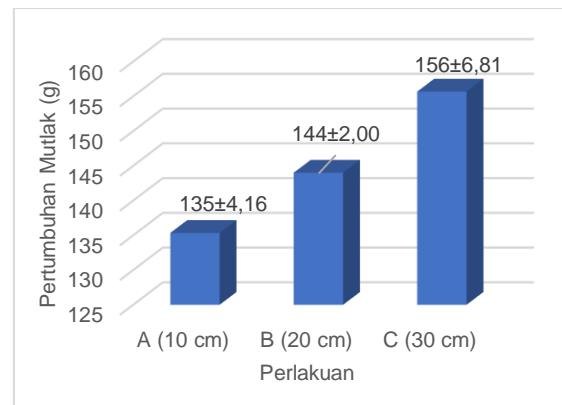


(*Kappaphycus alvarezii*) sehingga dilakukan uji lanjut (BNT) untuk mengetahui perbedaan dari setiap perlakuan yang dapat, dimana perlakuan A (kedalaman 10cm) dengan nilai  $3,1\pm 0,09^a$  dan Perlakuan B (kedalaman 20cm) dengan nilai  $3,20\pm 0,04^a$  berbeda nyata dengan perlakuan C (kedalaman 30cm) dengan nilai  $3,46\pm 0,15^b$ , sedangkan perlakuan A dan B tidak menunjukkan adanya perberbeda yang nyata.

Parameter yang berkaitan dengan lingkungan memiliki dampak yang signifikan terhadap tingkat pertumbuhan yang sehat. Hal ini sejalan dengan pernyataan Haryasakti (2017) bahwa faktor lingkungan yang mendukung, seperti unsur fosfat dan nitrat, serta kualitas air (suhu, salinitas, kecerahan, gelombang, arus, dan pH) mengindikasikan kecenderungan pertumbuhan yang baik pada rumput laut. Cokrowati dkk. (2018) menyatakan bahwa laju pertumbuhan ideal untuk rumput laut adalah lebih besar dari 3%, dan Erpin dkk. (2013) menambahkan bahwa kegiatan budidaya rumput laut menguntungkan jika laju pertumbuhan harian lebih tinggi dari 3%.

### Pertumbuhan Mutlak

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata pertumbuhan mutlak rumput laut (*Eucheuma cottonii*) yang dipelihara selama 45 hari dengan kedalaman yang berbeda disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Mutlak Rumput Laut (g)

Rata-rata pertumbuhan berat mutlak yang diperoleh selama budidaya pada tiga perlakuan yaitu, pada perlakuan A diperoleh rerata sebesar 135 gram, perlakuan B sebesar 144 gram dan perlakuan C sebesar 156 gram. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rumput laut *K. alvarezii* yang dibudidaya memiliki laju pertumbuhan mutlak yang maksimal. Nilai rata-rata pertumbuhan mutlak tertinggi tercatat pada perlakuan C sebesar 156g, sedangkan nilai pertumbuhan terendah tercatat pada perlakuan A sebesar 135g. Hasil



penelitian dengan jenis yang sama menurut Daa *et al.*, (2020) mengatakan bahwa pertumbuhan mutlak rumput laut yang dibudidaya dengan bibit dari alam adalah sebesar 221,4 gram, sedangkan pertumbuhan rumput laut dengan umur bibit 25 hari diperoleh dengan berat sebesar 251 gram. Selanjutnya, hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Wangge *et al.*, (2022) menghasilkan berat rata-rata pertumbuhan mutlak rumput laut sebesar 72,3 gram.

Hasil uji anova pada pertumbuhan mutlak rumput laut *K. alvarezii* menunjukkan bahwa nilai  $F_{hitung}$  13,487 > dari  $F_{tabel}$  5% (0,006) (lampiran B) untuk mengetahui perbedaan dari setiap perlakuan yang dapat, dimana perlakuan A (kedalaman 10cm) dengan nilai  $135 \pm 4.16^a$  dan Perlakuan B (kedalaman 20cm) dengan nilai  $144 \pm 2.00^a$  berbeda nyata dengan perlakuan C (kedalaman 30cm) dengan nilai,  $156 \pm 6.81^b$ , sedangkan perlakuan A dan B tidak menunjukkan adanya perberbeda yang nyata. Meningkatnya pertumbuhan rumput laut disebabkan karena memang ada faktor yang mendukung terhadap kelangsungan hidupnya seperti lingkungan perairan

yang baik akan meningkatkan pertumbuhan sedangkan lingkungan yang tidak baik akan menyebabkan pertumbuhan dari rumput laut tidak optimal (Umam & Arisandi, 2021).

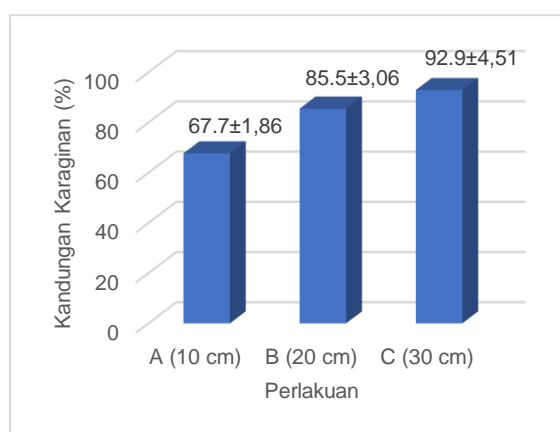
Peranan kedalaman terhadap pertumbuhan rumput laut berhubungan dengan peningkatan suhu secara vertikal, penetrasi cahaya, densitas, kandungan oksigen dan unsur-unsur hara (Atmadja, 1979). Ariyati *et al.*, (2016) minggu pertama hingga minggu ketiga kehidupan tanaman dikenal sebagai fase perkembangan vegetatif, menurut Nursyahrani dan Reskiati (2013). Pada masa ini, tanaman menumbuhkan sel-sel jaringan yang matang untuk meningkatkan beratnya. Minggu pertama hingga minggu ketiga kehidupan tanaman dikenal sebagai fase perkembangan vegetatif, menurut Nursyahrani dan Reskiati (2013). Pada masa ini, tanaman menumbuhkan sel-sel jaringan yang matang untuk meningkatkan beratnya. Menurut Nursyahrani dan Reskiati (2013), penyebab penurunan laju pertumbuhan diduga karena mulai minggu keenam, sel-sel meristematik telah mencapai tingkat (fase) dewasa. Hal ini berarti pertumbuhan vegetatif terjadi sangat



lambat dan digantikan oleh pertumbuhan generatif, yaitu pembentukan organ-organ reproduksi untuk memenuhi kebutuhan regenerasi tanaman.

### Kandungan Karaginan *K. alvarezii*

Rumput laut yang dikenal sebagai *K. alvarezii* disimpan selama 45 hari, dikeringkan di bawah sinar matahari, dan ditimbang hingga 5 g. Rumput laut kemudian dikombinasikan dengan air suling dan larutan KOH 4% untuk mengekstraknya. Gambar 3 menampilkan data ekstraksi karaginan yang diperoleh dari pengujian yang dilakukan di Laboratorium Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Nusa Cendana.



Gambar 3. Rata-rata kandungan keraginan (%)

Hasil uji anova pada pertumbuhan mutlak rumput laut *K. alvarezii*

menunjukkan bahwa nilai  $F_{hitung} 45,536 >$  dari  $F_{tabel} 5\%$  (0,000) (lampiran B) untuk mengetahui perbedaan dari setiap perlakuan yang dapat, dimana perlakuan A (kedalaman 10cm) dengan nilai  $67,7 \pm 1.86^a$  berbeda nyata dengan Perlakuan B (kedalaman 20cm) dengan nilai  $85,5 \pm 2.06^b$  dan perlakuan C (kedalaman 30cm) dengan nilai  $92,9 \pm 4,51^c$ , sedangkan perlakuan B berpengaruh nyata terhadap perlakuan C.

Dengan kandungan karaginan sebesar 92,9%, perlakuan C memiliki kandungan karaginan terbesar, sedangkan perlakuan A memiliki kandungan karaginan terendah, yaitu 67,7%. Menurut Kusdi (2004), kandungan karaginan *K. alvarezii* cenderung meningkat seiring dengan lamanya waktu penanaman, dimana kualitas optimum kandungan karaginan maksimal dicapai pada umur 45 hari. Selain itu, lumpur laut berkualitas rendah akan dihasilkan jika pemanenan dilakukan sebelum umur tersebut. Hal ini disebabkan oleh kandungan air yang tinggi dan kandungan karaginan yang rendah. Sektor pengolahan rumput laut tidak menginginkan kondisi ini, sehingga





harganya rendah atau produknya tidak dibeli. Kadar sulfat karaginan biasanya menurun seiring dengan semakin lamanya waktu panen.

Pengamatan visual menunjukkan bahwa rumput laut yang dibudidayakan memiliki kandungan karaginan yang rendah karena ukuran talus yang pendek, kurang subur, dan banyak bercak putih. Menurut Rigney dan Dawes (1981), musim, bibit, umur panen, dan teknik budidaya biasanya juga berpengaruh terhadap jumlah ekstrak rumput laut (karaginan). Selain itu, kotoran yang menempel pada tanaman dan mencegah fotosintesis serta penyerapan nutrisi merupakan elemen lain yang mungkin berdampak pada kualitas karaginan. Hurtado (2008) menambahkan bahwa ada korelasi yang cukup besar antara karaginan dan tingkat pertumbuhan.

### Parameter Kualitas Air

Berbagai ukuran kualitas air, seperti suhu, kecerahan, salinitas, pH, kedalaman, dan kecepatan arus, diukur selama penelitian.

Tabel 1. menampilkan hasil pengukuran parameter kualitas air selama pemeliharaan.

Kualitas Air	Kisaran	Optimal	Pustaka
Suhu	26-29°C	27-30	Sulistijo (1996), Aslan (1998)
Salinitas	29-35 ppt	28-35	Ditjenkan Budidaya (2004)
Kecerahan	3,94 m	>3	Aslan (1998)
Kedalaman	2,15 m	4-6	Ditjenkan Budidaya (2004)
Kecepatan Arus	0,20-0,31 m/dtk	0,200-0,30	Aslan (1998), Effendi (2003)
Oksigen Terlarut	2,6-4,5 mg/l	>6	Aslan (1998), Effendi (2003)
pH	7,0-8,2	7-8,5	Ditjenkan Budidaya (2004)

Kisaran suhu 26-29°C diakui cukup untuk mendukung pertumbuhan rumput laut, sebagaimana dibuktikan oleh Tabel 1 di atas, selama pemeliharaan *K. alvarezii*. Kisaran suhu 20-30°C merupakan kisaran suhu yang baik untuk pertumbuhan rumput laut (Sudradjat, 2015). Di lokasi budidaya, pengukuran kecerahan menunjukkan bahwa pasang tertinggi adalah 3,90 meter dan terendah 50 sentimeter. Angka ini menunjukkan bahwa daerah tersebut cocok untuk menanam rumput laut. Mengingat bahwa itu berada di antara kisaran yang dapat diterima antara 2 dan 5 meter, nilai ini menunjukkan bahwa daerah tersebut cocok untuk pertumbuhan *K. alvarezii* (Sudradjat, 2015).

Di lokasi budidaya, kecepatan arus rata-rata adalah 15,6-27,6



cm/detik. Kecepatan arus 20-40 cm/detik adalah kecepatan yang sesuai untuk budidaya rumput laut, menurut Sudradjat (2015). Salah satu elemen kunci dalam pertumbuhan rumput laut adalah arus. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa arus merupakan sumber utama nutrisi dan sirkulasi air yang memadai membantu mencegah variasi suhu dan salinitas yang signifikan dengan mencegah kotoran menumpuk di talus.

## KESIMPULAN

Kedalaman rumput *K. alvarezii* 30 cm memiliki pertumbuhan mutlak rumput tertinggi dengan berat 156 g, dan memiliki nilai karaginan tertinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

Adnan SJ, Wantasen T. 2012. Analisis Kelayakan Lokasi Budidaya Rumput Laut di Perairan Teluk Dodinga Kabupaten Halmahera Barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*.

Anggadireja AZ. 2006. Rumput Laut Penebar Swadaya. 41-51.

Anggadireja, J. T. (2010). Rumput Laut Cetak 5. Jakarta: Penebar Swadaya.

Asni A. 2015. Analisis Poduksi Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) Berdasarkan Musim dan Jarak Lokasi Budidaya Di Perairan Kabupaten Bantaeng. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 6(2), 140-

153.

Dawes JD. 1998. Marine Botany Edisi Kedua. University of South Florida. Florida.

DJPBKPP. 2004. Strategi Pembangunan Potensi Rumput Laut Nasional Untuk Mendukung Usaha Pembudidayaan dan Pengolahan Hasil Rumput Laut. Kementerian Kelautan dan Perikanan.

Erpin, Ruslaini A. 2013. Pengaruh Umur Panen dan Bobot Bibit terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karagenan Rumput Laut *Euceuma Spinosum* Menggunakan Metode Long line. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. 03 (12): 156 – 163.

Haryasakti A. 2017. Pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* pada tingkat kedalaman berbeda di Perairan Teluk Perancis, Sangatta Selatan Kabupaten Kutai Timur. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 16(1), 27-34.

Husman SS. 2000. Study Kelayakan Proyek Yogyakarta . Yogyakarta: UUP STIM YKPN.

KKP. 2009. Indikator Kator Kelautan dan Perikanan. Pusat Data Statistik dan Informasi Kementerian KKP , 11-15.

Latu DA. 2012. Analisis Usaha Tani Rumput Laut di Kecamatan Nagawutung Kabupaten Lembata . *Jurnal Akuatik*: 1.

Lembata KK. 2016. Lembata Prioritaskan Pembangunan Budidaya Rumput Laut. 01-05.

Nursyahrn., dan Reskiati. (2013). Peningkatan Laju Pertumbuhan Thallus Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Yang Direndam Air Beras Dengan Konsentrasi Yang Berbeda.



- Jurnal Balik Diwa, 4(2): 13-18.
- Setyaningsih H. 2011. Kelayakan Usaha Budidaya Rumput Laut *Kappahycus alvarezii* Dengan Metode Long Line dan Strategi Pengembangannya di Perairan Karimunjawa. Jurnal Akuatik Vol. 1.
- Sudrajat AO. 2015. Induced maturation of eel weighed 100–150 gram with PMSG, antidopamine, and 17 $\alpha$ -methyltestosterone. Jurnal Akuakultur Indonesia, 14(2), 135-143.
- Sugeng A, Ilham R. 2008. Teknologi Budidaya Rumput Laut *Kapphycus Alvarezii*. Balai Budidaya Air Tawar, 10-12.
- Suharsimi A. 2006. Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktik). Jakarta: Renika.
- Sunadji M. 2017. Analisis Finansial Usaha Budidaya Rumput Laut Dengan Metode Long Line di Desa Kaliuda Kecamatan Pahunga Lodu Kabupaten Sumba Barat . Jurnal Akuatik.
- Umar H. 2001. Study Kelayakan Bisnis Edisi 3 Revisi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Wangge EA, Oedjoe MDR, Sunadji S. 2022. Pengaruh Musim Pancaroba Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karaginan Pada Budidaya Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. Jurnal Aquatik, 5(1), 68-82.
- Wisnu A. 2016. Performa Produksi Rumput Laut *Euchema cottoni* yang Dibudidayakan Menggunakan Metode Long Line Vertikal Horizontal. Jurnal Akuatik, 01-05.