

## Pengaruh Bobot Awal yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karagenan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* yang Terserang Epifit dalam Rakit Jaring Apung

[Effect of Initial Weight on the Growth and Carragenan of Seaweed Infected by Epiphyte Reared in the Floating Net Cage]

Silfi Yusup<sup>1</sup>, Ma'ruf Kasim<sup>2</sup>, Abdul M. Balubi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan

<sup>2&3</sup>Dosen Program Studi Budidaya Perairan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo

Jl. HEA Mokodompit Kampus Bumi Tridharma Anduonohu Kendari 93392, Telp/Fax: (0401) 3193782

<sup>1</sup>E-mail: silfyusup@gmail.com

<sup>2</sup>E-mail: marufkasim@gmail.com

<sup>3</sup>E-mail: muisbalubi@yahoo.co.id

### Abstrak

Rumput laut *Kappaphycus alvarezii* merupakan salah satu komoditi laut yang sangat populer dalam perdagangan dunia. Masalah yang sering dihadapi dalam kegiatan budidaya rumput laut adalah adanya gangguan hama berupa epifit yang menyebabkan rumput laut mati. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November-Desember 2016, Desa Tanjung Tiram, Kecamatan Moramo Utara, Kabupaten Konawe Selatan. Bibit rumput laut diperoleh dari perairan pantai Lakeba Kota Bau-bau Provinsi Sulawesi Tenggara. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancang Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 3 perlakuan dan 3 ulangan diantaranya (A 25 g), (B 20 g) dan (C 15 g). Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah pertumbuhan mutlak dan kadar karagenan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa perbedaan bobot awal rumput laut tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap pertumbuhan mutlak dan kadar karagenan. Pertumbuhan mutlak berkisar antara 3.03 g - 3.4 g sedangkan kadar karagenan berkisar antara 23.42 % - 26.63 %. Penelitian ini menyimpulkan bahwa perbedaan berat bobot awal rumput laut *K. alvarezii* (25 g, 20 g, dan 15 g) yang dipelihara di rakit jaring apung tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan mutlak dan kadar karagenan.

Kata Kunci: Rumput laut *K. alvarezii*, Pertumbuhan Mutlak, Kadar Karagenan

### Abstract

Seaweed *K. alvarezii* is one the popular sea commodities in the world trading. one of the problems in the seaweed culture is pest infection of epiphyte that caused mortality of seaweed. The experiment had been conducted in November to December 2016 in Tanjung Tiram village District Moramo Utara, South Konawe regency, Southeast Sulawesi Province. Experimental design that used in this experiment was completely randomized design with three treatments and three replications. The treatments based on three different initial weight of seaweed. They were 25 g (Treatment A), 20 g (Treatment B) and 15 g (Treatment C). Parameters measured were weight gain and carrageenan content of seaweed. The results showed that weight gain of seaweed ranged between 3.03-3.4 g, while, carrageenan content of seaweed ranged between 23.42%-26.63%. This study concluded that differences of initial weight (25 g, 20 g and 15 g) of seaweed did not affect in weight gain and carrageenan content of seaweed.

Keyword: Seaweed *Kappaphycus alvarezii*, Weight Gain, Carragenan Content

### 1. Pendahuluan

Rumput laut merupakan salah satu komoditas perikanan yang diandalkan dalam program revitalisasi perikanan. Sebagai bahan dasar penghasil agar dan karagenan rumput laut sangat laku di pasar dunia. Sehingga produksinya ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Salah satu jenis rumput laut yang banyak dibudidayakan ialah rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* dan memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi dan menjadi komoditas utama bagi budidaya laut ditingkat internasional (Amin, dkk., 2010).

Budidaya *K. alvarezii* telah dikembangkan sejak permintaan untuk bahan baku karagenan dari industri meningkat pesat dibanyak negara khususnya di Asia Tenggara. Ini memacu pengembangan produksi rumput laut *K. alvarezii* dengan cepat dan menyediakan harapan bagi perbaikan kehidupan petani. Untuk mengembangkan pertumbuhan *K. alvarezii* tersebut maka dibudidayakan di rakit jaring apung (Kasim dan Mustafa, 2017).

Supit (2005) menyatakan bahwa pertumbuhan rumput laut berbanding terbalik dengan kadar karagenannya. Saat pertumbuhan tinggi

kadar karaginan menurun (kandungan karaginan menurun saat rumput laut berumur > 45 hari) dalam *Thallus* yang muda persentase karaginan lebih kecil dibanding dengan persentase pada *thallus* yang sudah tua. Zat-zat penumbuh yang banyak diketahui, diantaranya adalah auksin, heteroauksin, asam indol asetat, asam traumatat, kinin, gibberelin, hidroksi malat (Yusuf, 2004).

Karagenan merupakan senyawa yang termasuk kelompok polisakarida galaktosa hasil ekstraksi dari rumput laut. Sebagian besar karagenan mengandung natrium, magnesium, dan kalsium yang dapat terikat pada gugus ester sulfat dari galaktosa dan kopolimer 3,6-anhydrogalaktosa. Karagenan dapat diekstraksi dari protein dan lignin rumput laut dan dapat digunakan dalam industri pangan karena karakteristiknya yang dapat berbentuk jeli, bersifat mengentalkan, dan menstabilkan material utamanya (Anggadiredja, dkk., 2006).

Keberhasilan budidaya rumput laut *K. alvarezii* sangat tergantung pada kondisi musim. Kondisi fluktuatif dan cenderung ekstrim akibat perubahan suhu, salinitas dan intensitas cahaya dapat mengakibatkan rumput laut mengalami stres dan memudahkan tumbuhnya epifit. Rumput laut *K. alvarezii* dalam kondisi stres akan membebaskan substansi organik dan menyebabkan *thallus* berlendir dan merangsang epifit tumbuh melimpah (Varaipan, 2006). Tumbuhnya epifit akan menghalangi masuknya sinar matahari, sehingga proses fotosintesis akan terhambat dan akibatnya rumput laut tumbuh kerdil. Hal ini akan berdampak ada *thallus* yang kurus dan laju pertumbuhan yang rendah.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 40 hari dari bulan November-Desember 2016 yang bertempat di Desa Tanjung Tiram, Kecamatan Moramo Utara, Kabupaten Konawe Selatan, Provinsi Sulawesi Tenggara. Analisis kadar karagenan dilaksanakan pada tanggal 28 Agustus 2017 di Laboratorium Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo Kendari.

### 2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian di lapangan adalah termometer, layangan arus,

secci disk, spektrofotometer, kertas saring, botol sampel, jaring kantung apung, timbangan analitik, tali lie, pisau, alat tulis, kertas label, pipet tetes. Alat yang digunakan dalam penelitian di laboratorium adalah gelas kimia, timbangan analitik, stopwatch, labu erlenmeyer, pipet tetes, desikator, gelas piala, batang pengaduk, kertas saring, alat pemanas, belender, autoclave, tabung reaksi, rak tabung, spektrofotometer

Bahan yang digunakan adalah *Kappaphycus alvarezii*, aquades, alkohol 2-propanol, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaCl, ammonium monovanadat, ammonium molobdat, brucin sulfat.

### 2.3. Prosedur Penelitian

#### 2.3.1 Metode Rakit Jaring Apung

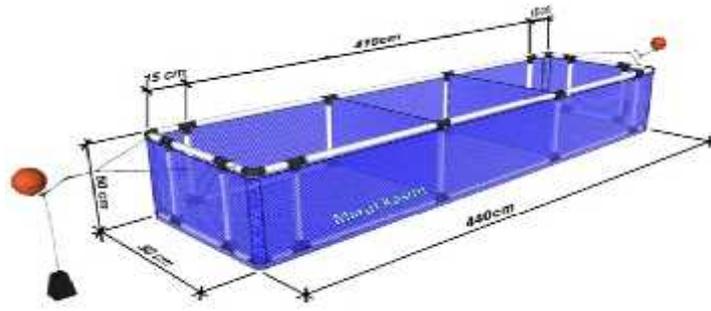
Metode rakit jaring apung dirancang berbentuk persegi panjang sebanyak 2 buah dengan ukuran 400x100x60 cm, dilengkapi dengan jaring multifilamen ukuran 2 cm sebagai pembungkus pada tiap sisi rakit. Bagian dalam rakit dibagi menjadi 5 (lima) petak dengan ukuran 100 x 80 x 60 cm (Kasim, 2013). setiap petak rakit diberi label A, B dan C untuk mengetahui perlakuan, masing-masing perlakuan diisi dengan rumput laut kemudian ditandai dengan warna tali sigma yang berbeda. Setiap perlakuan ditebar 20 rumpun rumput laut dengan berat bibit awal yang berbeda.

#### 2.3.3 Persiapan Bibit

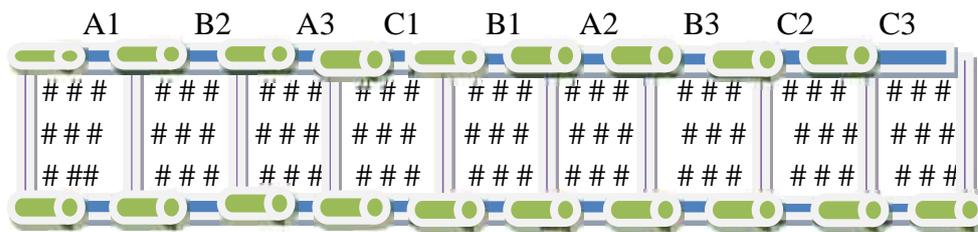
Bibit yang digunakan adalah bibit lokal yang diambil dari pantai Lakeba Kota Bau-Bau Provinsi Sulawesi Tenggara, bibit yang digunakan adalah strain coklat. Bibit rumput laut yang sudah disiapkan terlebih dahulu dibersihkan dari kotoran-kotoran atau organisme penempel. Kondisi rumput laut yang dipilih adalah yang muda, segar, bersih serta bebas dari jenis rumput laut lain.

#### 2.3.4 Pengukuran Kualitas Air Fisika-Kimia di Lapangan

Sebagai data penunjang maka dilakukan beberapa pengukuran parameter sifat fisik dan kimia air perairan. Parameter fisik yang diukur yaitu kecepatan arus, suhu, kecerahan dan kedalaman dilakukan pengukuran secara langsung di lapangan. Parameter kimia air media



Gambar 1. Rakit jaring Apung (Kasim, 2013)



Gambar 2. Penebaran Rumput Laut Tiap Perlakuan

yang diukur yaitu salinitas dilakukan pengukuran di lapangan sedangkan nitrat dan fosfat pengukuran sampel yang telah diperoleh dari lapangan kemudian dianalisis di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, universitas halu Oleo Kendari.

2.3.5 Analisa Kadar Karagenan

Analisis kadar karagenan dilakukan dengan mengunakan prosedur laboratorium yaitu rumput laut kering ditimbang sebanyak 5 g, dicuci dengan air tawar, direndam dengan aquades, disterilisasi diautoclave selama 30 menit dengan suhu 121<sup>0</sup>C, kemudian disarm dengan airpanas, dihaluskan dengan blender, penyaringan dengan saringan, disimpan di talenenan dan diendapkan dengan iso-propanol 100 ml, dan dikeringan dengan sinar matahari selam 7 hari, kemudian ditimbang.

2.3.6 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan.

2.4. Parameter Yang Diamati

2.4.1 Pertumbuhan Mutlak (PM)

Untuk menghitung pertumbuhan mutlak digunakan turunan dari persamaan Efendi (2003) yaitu pada persamaan (1) berikut.

$$PM = W_t - W_0$$

Dimana; PM: Pertumbuhan mutlak rata-rata (g), W<sub>t</sub>: Bobot rata-rata rumput laut pada akhir penelitian (g). W<sub>0</sub>: Bobot rata-rata rumput laut pada awal penelitian (g)

2.4.2 Kadar Karagenan

Untuk menentukan kadar karagenan digunakan rumus Munoz, *et al.*, (2004) yaitu pada persamaan (2) berikut.

$$\text{Kadar Karagenan} = \frac{W}{W_s} \times 100\%$$

Dimana ; W<sub>c</sub> : Berat karagenan yang diekstraksi (g), W<sub>ds</sub> : Berat rumput laut yang kering (g)

2.5 Analisis Data



Gambar 3. Lay-out Penelitian (Perlakuan A = Berat awal rumput laut 25 g, perlakuan B = berat awal rumput laut 20 g, dan perlakuan C = Berat awal rumput laut 15 g)

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan mutlak dan kadar karagenan atas setiap perlakuan yang dicobakan maka dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dengan bantuan software statistika (SPSS 16.0) apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan.

Data kualitas air yang diamati berupa kecepatan arus, suhu, kedalaman, kecarhan, Salinitas, nitrat (NO3), dan fosfat (SO4) dikaji secara deskriptif.

2.5.1 Persamaan Umum (Regresi Berganda)

Hubungan antara pertumbuhan mutlak rumput laut dan parameter kualitas air digunakan model persamaan regresi berganda menurut Walpole (1988); Steel dan Torrie (1989) sebagai berikut:  $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + \dots + b_nX_n$  Dimana: Y=Laju Pertumbuhan Spesifik (%), a = Koefisien Intersep, b= Koefisien Regresi,  $X_n$ = Peubah Bebas Meliputi Tinggi, Suhu ( $X_1$ ), Salinitas ( $X_2$ ), Kecepatan Arus ( $X_3$ ), Nitrat ( $X_4$ ) dan Fosfat ( $X_5$ ).

3. Hasil

3.1 Pertumbuhan Mutlak *K. alvarezii* yang Terserang Epifit

Hasil perhitungan rata-rata pertumbuhan mutlak rumput laut *K. alvarezii* yang terserang epifit dalam rakit jaring apung disajikan pada Gambar 7.

Histogram tersebut menunjukkan bahwa nilai tertinggi pertumbuhan mutlak terdapat pada perlakuan A yaitu 3,4 g kemudian disusul perlakuan B yaitu 3,3 g dan yang terendah terdapat pada perlakuan C yaitu sebesar 3,03 g.

3.2 Kadar Keragenan *K. alvarezii* yang Terserang Epifit

Hasil perhitungan kadar keragenan rumput laut *K. alvarezii* yang terserang epifit dalam rakit jaring apung disajikan pada Gambar 5.

Histogram tersebut menunjukkan bahwa nilai kadar keragenan tertinggi terdapat pada perlakuan C yaitu sebesar 26,63% disusul perlakuan B 23,46% sedangkan kadar keragenan terendah terdapat pada perlakuan A yaitu sebesar 23,42%.

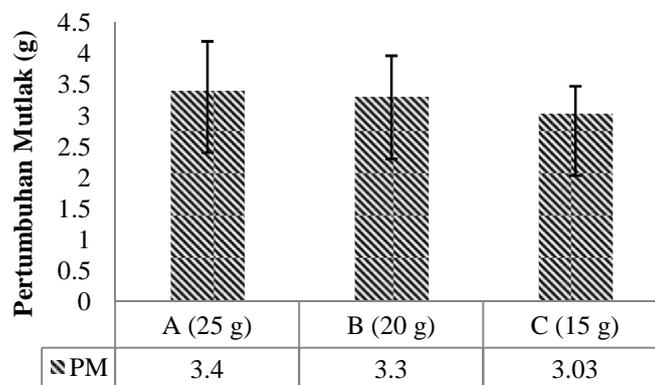
3.3 Kualitas Air

Kisaran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

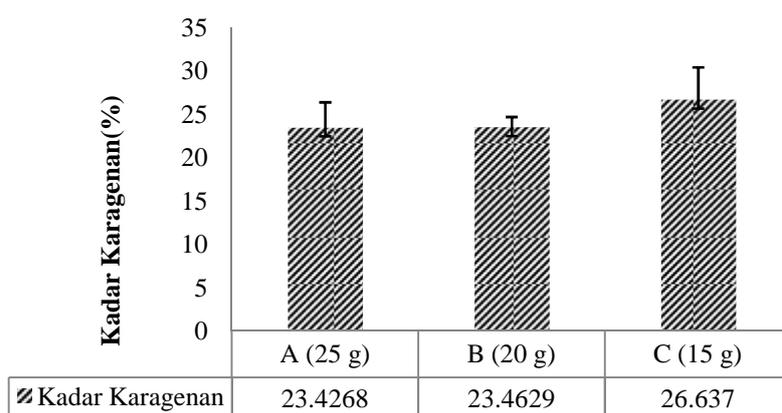
3.4 Analisis Hubungan Pertumbuhan Mutlak Rumput Laut *K. alvarezii* dengan Parameter Kualitas Air

Hasil penelitian yang menyangkut hubungan pertumbuhannya rumput laut dengan parameter lingkungannya yang terukur sesuai nilai hasil analisis dapat disusun model persamaan regresinya menggunakan petunjuk persamaan 3 sebagaimana yang tersaji pada persamaan 4, 5 dan persamaan 6 berikut ini:

- Rumput laut jenis *K. alvarezii* pada perlakuan A (bobot awal 25 g).  $Y = -0,225 - 866,238x_2 - 16,929x_3 + 1,191x_4$ .
- Rumput laut jenis *K. alvarezii* pada perlakuan B (bobot awal 20 g).  $Y = 14,380 - 872,373x_2 + 258,079x_3 + 0,510x_4$ .
- Rumput laut jenis *K. alvarezii* pada perlakuan C (bobot awal 15 g).  $Y = -5,830 - 644,748x_2 + 216,158x_3 + 0,911x_4$ .



Gambar 4. Histogram Pertumbuhan Mutlak Rumput Laut *K. alvarezii* yang terserang epifit

Gambar 5. Histogram Kadar Keragenan Rumput Laut *K. alvarezii* yang Terserang Epifit

Tabel 1. Kisaran Hasil Pengukuran Kualitas Air

Parameter	Waktu Pengamatan				Nilai Optimum
	10	20	30	40	
Kecepatan Arus	1 m/s	1 m/s	1 m/s	1 m/s	20-40m/s (Rahim, 2009)
Suhu	28 <sup>0</sup> C	30 <sup>0</sup> C	29 <sup>0</sup> C	32 <sup>0</sup> C	26-32 <sup>0</sup> C (Sulistijo, 1994)
Kecerahan	85 %	85 %	85 %	85 %	
Kedalaman	10 m	7 m	10 m	7 m	5 m (Pong-masak, 2010)
Salinitas	33 ppt	35 ppt	33 ppt	34 ppt	32-35 ppt (Afrianto dan Liviawaty, 1989)
Nitrat (NO <sup>3</sup> )	0,0125	0,0147	0,0132	0,0108	0,9-3,5 (Yusuf, 2004)
Fosfat (SO <sup>4</sup> )	0,0015	0,0001	0,0065	0,0078	1,0-3,5 mg/L (Mundeng, 2007)

#### 4. Pembahasan

##### 4.1 Pertumbuhan Mutlak *K. alvarezii* yang Terserang Epifit

Berdasarkan Gambar 7 histogram pertumbuhan mutlak pada berat bobot awal 25 g, berat bobot awal 20 g dan berat bobot awal 15 g di atas menunjukkan bahwa pertumbuhan berat rumput laut *Kappaphycus alvarezii* selama penelitian mengalami peningkatan tertinggi yakni terdapat pada berat bobot awal 25 g dengan peningkatan pertumbuhan mutlak rata-rata yaitu sebesar 3,4 g dan pada akhir penelitian 28,4 g dan peningkatan pertumbuhan terendah terdapat pada berat bobot awal 15 g yaitu sebesar 3,03 g

dimana pada akhir penelitian 18,03 g hal ini dikarenakan ketersediaan nutrisi dalam perairan relatif berdistribusi homogen, sehingga peluang bibit rumput laut dalam memperoleh nutrisi juga relatif sama. Hal ini sesuai dengan pendapat Masyahoro dan Mappiratu (2009), alga laut yang memperoleh nutrisi yang banyak akan mempercepat pertumbuhannya.

Rumput laut yang dibudidayakan telah terserang epifit dimana terdapat dua (2) jenis epifit yang menyerang diantaranya *Acanthopora spicifera*, *Polysiphoni* namun proses penyerang ini tidak terlalu banyak jumlahnya. Berdasarkan kondisi penempelan yang diperoleh pada berat bobot awal 25 g dan berat bobot awal 20 g ter-

sebut menunjukkan adanya perbedaan penempelan dari beberapa jenis epifit yang mengawali kolonisasi baru pada *thallus K. alvarezii* yang dibudidayakan. Perbedaan penempelan yang ditunjukkan tersebut menggambarkan perbedaan sifat masing-masing jenis epifit dalam mengawali penempelan pada habitat yang ditempeli dan juga dalam merespon kondisi lingkungan yang terjadi, berdasarkan pernyataan Vairappan (2006), bahwa adanya epifit yang menempel pada *thallus* rumput laut disebabkan oleh perubahan drastis dari salinitas dan suhu perairan.

Berat bobot awal 15 g mengalami peningkatan pertumbuhan paling rendah dibanding berat bobot awal lainnya. Hal ini dikarenakan adanya epifit yang menempel pada rumput laut, sesuai dengan pernyataan Indriani dan Sumiarsih (1991), bahwa lumut dan epifit yang menempel pada tumbuhan rumput laut dapat menghambat penetrasi cahaya matahari. Hatta dan Yulianto (1991) mengemukakan bahwa banyaknya makro alga yang bersifat epifit merupakan salah satu faktor pengontrol yang sulit penanggulangannya, serta dampak yang ditimbulkan walaupun lambat tapi sangat fatal. Alga tersebut menempel pada *thallus* rumput laut, sehingga akan mengganggu atau menghalangi dalam memperoleh makanan, tempat, dan cahaya bahkan akan mengundang kehadiran organisme lain yang merugikan tanaman. *Thallus* rumput laut juga menjadi sangat rapuh apabila telah ditempeli oleh epifit tersebut, sehingga mudah patah dan mati. Hal ini menunjukkan bahwa epifit sangat berperan terhadap penurunan daya tahan rumput laut terhadap penyakit (Djokosetyanto, *dkk.*, 2008). Yulianto (2004), menyatakan bahwa keberadaan epifit pada budidaya rumput laut mampu menjadi pesaing bagi rumput laut dalam budidaya, dikarenakan dapat menempel pada *thallus* rumput laut, yang di akibatkan dapat mengganggu atau menghalangi rumput laut untuk memperoleh makanan, mendapatkan tempat, cahaya dan unsur hara.

Syahlun, *dkk.* (2012), bahwa adanya penyakit *ice-ice* ini diduga berkaitan dengan adanya perubahan kondisi yang cukup lama dan tidak sesuai untuk pertumbuhan rumput laut. Lundsor (2002), mengemukakan bahwa adanya korelasi positif antara *ice ice* dengan banyaknya jumlah epifit pada rumput laut. Namun belum jelas apakah epifit penyebab dari *ice ice* atau rumput laut yang lemah yang hanya menjadi substrat bagi epifit tersebut.

Menurut Lundsor (2002), penyakit *ice-ice* yang menginfeksi dan epifit yang menempel pada *thallus* menyebabkan pertumbuhan *K. alvarezii* menjadi sangat lambat atau cenderung tetap. Hal tersebut karena *thallus* banyak mengalami pengkeroposan, patah dan proses fotosintesis terganggu sehingga berat biomass menjadi berkurang. Menurut Sulistijo (1994), pengurangan berat biomass *K. alvarezii* akibat infeksi penyakit *ice-ice* dan epifit bisa mencapai 60-80%.

Penempelan epifit pada *thallus* rumput laut di setiap penelitian akan mengganggu pertumbuhan rumput laut yang dibudidaya, banyaknya epifit yang menempel pada *thallus* rumput laut akan mengganggu kesehatan dari rumput laut tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Almulam (2016), epifit dengan aktivitas penempelan yang lebih lama dan jumlah kolonisasi yang banyak pada habitatnya akan memberikan resiko terhadap menurunnya pertumbuhan dan perkembangan rumput laut yang ditempati. Hal tersebut dapat disebabkan oleh persaingan dalam memperoleh sumber energi dalam pertumbuhan dan perkembangan keduanya. Epifit dengan jumlah kolonisasi yang banyak pada permukaan *thallus* cenderung akan menghalangi proses penetrasi cahaya matahari yang dimanfaatkan dalam proses fotosintesis bagi rumput laut, disamping itu juga perolehan unsur hara akan berkurang bagi rumput laut akibat kompetisi yang terjadi.

Jenis-jenis tersebut pada beberapa hari pengamatan dapat mengalami peningkatan dalam jumlah individunya, dan sebaliknya dapat berkurang hingga tidak lagi ditemukan. Lebih lanjut Raikin (2004), juga menyebutkan keberadaan jenis alga penempel tersebut akan semakin berkembang dengan baik apabila sesuai parameter fisik dan kimia yang terdapat pada lingkungannya, sebaliknya akan kehilangan tempat dan dapat digantikan oleh jenis epifit lain yang pertumbuhannya juga dipengaruhi oleh beberapa faktor fisik dan kimia.

Berdasarkan hasil uji analisis ANOVA pertumbuhan mutlak rumput laut *K. alvarezii* yang terserang epifit tidak memberikan pengaruh yang signifikan 0,775 ( $P > 0,005$ ). Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa epifit yang menempel pada rumput laut tidak memberikan pengaruh yang cukup besar sebagai tempat penempelan. Sehingga jika dikelompokkan kedalam 5 tipe dampak epifit yang disebutkan oleh Leonard *dkk.* (2006), maka rata-rata epifit yang ditemukan dilokasi penelitian tersebut epifit tipe

ke-1, ke-2, dan tipe ke-3 dengan maksud bahwa epifit tepe ke-1 tersebut epifit tidak menempel dengan kuat pada permukaan inang sehingga tidak menyebabkan kerusakan jaringan inang, sedangkan pada tipe ke-2 epifit menempel pada permukaan inang dengan sekup kuat namun tidak menyebabkan kerusakan jaringan, dan pada tipe ke-3 epifit menempel pada permukaan inang dan menembus lapisan laur dinding sel tanpa merusak sel-sel kortikal (sel-sel metabolisme) yang dapat membantu dalam perkembangan sel-sel lainnya sehingga pertumbuhan rumput laut tetap stabil.

#### 4.2 Kadar Karagenan *K. alvarezii* yang Terserang Epifit

Tinggi rendahnya kadar karagenin dapat dipengaruhi oleh waktu pemeliharaan dan strain. Hayashi *dkk.* (2007), menyatakan bahwa kondisi karagenin terbaik dapat dicapai bila rumput laut dibudidayakan selama 45 hari dan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas karagenin adalah benda asing, musim, cahaya, nutrisi, suhu dan salinitas yang dapat menurunkan kualitas dari rumput laut. Jumlah dan kualitas karagenin yang berasal dari budidaya laut bervariasi, tidak hanya berdasarkan varietas, tetapi juga umur tanaman, sinar matahari, nutrisi, suhu dan salinitas.

Kandungan karagenin sangat beragam dikarenakan metode ekstraksi dan faktor-faktor ekologis seperti cahaya, nutrisi, suhu dan kandungan air pada saat pengeringan. Pertumbuhan rumput laut berbanding terbalik dengan dengan kandungan kadar karagenannya, saat pertumbuhan rumput laut meningkat maka kandungan kadar karagenan menurun (kandungan kadar karagenin menurun pada saat berumur >45 hari). Hal ini diduga karena tingginya kadar karagenin diperoleh pada nilai berat rumput laut 15 g dengan berat rata-rata pertumbuhan mutlak 3,03. Hal ini didukung dengan pernyataan Supit (2005) bahwa dalam tunas-tunas yang muda persentase karagenin lebih kecil dibanding dengan persentase pada *thallus* yang sudah tua.

Perbedaan kandungan kadar karagenin ini juga diduga disebabkan oleh perbedaan pigmen yang terkandung pada rumput laut yang berperan penting dalam proses fotosintesis sehingga terbentuk karagenin (Fatimah, 2014). Hal ini dikatakan pula oleh Munaeni (2010), bahwa fotosintesis sebagai suatu proses penyerapan energi matahari oleh sel-sel tumbuhan yang

mendukung pertumbuhan optimal tumbuhan rumput laut termasuk terbentuknya kandungan karagenin.

Berdasarkan hasil analisis ANOVA kadar karagenin rumput laut *K. alvarezii* yang terserang epifit tidak memberikan pengaruh yang tidak signifikan 0,344 ( $P > 0,05$ ). Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa epifit yang menempel pada rumput laut tidak memberikan pengaruh yang cukup besar sebagai tempat penempelan. Sehingga jika dikelompokkan kedalam 5 tipe dampak epifit yang disebutkan oleh Leonardi *dkk.*, (2006) maka rata-rata epifit yang ditemukan dilokasi penelitian tersebut termasuk dalam kelompok epifit tipe ke-1, ke-2, dan tipe ke-3 dengan maksud bahwa epifit tepe ke-1 tersebut epifit tidak menempel dengan kuat pada permukaan inang sehingga tidak menyebabkan kerusakan jaringan inang, sedangkan pada tipe ke-2 epifit menempel pada permukaan inang dengan sekup kuat namun tidak menyebabkan kerusakan jaringan, dan pada tipe ke-3 epifit menempel pada permukaan inang dan menembus lapisan laur dinding sel tanpa merusak sel-sel kortikal (sel-sel metabolisme) yang dapat membantu dalam perkembangan sel-sel lainnya sehingga tidak mempengaruhi kandungan karagenannya.

#### 4.3 Pengaruh Kualitas Air Fisika Kimia dengan Pertumbuhan *K. alvarezii*

Kualitas air yang diukur selama penelitian yaitu kualitas fisika kimia, untuk kualitas air fisika yaitu suhu, kecepatan arus, kedalaman, dan kecerahan. Sedangkan untuk parameter kimia yaitu salinitas, fosfat dan nitrat. Suhu sangat mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan, produksi, fotosintesis dan respirasi. Jika suhu suatu rendah maka akan memicu munculnya penyakit. Namun pada penelitian ini suhu yang diukur selama penelitian yaitu berkisar antara 28°C-32°C pada kondisi seperti ini rumput laut *K. alvarezii* masih dapat mentolerirnya. Hal ini didukung dengan pernyataan Rahim (2009) bahwa suhu berkisar 27°C-32°C nilai ini masih dalam batas yang dapat ditolerir oleh rumput laut *K. alvarezii*. Berat *K. alvarezii* menunjukkan peningkatan pada semua perlakuan diduga karena faktor-faktor lingkungan masih mendukung pertumbuhan *K. alvarezii*. Unsur hara yang mencukupi didukung adanya arus laut, menyebabkan proses pengadukan sehingga penyerapan zat hara oleh *K. alvarezii* terindikasi baik

sehingga pertumbuhan cenderung meningkat. Selain itu faktor-faktor lain seperti suhu, salinitas, arah dan kecepatan arus, kecerahan, juga memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan *K. alvarezii*. Hal tersebut seperti hasil penelitian Bulboa dan Paula (2008) bahwa faktor hidrodinamis di laut yang salah satunya dipengaruhi oleh perubahan cuaca sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan *K. alvarezii*.

Kecepatan arus di lokasi penelitian selama pengamatan tergolong sangat lambat dan tenang dengan nilai kecepatan arusnya yaitu berkisar 0,1-0,15 m/s kecepatan arus yang relatif lambat dan tenang akan memicu pertumbuhan epifit pada talus rumput laut dan rakit jaring apung, sebagaimana yang dikemukakan oleh Rombe dkk. (2013), bahwa kecepatan arus yang lambat menyebabkan rumput laut tumbuh subur sehingga mendominasi pengambilan cahaya, ruang dan makanan dibandingkan rumput laut yang dibudidaya. Cahaya matahari akan lebih banyak diserap oleh makroalga dibandingkan rumput laut yang dibudidayakan. Sebaliknya apabila kecepatan arus yang terlalu tinggi juga akan memberikan dampak negatif terhadap rumput laut yaitu terjadinya patahan pada bagian *thallus* rumput laut akibat dari kecepatan arus yang terlalu tinggi.

Kecerahan perairan laut terkait erat dengan sejauh mana penetrasi cahaya matahari dapat masuk ke perairan yang dibutuhkan untuk proses fotosintesis. Dari hasil pengukuran selama penelitian diperoleh nilai kecerahan 85% pada kedalaman 7 m pada saat surut terendah, dan kecerahan 85% pada kedalaman 10 m pada saat pasang tertinggi. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kondisi kecerahan di perairan Tanjung Tiram termasuk dalam kategori sangat baik untuk pertumbuhan rumput laut. Hal tersebut berdasarkan pada pernyataan Khan dan Satam (2003), bahwa kecerahan yang baik bagi pertumbuhan rumput laut adalah lebih dari 1 m, sehingga dengan demikian persentase kecerahan yang diperoleh di lokasi penelitian Tanjung Tiram dapat dikatakan cukup baik dan optimum. Persentase kecerahan yang cukup baik dari hasil pengukuran di lapangan tersebut disebabkan karena sedikitnya jumlah kandungan bahan organik maupun anorganik yang tersuspensi di perairan. Sedikitnya jumlah kandungan bahan organik maupun anorganik yang tersuspensi di perairan tersebut disebabkan karena masih kurangnya sumber aktivitas baik yang

bersumber dari dalam perairan (*autochthonous*) maupun dari luar perairan (*allochthonous*) hasil aktivitas masyarakat yang mempengaruhi dalam peningkatan unsur organik dan anorganik di lokasi yang menjadi titik penelitian.

Sedangkan untuk pengukuran salinitas yang dilakukan selama penelitian kisaran yang dicapai yaitu 32-35 ppt kisaran ini masih dapat ditolerir rumput laut *K. alvarezii*. Untuk analisis fosfat dan nitrat yang dilakukan dilaboratorim kisaran fosfat di perairan Tanjung Tiram yaitu 0,00-010 mg/L-0,0078 mg/L kisaran ini masih sangat rendah untuk pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii* sehingga rumput laut mudah terserang penyakit karena tidak dapat mentolerirnya, hal ini didukung dengan pernyataan Mundeng (2007), kisaran fosfat yang layak bagi rumput laut *K. alvarezii* yaitu 1,0-3,5 mg/L. sedangkan kisaran nitrat yang diamati selama penelitian yaitu 0,01-08 mg/L-0,215 mg/L dan kisaran ini juga masih sangat rendah untuk pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yusuf (2004), kadar nitrat yang mampu ditolerir rumput laut *K. alvarezii* yaitu 0,9 mg/L – 3,5 mg/L.

#### 4.4 Analisis Hubungan Pertumbuhan Mutlak Rumput Laut *K. alvarezii* dengan Parameter Kualitas Air

Persamaan regresi menunjukkan bahwa pertumbuhan mutlak rumput laut (Y) jenis *K. alvarezii* dipengaruhi oleh 3 (tiga) parameter lingkungan. Parameter lingkungan yang berpengaruh positif pada berat bobot awal 25 g yakni suhu ( $X_4$ ) sedangkan parameter yang berpengaruh negatif pada rumput laut *K. alvarezii* Fosfat ( $X_2$ ) dan Nitrat ( $X_3$ ). Sedangkan pada berat bobot awal 20 g parameter kualitas air yang berpengaruh positif yakni nitrat ( $X_3$ ) dan suhu ( $X_4$ ) sedangkan yang berpengaruh negatif yakni fosfat ( $X_2$ ). Dan pada berat bobot awal 15 g parameter kualitas air yang berpengaruh positif yakni nitrat ( $X_3$ ) dan suhu ( $X_4$ ) sedangkan yang berpengaruh negatif yakni fosfat ( $X_2$ ).

Berdasarkan hasil pengamatan dari ketiga perlakuan tersebut hanya fosfat, nitrat dan suhu yang memberikan pengaruh parameter, sehingga dapat diketahui bahwa pertumbuhan mutlak rumput laut *K. alvarezii* erat hubungannya dengan ketiga parameter tersebut yang ada dalam perairan pada daerah yang sesuai bagi pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii*. Parameter tersebut saling mendukung kehidupan rumput laut serta

sama-sama mempunyai peranan penting dalam pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii*.

Penelitian lain di Hawaii, menjelaskan bahwa faktor lingkungan lainnya seperti suhu 20-30°C dengan kadar nitrogen 2-4µ-atm/L; dan kadar fosfat 0,5-1,0 µ-atm/L; dengan tingkat energi matahari yang tinggi mencapai pertumbuhan *K. alvarezii* sebesar 5,06% hari ke-1 (Kasim dan Mustafa, 2017).

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan mutlak rumput laut tertinggi terdapat pada berat bobot awal 25 g menjadi 3,4 gram diakhir penelitian dan pertumbuhan mutlak terendah terdapat pada berat bobot awal 15 g menjadi 3,03 gram diakhir penelitian, namun dari hasil analisis varian, tidak menunjukkan pengaruh nyata dalam artian pada berat bobot 25 g, 20 g, dan 15 g epifit menyerang sama saja. Selain itu, kandungan karaginan dimana kadar karaginan tertinggi terdapat pada berat bobot 15 g yaitu 26,63 % disusul berat bobot 20 g yaitu 23,46 % dan berat bobot 25 g yaitu 23,42 %. Namun dari hasil analisis varians, tidak menunjukkan pengaruh nyata.

Saran yang dapat diajukan dari hasil penelitian ini adalah bagi masyarakat pembudidaya rumput laut jenis *K. alvarezii* yang menggunakan metode rakit jaring apung khususnya di perairan Desa Tanjung Tiram sebaiknya pada setiap 3 hari membudidaya harus dilakukan pengontrolan pada *thallus* rumput laut yang dibudidayakan.

## Ucapan Terimakasih

Terimakasih saya ucapkan kepada sahabat-sahabat Andi Nur Saban, S.Pi, Supitriawan, S.Pi, M. Haikal, S.Pi, Achmad Rizal, Rusmiati, S.Pi, Nurhaida, S.Pi, Cilia, S.Pi, Wa Siti Hatiana S. S.Pi, RayaDiansyah, Farid, Rahman, Herni, La Suriadi, S.Pi, Darman, S.Pi, La Ode Iwaludin, Yustin Palio, S.Pi, Relianto, Yuni, S.Pi, Samsiara, S.Pi karena telah banyak membantu dalam penelitian serta dalam penyusunan karya ilmiah ini.

## Daftar Pustaka

Afrianto, E., E. Liviawaty. 1989. Budi-  
daya Laut dan Cara Pengolahannya.  
Bharata. Jakarta. 60 hal.

Almualam, 2016. Laju penempelan makroepifit pada *thallus kappaphycus alvarezii* di perairan kelurahan lakorua kabupaten Buton Tengah. skripsi. Universitas Halu Oleo. Kendari. 120 hal.

Amin, A., Nurines, O.A., Subekti, S. 2010. Pengaruh lama penyinaran terhadap pertumbuhan dan klorofil *a gracilaria verrucosa* pada sistem budidaya indoor. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 1: 2-7. 2(1): 2-7.

Anggadiredja, T.J, Achmad, Z, Haripurwanto, Sri, I., 2006. Rumput laut pembudidayaan, pengolahan dan pemasaran komoditas perikanan potensial. Penebar Swadaya. Jakarta. 147 hal.

Bulboa, C.R., Paula, E.J., Chow, F. 2008. Germination and survival of tetras-pores of *Kappaphycus alvarezii* (solieriaceae, rhodophyta) introduced in subtropical waters of Brazil. Phycological Research 56 : 39 – 45.

Djokosetyanto, D., Effendi, I., Antara, K.I. 2008. Pertumbuhan *kappaphycus alvarezii* varitas maumere, varitas sacol dan *eucheuma denticulatum* di Perairan Musi, Buleleng. Jurnal Ilmu Kelautan. Vol 13(3) : 171- 176 hal.

Hayashi, I., de Paula FJ, Chow F. 2007. Growth rate and carageenan analyses in four strains of *Kappaphycus alvarezii* (rhodophyta, gigatinales) farmed in the subtropical waters of sao paulo state brazil, j appl phycol. 19:393-399.

Indriani, H., dan Sumarsih, E. 1991. Budidaya, pengelolaan dan pemasaran rumput laut. penebar swadaya. Jakarta.

Kasim, M. 2013. Optimalisasi produksi rumput laut strain baru *Eucheuma denticulatum* dengan metode kurung apung. Makalah Disajikan pada Expo it Stand of Crisucpt. Kendari. 13 hal

Kasim, M. Mustafa, A. 2017. Comparison growth of *Kappaphycus alvarezii* (rhodophyta, solieriaceae) cultivation in floating cage longline in Indonesia. 49-55 hal.

Khan, S.1., Satam, S.B. 2003. Seaweed mariculture scope and potential in India. Aquaculture Asia 8(4):26-29.

Leonardi, P.I., Miravalles, A. B., Faugeron, S., Flores. V., Beltran, J., Correa, A. 2006. Diversity, phenomenology and epidemiology of epiphytism in farmed graci-

- laria chile. European Journal of Phycology 41(2) : 247-257.
- Luhan, MRJ, Sollesta H. 2010. Growing the reproductive cells (carporpores) of the seaweed, *Kappaphycus striatum*. in the laboratory until outplanting in the field and maturation to tetrasporophyte. J Appl Phycol 22:579:585.
- Lundsor, E. 2002. eucheuma farming in zanzibar. thesis for candidate scintiarum in marine biology. University of Bergen. 62 pp. 58 pp.
- Munaeni, W.O. 2010. Pertumbuhan dan kandungan kadar karagenan beberapa rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dengan warna thallus yang berbeda yang dipelihara pada perairan yang berkarang. Budidaya perairan. Universitas Halu Oleo kendari. 41 hal.
- Mundeng J. 2007. Pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dan *Eucheuma denticulatum* yang dibudidayakan pada kedalaman berbeda di perairan pulau nain. provinsi sulawesi utara, (Thesis). Manado; Program Pasca Sarjana Universitas sam Ratulangi Manado.
- Munoz, J., Freile-Pelegrin, Y., Robledo, D. 2004. Marikulture of *Kappaphycus alvarezii* (rhodophyta, solieriaceae) color strain in tropical waters of yucatan, Mexico. Aquaculture 239:161-171.
- Pong\_Masak R., 2010. Panen 10 Kali Lipat Dengan Metode Vertikultur. Majalah TROBOS Edisi Juni. 2010.
- Rahim, A.R. 2009. Pengaruh perubahan kedalaman tali ris yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kadar karagenan rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) dengan metode long line di Desa Toli-Toli kecamatan soropia kabupaten konawe. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Halu Oleo. Kendari. 55 hal.
- Raikin, A. I. 2004. Marine Biofouling: Colonization Processes and Defenses. CRC Press. London UK. 320 pg.
- Rombe, K. H., Yasir., Amran M.A., 2013. Komposisi jenis laju pertumbuhan makroalga fouling pada media budi daya ganggang laut di perairan kabupaten bantaeng. jurusan ilmu kelautan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasa-nudin: Makassar. hal 9-12
- Sulistijo. 1994. The harfest quality of alvarezzi culture by floating method in Pari Island North Jakarta. Research and development center for oceanology Indonesia institut of science. Jakarta.
- Supit. R. L. 2005. Analisis pertumbuhan dan kandungan karagenan alga *Kappaphycus alvarezii* (doty) doty yang dibudidayakan dengan metode tali tunggal lepas dasar (off-bottom monoline method) di perairan desa bolok kecamatan kupang barat kabupaten kupang. Fakultas Perikanan. Kupang. 5-15 hal.
- Syahlun, Rahman, A., Rusliani. 2012. Uji pertumbuhan rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) strain coklat dengan metode vertikultur. jurnal. Program Studi Budidaya Perairan FPIK Universitas Halu-Oleo. Kendari.
- Vairappan, C.S. 2006. Seasonal occurrences of epiphytic algae on the commercially cultivated red alga *Kappaphycus alvarezii* (solieriaceae, gigartinales, rhodophyta). *J. Appl. Phycol.* 18:611-617.
- Yulianto, K. 2004. Fenomena faktor pengontrol penyebab kerugian pada budidaya karagenofit di Indonesia. LIPI. Oceana. 29 (2) : 17-23.
- Yusuf, M.I. 2004. Produksi, pertumbuhan dan kandungan karagenan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* (doty) doty (1998) yang dibudidayakan dengan sistem air media dan thallus benih yang berbeda. (Disertasi) program Pasca Sarjana Universitas Hasanudin. Makassar. 59 hal.