



PENGARUH MEDIA PADA PROSES PENGANGKUTAN TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT RUMPUT LAUT *Kappaphycus alvarezii*

THE EFFECT OF MEDIA ON THE TRANSPORTATION PROCESS ON THE GROWTH OF *Kappaphycus avarezii* SEAWEED SEEDS

Indri Yohanes¹, Sunadji², Marcelien Dj Ratoe Oedjoe³

¹Mahasiswa Fakultas Kelautan dan Perikanan UNDANA

^{2,3}Dosen Fakultas Kelautan dan Perikanan UNDANA

Fakultas Kelautan dan Perikanan, Jl. Adisucipto, Penfui 85001, KotakPos 1212, Tlp (0380)881589.

* indriyohanes2@gmail.com *

Abstract - Seaweed is a macroalga that is found in all the world's coastal ecosystems, with a vital role in maintaining biodiversity in coastal environments. Kelp is a low-level plant that cannot be differentiated between the root, the stem, and leaf, all the parts being called thallus. Seaweed also has many uses as a producer of agar, alginate, and dextran. The study is conducted for 60 days in the Agricultural waters of the village Batubao, kec. Kupang Barat, Kab Kupang, and by the Lab of marine collage and chemical laboratory of the agriculture department, Nusa Cendana University. The purpose of research is to know the effects of a different media on the growth of the seaweed seed *Kappaphycus alvarezii*, as well as to the growing diversity and proximate of *Kappaphycus alvarezii*. Experimental methods with 3 treatments and 3 deuteronomy. Data obtained are treated using a veriatial anova analysis. The study uses a different medium of treatment A (sawdust), treatment B (Straw), treatment C (ice cube). Research shows that the media used has definite on the growth and trexity of the proccylic content. This is seen is treatment A (Sawdust) giving an average lowest growth of 195.69 g, and B (straw) and C (ice cube) treatment of 330,54 g. the heig percentage of the doubt is antributed to C treatment 37,5%. Wheraes B treatment at 32,5%, whereas treatment at 30,2% and 65% of proccypichs from dry materials at 61,51% were given presentations of raw protein contant, raw fats, carbohidratates, nitrogen free mater 34,285%, 4,636%, 1,4469%, 28,180%, 28,180%.

Keywords: Seaweed, Growth, carrageenan, *Kappaphycus alvarezii*

PENDAHULUAN

Budidaya rumput laut merupakan salah satu kegiatan budidaya laut yang dapat menjadi alternatif kegiatan yang berwawasan lingkungan dan produktif bagi penduduk di kawasan pesisir (Sukadi, 2006; Radiarta et al., 2014; Dianto et al., 2017). Menurut Doty & Norris (1985), rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) merupakan salah satu jenis rumput laut merah (Rhodophyceae) dan berubah nama dari *Eucheuma cottonii* menjadi *Kappaphycus alvarezii* karena karaginan yang dihasilkan termasuk fraksi kappa-karaginan.

Rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* merupakan jenis rumput laut komoditas unggulan dalam program Departemen Kelautan dan Perikanan

selain ikan kerapu, ikan nila dan udang windu. Hal itu disebabkan karena usaha budidaya rumput laut tersebut menggunakan teknologi yang sangat sederhana dan biayanya relatif rendah, namun daya serap pasarnya tinggi, sehingga masyarakat nelayan dapat melakukannya secara perseorangan (Handayani, 2006). Salah satu dari tujuan budidaya adalah meningkatkan produksi hasil panen. Menurut Indriani dan Suminarsi (2003) menyatakan bahwa rumput laut dapat dipanen pada umur 6-8 minggu memiliki berat ikatan 600 gram.

Terdapat dua metode yang dapat digunakan untuk transportasi yaitu transportasi sistem basah dengan menggunakan media air dan transportasi sistem kering menggunakan media tanpa air



(Wibowo et al., 1994). Penggunaan sistem basah untuk transportasi yang dekat karena semua aktivitas seperti metabolisme dan respirasi sama dengan kondisi sebelum dilakukan transportasi. Namun sistem ini memiliki kelemahan yaitu air yang digunakan sebagai media memberikan tambahan beban selama transportasi dan kualitas air juga harus terjaga. Berbeda halnya dengan transportasi sistem kering, sistem ini tidak menggunakan media air sehingga lebih mudah, ekonomis, dan tanpa harus menjaga kualitas airnya serta merupakan alternatif yang paling baik untuk digunakan terutama untuk kegiatan ekspor dibandingkan dengan transportasi sistem basah. Transportasi sistem kering pada umumnya menggunakan prinsip hibernasi yaitu menekan metabolisme organisme dalam kondisi lingkungan yang minimum sehingga organisme tersebut mampu bertahan. Walaupun menurut Direktorat Jendral Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan 2007 rumput laut dapat bertahan cukup lama, jika suhu tetap rendah dan lingkungan cukup lembab. Salah satu faktor yang sangat mempengaruhi keberhasilan transportasi bibit rumput laut adalah media. Fungsi utama media adalah untuk menahan atau mencekal agar produk tidak bergeser dalam kemasan, menjaga lingkungan suhu rendah agar produk tetap segar atau hidup dan menciptakan lingkungan udara yang memadai untuk kelangsungan hidup produk (Herodian et al 2004). Media yang biasanya digunakan adalah serbuk gergaji, jerami dan es batu. Bahan bahan ini dipilih karena memiliki kemampuan dalam menyerap air dan mempertahankan suhu dingin lebih lama sehingga rumput laut tetap dalam keadaan segar (Suryaningrum et al 2007).

Tujuan dari penelitian ini adalah meningkatkan kualitas bibit rumput yang dikirim dari suatu daerah ke daerah yang lain, sehingga pertumbuhan, kandungan karagenan dan proksimat dapat ditingkatkan guna mendukung program pemerintah untuk rumput laut.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

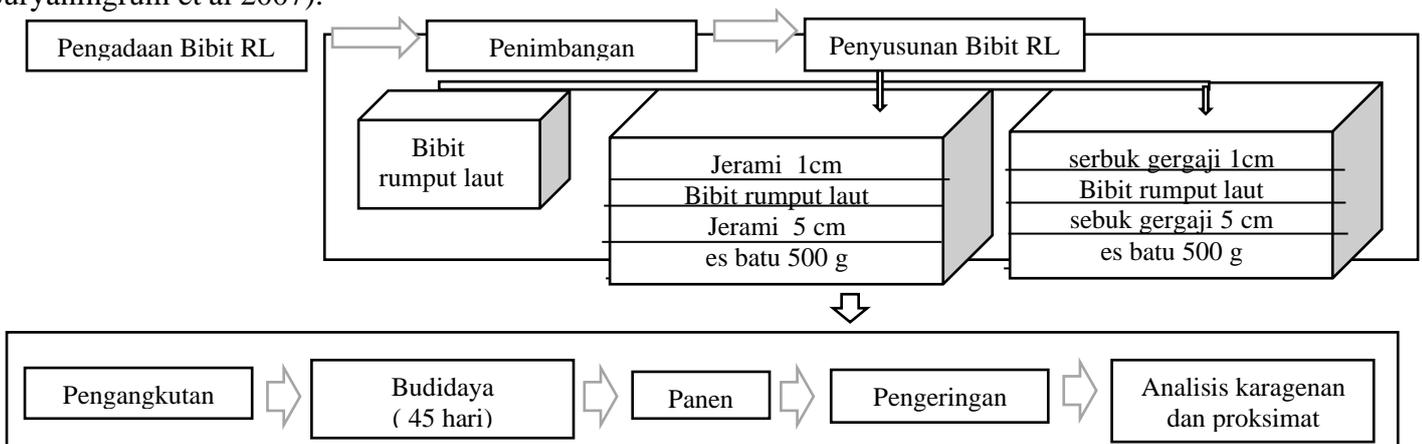
Penelitian ini dilaksanakan selama 60 hari bertempat di Perairan Budidaya Desa Batubao, Kec. Kupang Barat, Kab. Kupang dan di Laboratorium Fakultas Kelautan dan Perikanan dan di Laboratorium Kimia Pakan Fakultas Peternakan, Universitas Nusa Cendana Kupang. Proses pengangkutan bibit rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dari Perairan Koblain, Semau ke Perairan Desa Tesabela, Batubao pada tanggal 1 September 2019 selama 48 jam perjalanan.

Alat dan Bahan

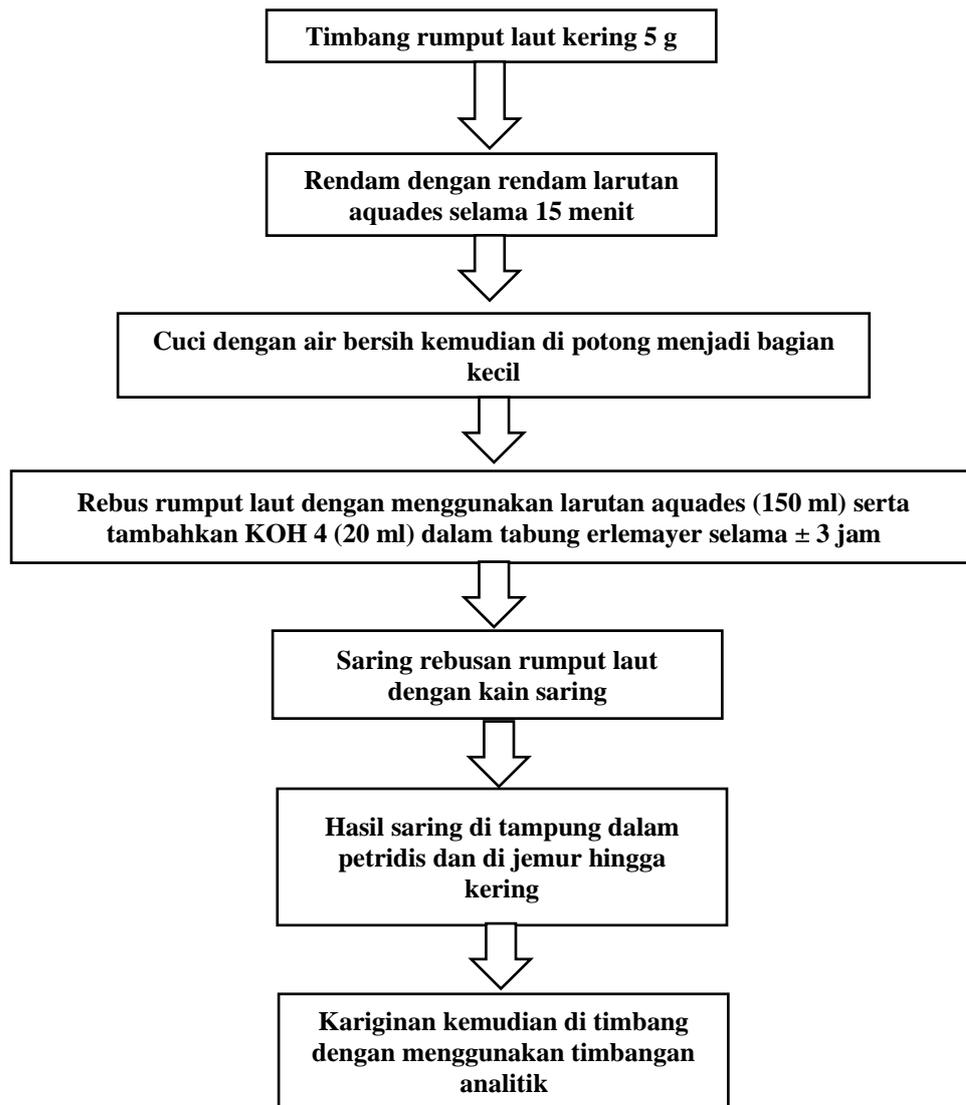
Kotak styrofoam, tali Polietilen (PE), tali rafia, botol bekas air mineral, perahu dayung (sampan), refraktometer, termometer, pH meter, timbangan analitik, pisau cutter, lak ban, alat tulis, petridis, beaker glas, dan hotplate. Bahan yang digunakan yaitu rumput laut *Kappaphycus alvarezii*, serbuk gergaji, jerami, dan es batu, aquades, metanol dan KOH 4

Prosedur Penelitian

Prosedur kerja pada penelitian ini terlihat seperti pada Gambar 1



Gambar 1. Prosedur Kerja



Gambar 2. Pembuatan rendeman kariginan

Metode

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari tiga perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang akan digunakan adalah sebagai berikut

- A :Bibit rumput laut *Kappaphycus alvarezii* menggunakan media serbuk gergaji dan es batu dengan berat rata-rata 100 g/titik.
- B :Bibit rumput laut *Kappaphycus alvarezii* menggunakan media jerami dan es batu dengan berat rata-rata 100 g/titik.

- C :Bibit rumput laut *Kappaphycus alvarezii* menggunakan media es batu dengan berat rata-rata 100 g/titik.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan yaitu analisis ragam (ANOVA). Jika didapatkan pengaruh yang nyata maka dilakukan uji nyata BNT (Srigandono, 1992).



HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Suhu Pada Proses Pengangkutan

Pengukuran suhu pada proses pengangkutan bibit rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dilakukan sebanyak dua kali. Suhu awal dan akhir pengangkutan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran Suhu Awal dan Akhir Pengangkutan

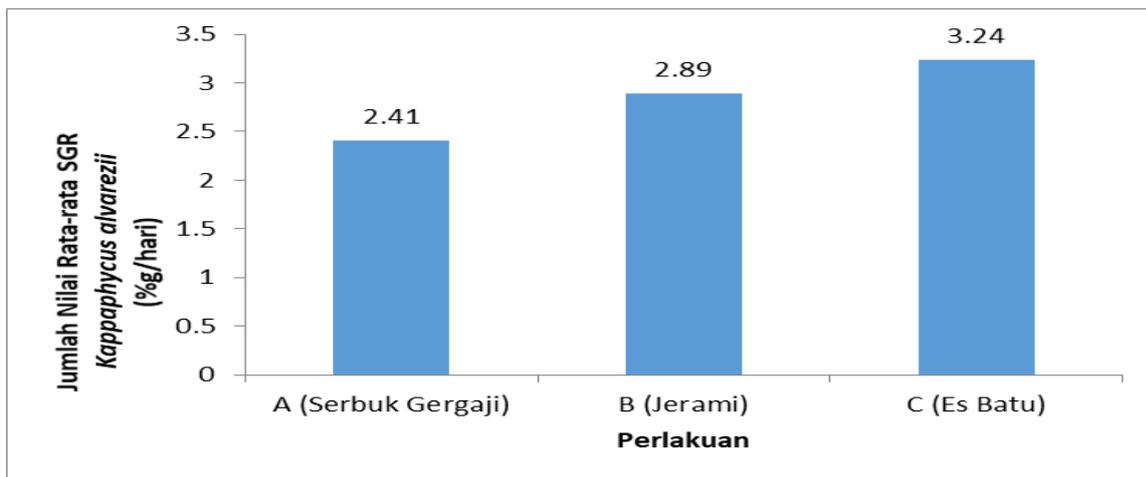
Perlakuan	Pengamatan (°C)	
	Suhu	
	Awal	Akhir
A (Serbuk Gergaji)	28	30
B (Jerami)	27	29
C (Es Batu)	24	21

Dari tabel 1 pengukuran suhu selama 48 jam di atas dapat diketahui bahwa pada perlakuan (Serbuk Gergaji) dan B (Jerami) semakin lama

proses pengangkutan maka, suhu dalam kotak styrofoam akan mengalami peningkatan suhu. Terjadi kenaikan suhu dikarenakan es dalam kotak telah mencair serta dibatasi oleh media hal ini sependapat dengan (Prasetyo 1993; Sufianto2008) menyatakan serbuk gergaji dan jerami memiliki rongga udara yang kecil hal ini yang menyebabkan suhu dari es batu tidak merata sampai pada bibit rumput laut., sedangkan pada perlakuan C (es batu yang di buat dari air laut) suhu tidak naik karena didalam kotak tidak dibatasi dengan media serbuk gergaji atau jerami sehingga bibit rumput laut langsung bersentuhan dengan es batu, namun dikatakan oleh (Chieh *et al.*, 2008) rumput dapat dibudidayakan pada di perairan dengan suhu 20-30°C sehingga suhu didalam styrofoam selama proses pengangkutan masih dalam kisaran normal untuk rumput laut bertahan hidup.

Laju Pertumbuhan Harian

Data pertumbuhan selama penelitian, dilakukan analisis pertumbuhan harian pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 3. Data pertumbuhan harian rumput laut *Kappaphycus alvarezii*.

Berdasarkan gambar 3, hasil pertumbuhan harian rumput laut *Kappaphycus alvarezii* terbaik ada pada Perlakuan C yang menggunakan es batu sebagai media pengangkutan bibit rumput laut

Kappaphycus alvarezii yaitu 3,24 %g/hari. Perlakuan B (Jerami) memiliki hasil pertumbuhan harian sebesar 2,89 %g/hari, sedangkan yang memiliki pertumbuhan terendah pada Perlakuan A

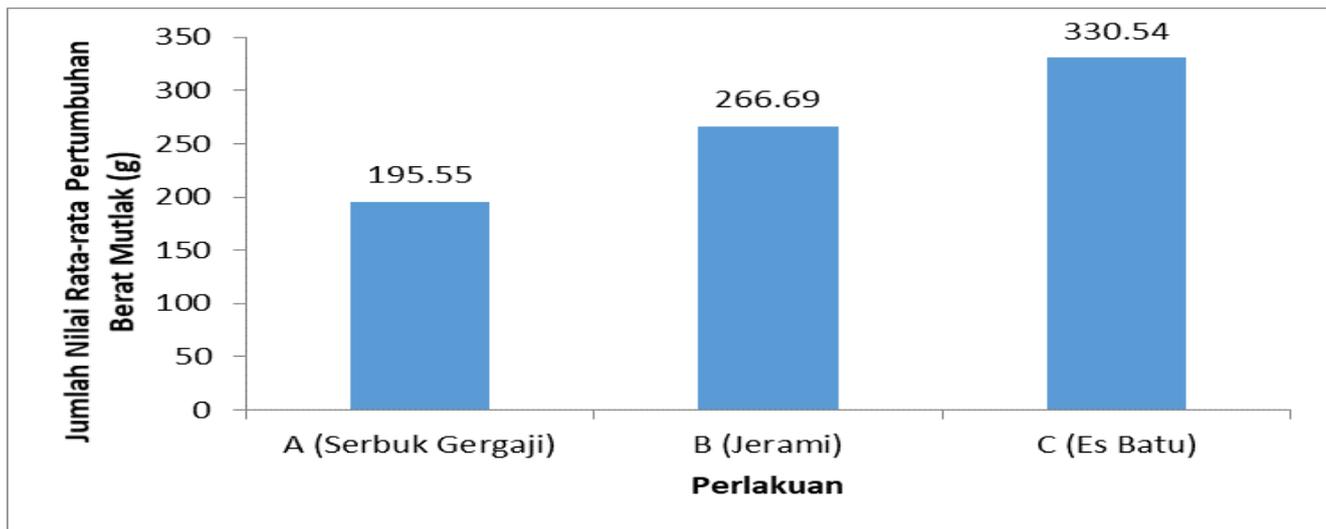


(serbuk gergaji) memiliki pertumbuhan yakni 2,41 %g/hari. Hasil analisis ragam menunjukkan laju pertumbuhan harian rumput laut pada setiap perlakuan didapatkan F hitung sebesar 78,46512 > dari F tabel 5% (5,143253) dan 1 % (10,92477) yang berarti perlakuan berpengaruh sangat nyata dari data hasil pertumbuhan rumput laut. Berbeda sangat nyata dikarenakan hasil F Hitung yang diperoleh lebih besar dibandingkan nilai F Tabel 5% dan F Tabel 1%. Adapun uji lanjut yang digunakan adalah

Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa perlakuan C berbeda sangat nyata dengan perlakuan A, kemudian terjadi perbedaan nyata dengan perlakuan B.

Pertumbuhan Mutlak

Hasil pertumbuhan berat mutlaknya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Data Pertumbuhan Mutlak Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*

Data pertumbuhan berat mutlak pada Gambar 4, diketahui bahwa Perlakuan C (Es Batu) memiliki hasil terbaik yaitu 330,54 g, sedangkan terendah yaitu Perlakuan A (Serbuk Gergaji) yaitu 195,55 g dan Perlakuan B memiliki hasil pertumbuhan berat mutlak sebesar 266,69 g. Hasil analisis ragam menunjukkan pertumbuhan rumput laut pada setiap perlakuan didapatkan F hitung sebesar 58,7897 > dari F tabel 5% (5,143253) dan 1 % (10,92477) yang berarti perlakuan berpengaruh sangat nyata dari data hasil pertumbuhan rumput laut. Adapun uji lanjut yang digunakan adalah Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) diketahui bahwa perlakuan C berbeda sangat nyata dengan perlakuan A, dengan

perlakuan B. Hasil analisis yang telah dilakukan menunjukkan bahwa budidaya rumput laut antara *Kappaphycus alvarezii* yang dibudidayakan pada perlakuan C memiliki pertumbuhan lebih baik perlakuan B, diikuti perlakuan A.

Kandungan Karaginan *Kappaphycus alvarezii*

Berdasarkan hasil penelitian mengenai kandungan karaginan rumput laut *kappaphycus alvarezii* dengan perlakuan media pengangkutan yang berbeda diperoleh data ekstraksi karaginan dilihat pada Tabel 2



Tabel 2. Hasil Presentase Kandungan Karaginan

Perlakuan	Ulangan 1(%)	Ulangan 2(%)	Ulangan 3(%)	Jumlah (%)	Rata-rata(%)
A	30	29,2	31	90,2	30,2 %
B	35	33	29,5	97,5	32,5%
C	34	37,1	36	107,1	35,7%

Tabel 2, menunjukkan hasil analisis kandungan karaginan tertinggi terdapat pada perlakuan C dengan hasil 35,7%, sedangkan pada perlakuan B yaitu 32,5% dan perlakuan A paling rendah yaitu 30,2%, hal menunjukkan bahwa perlakuan A lebih rendah dari perlakuan C dan B.

Kandungan Proksimat

Berikut kandungan nutrisi berdasarkan uji proksimat pada *K. alvarezii* dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Kandungan Nutrisi *K. alvarezii*

Kode Sampel	BK (%)	BO (%BK)	PK (%BK)	LK (%BK)	SK (%BK)	CHO** (%BK)	BETN** (%BK)	Gross Energy**		EM**
								MJ/kg BK	Kkal/kg BK	Kkal/kg BK
Keragian	61,518	34,285	4,636	1,469	-	28,180	28,180	6,500	1.547,60	1.532,68

*Keterangan: BK: Bahan Kering; PK: Protein Kasar; LK: Lemak Kasar; SK: Serat Kasar; CHO: Karbohidrat; BETN: Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen; ** Perhitungan Dari Parameter*

Berdasarkan Tabel 3, persentase kandungan proksimat *K. alvarezii* dari bahan kering sebesar 61,51%, diperoleh presentase kandungan bahan organik, protein kasar, lemak kasar, karbohidrat, bahan ekstrak tanpa nitrogen secara berturut-turut yaitu 34,285%, 4,636%, 1,469%, 28,180%, 28,180%. Protein kasar yang dimiliki rumput laut *K. alvarezii* cukup baik, dimana pada standar protein rumput laut hijau dan merah berkisar antara 10-48% dari bahan kering (Baweja et al., 2016). Lemak kasar memiliki kandungan yang rendah, sejalan dengan pernyataan Khairy dan El-Shafay (2013) bahwa lemak pada beberapa rumput laut cokelat, merah dan hijau kurang dari 4% dari bahan kering. Kandungan karbohidrat *Kappaphycus alvarezii* pada penelitian ini cukup besar yakni 28,180% dari bahan kering.

Parameter Kualitas Air

Hasil pengukuran parameter kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Data Pengukuran Kualitas Air

Parameter Kualitas Air	Nilai Kisaran	Baku Mutu
Suhu (°C)	27-29	28-32
Salinitas (ppt)	32-35	33-34
pH	7,2-8,2	6,8-8,5

Sumber: Bakumutu KLH no. 15 tahun 2004 tentang kualitas air budidaya.

Selama penelitian dilakukan pengukuran terhadap parameter- parameter kualitas air meliputi suhu, salinitas, pH, dan DO. Secara umum semua parameter berada pada kisaran yang layak untuk budidaya rumput laut. Kisaran suhu pada penelitian adalah 27-29 °C, kisaran tersebut memenuhi syarat yang sesuai untuk budidaya rumput laut. Hal ini menurut Setiyanto et al, (2008) yang menyatakan



bahwa kisaran suhu perairan yang baik untuk rumput laut *K.alvarezii* adalah 27-30 °C, sedangkan menurut Prasetyarto dan Suhendar (2010) keadaan suhu perairan laut banyak ditentukan oleh penyinaran matahari dan pola suhu di perairan laut pada umumnya makin kebawah makin dingin. Salinitas yang didapatkan selama penelitian berkisar antara 32-35 ppt, dimana kisaran ini masih layak bagi pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii*. Nilai salinitas yang diperoleh sesuai dengan pernyataan Kadi (2004) merekomendasi salinitas yang cocok untuk budidaya rumput laut jenis ini berkisar antara 30 ppt. Pengukuran derajat keasaman (pH) selama penelitian berkisar antara 7,2-8,2, kisaran tersebut memenuhi syarat untuk budidaya rumput laut *K. alvarezii* menurut pernyataan Soejatmiko dan Wisman (2003) bahwa kisaran pH yang sesuai untuk budidaya rumput laut adalah yang cenderung basa. Menurut Papalia dan Hairati (2013) kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi.

Pembahasan

Laju Pertumbuhan harian

Laju pertumbuhan harian rumput laut *K. alvarezii* terbaik ada pada perlakuan yang menggunakan es batu 3,24 %g/hari diikuti perlakuan jerami 2,89 %g/hari, dan perlakuan dengan media serbuk gergaji yakni 2,41 %g/hari. Penggunaan es batu sebagai media pengangkutan bibit dikarenakan pada proses pengangkutan suhu dalam kotak styrofoam tidak mengalami peningkatan atau es batu (air laut) karena es batu dapat mempertahankan suhu dalam wadah tetap rendah sehingga bibit tetap segar dan tidak layu setiba di lokasi budidaya, dibandingkan perlakuan jerami maupun serbuk gergaji. Hal ini diduga karena adanya peningkatan suhu dan unsur fosfor pada media jerami serta tidak diimbangi unsur N (nitrogen) selama proses pengangkutan sehingga mempengaruhi pertumbuhan bibit rumput *K. alvarezii*. Oleh karena itu ketersediaan unsur N harus lebih banyak dari fosfor seperti yang disebutkan oleh Round (1973) rumput laut sangat membutuhkan nitrogen untuk memacu proses pertumbuhan. Menurut Atmadja

(1979) pertumbuhan rumput laut dipengaruhi oleh suhu, penetrasi cahaya, intensitas, kandungan oksigen dan hara. unsur-unsur, sedangkan perlakuan A (serbuk gergaji) memiliki pertumbuhan terendah hal ini disebabkan oleh perubahan suhu yang meningkat serta diduga ada pengaruh dari kekurangan kandungan unsur K (kalium) dan P (fosfor) pada proses pengangkutan sehingga membuat *talus* bibit rumput laut *K. Alvarezii* menjadi putih, layu dan mudah terserang penyakit, hal ini sesuai yang dikatakan oleh Round (1977) bahwa kekurangan unsur K (kalium) dan P (fosfor) dapat mengakibatkan lambat pertumbuhan dan fotosintesis serta meningkatnya proses respirasi.

Pertumbuhan Mutlak

Perbedaan media pada proses transportasi bibit rumput laut *Kappaphycus alvarezii* sangat mempengaruhi pertumbuhan dari bibit rumput laut yang dibudidayakan. Media pengangkutan adalah bahan yang ditempatkan diantara biota hidup dalam kemasan untuk menahan atau mencekal biota tersebut dalam posisinya (Herodian *et al.*, 2004). Pernyataan tersebut sependapat dengan Suryaningrum *et al.*, (2007), bahwa media pengangkutan yang baik juga harus memiliki daya serap air yang tinggi, mampu mempertahankan suhu rendah dalam waktu relatif lama dan kondisi media harus stabil. Pada perlakuan C, rumput laut mengalami pertumbuhan paling tinggi dari perlakuan B karena pada perlakuan C dengan media pada proses pengangkutan menggunakan Es batu (menggunakan air laut) yang memiliki kemampuan dalam mempertahankan suhu ruangan dalam kotak styrofoam tetap rendah, sehingga menjaga rumput laut tetap segar dan tidak layu sampai pada lokasi budidaya. Pada perlakuan B, rumput laut mengalami pertumbuhan lebih rendah dari perlakuan C karena pada perlakuan B dengan menggunakan media jerami sebagai proses transportasi, sehingga suhu dalam kotak styrofoam mengalami peningkatan karena es batu didalam kotak styrofoam dibatasi oleh media jerami serta tidak mendapatkan cahaya matahari selama proses pengangkutan sehingga adanya *tallus* yang memutih serta menjadi hijau keputihan. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Darmawati (2013) menyatakan



bahwa proses pertumbuhan rumput laut sendiri sangat tergantung pada intensitas sinar matahari untuk melakukan proses fotosintesis, dimana melalui proses inilah maka sel-sel rumput laut dapat menyerap unsur hara sehingga memacu pertumbuhan harian rumput laut melalui aktivitas pembelahan sel. Perlakuan A, penggunaan serbuk gergaji sebagai media pengisi kemasan juga memiliki beberapa kelemahan, yaitu serbuk gergaji merupakan media pengisi kemasan yang memiliki rongga udara yang lebih kecil dibandingkan dengan sarutan kayu, maupun jerami sehingga tidak berat dan jika digunakan media pengangkutan menjadi lebih berat serta kapasitas angkut menjadi lebih kecil (Prasetyo, 1993 dalam Sufianto, 2008). Pada perlakuan A, rumput laut mengalami pertumbuhan lebih rendah dari perlakuan B, karena pada perlakuan A pada proses transportasi menggunakan Serbuk Gergaji kurang mempertahankan suhu ruangan dalam kotak styrofoam agar tetap segar dan *tallus* tidak hancur sampai pada lokasi budidaya karena pada media pengangkutan serbuk gergaji memiliki rongga sangat kecil sehingga suhu dari es batu yang ditambahkan pada kotak styrofoam (perlakuan A) sampai pada bibit rumput laut secara maksimal sehingga menyebabkan thalus pada bibit rumput laut sangat memutih dan layu yang menandakan bibit rumput laut tidak baik serta pertumbuhannya lambat untuk dibudidayakan, hal tersebut sejalan dengan pernyataan (Oedjoe *et al*, 2019), yang menyatakan bahwa meristem berpengaruh penting pada kandungan karaginan lewat pertumbuhan *tallus* yang mengandung sel-sel yang tidak berdeferiansi yang mampu melakukan pembelahan sel.

Rendemen Karagenan

Kisaran kandungan redmen karagenan ini masih berada diatas standar mutu rumput yang mensyaratkan kandungan karagenan minimal 30% (Mubarak *et al* 2006). Diduga juga karena proses pengangkutan dan metode budidaya yang digunakan pada bibit rumput laut yang mana dalam proses pengangkutan dan metode rumput laut kekurangan penetrasi cahaya matahari untuk proses fotosintesis untuk menghasilkan energy dalam proses metabolisme yang kemudian memberikan

kontribusi pada kandungan karagenan *K. alvarezii* karena bibit rumput laut dalam keadaan tertutup serta diduga perbedaan lokasi bibit rumput laut yang berbeda yaitu perbedaan arus, suhu dan lainnya, hal ini sependapat dengan West (2001) menyatakan bahwa jumlah karagenan bervariasi sesuai dengan faktor-faktor ekologis seperti cahaya nutrisi, arus dan suhu, pertukaran ion kandungan air pada saat pengeringan rumput laut.

KESIMPULAN

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii* dari penggunaan media pengangkutan pada proses pengangkutan bibit rumput laut yang berbeda, berpengaruh sangat nyata. Selain itu penggunaan es (C) sebagai medianya memiliki hasil laju pertumbuhan harian 3,24%g/hari, pertumbuhan mutlak 330,54 g . Kandungan protein kasar 34,285%, lemak kasar 4,636%, karbohidrat 1,469%, bahan ekstrak tanpa nitrogen 28,180% dan redemen karaginan sebesar 35,7%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terlaksana atas kerjasama antara mahasiswa dan dosen pembimbing, untuk itu ucapan terimakasih saya sampaikan kepada Dr. Ir Sunadji, MP dan Dr.Ir. Marcelien Ratoe Oedjoe, M.Si yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan, dukungan dan masukan serta motivasi dalam penulisan artikel ini dengan Judul: Pengaruh media pada proses pengangkutan terhadap pertumbuhan bibit rumput laut *Kappaphycus alvarezii*.

DAFTAR PUSTAKA

- Akma, Sugeng R. Ilham. 2008. Teknologi Manajemen Budidaya Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*). Jendral Budidaya. Takalar.103 hlm.
- Anggadiredja JT. 2006, Rumput Laut, penebar swadaya, Jakarta.
- Anggadiredja JT, Zantika A, Purwoto H, Istini S. 2008. *Rumput Laut. Rumput Laut Penebar Swadaya. Jakarta*
- Atmadja WS. 1996. Pengenalan Jenis Alga Merah . Di dalam: Pengenalan Jenis-Jenis Rumput



- Laut Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Atmadja WS, Kadi A, Sulistijo, Satari R. 1998. Pengenalan Jenis Algae Merah(Rhodophyta). Pengenalan Jenis-Jenis Rumput Laut Indonesia. Puslitbang Oseanologi LIPI. Jakarta. Desember 1996. Hal 191
- Chieh CC, Chang CY, Yin, CK. 2008. Method of cultivating seaweed having adherence. Technical report, Institute of Nuclear Energy Research Lungtan Taoyuan, Taiwan.
- Cholik F, Ateng GJ, Purnomo RP, Ahmad Z. 2005. *Akuakultur Tumpuan Harapan Masa Depan*. Masyarakat Perikanan Nusantara dan Taman Akuarium Air Tawar. Jakarta
- Darmawati. 2013 Analisis Laju Pertumbuhan Rumput Laut *kappaphycus Alvarezzi* yang ditanam Pada Berbagai Kedalaman, Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian
- Departemen Pertanian. 1995. Rumput Laut. Cara, Budidaya dan Pengolahannya. Jakarta: Kantor Wilayah Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Hlm 35-41.
- Dianto, I K., Arthana, I W, & Ernawati, N.M. (2017). *The utilization of Halymania Durvillaei to support the management of Eucheuma spinosum seaweed farming in geger Coastal Area, Bali*. Jurnal Metamorfosa,IV(1).65-71.
- Doty MS, Norris JN. 1985. *Eucheuma species (Solieriaceae, Rhodophyta)* that are mayor soucer of carrageenan. In: Abbot, A. &norris, J.n. (eds), *Taxonomy of economic: Seaweed with reference to same Pacific and Caribbean Species*. La Jolla, California, California Sea Grant College Program (T-CSGCP-011), 47-61.
- Ega L, Lopulalan CGC, Meiyasa F. 2016. Artikel Penelitian Kajian Mutu Karagenan Rumput Laut *Eucheuma cattoni* Berdasarkan Sifat Fisko-Kimia pada Tingkat Kosentrasi Kalium Hidroksida (KOH) yang Berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 5(2) : 38-44.
- Erlania, Radiata I N. 2015. Distribusi rumput laut alam berdasarkan karakteristik dasar perairan di kawasan rataan terumbu labuhanbua, Nusa Tenggara Barat: Strategi pengelolaan untuk pengembangan budidaya. *Jurnal Ristek Akuakultur*. 10(3), 449-457.
- Handayani T. 2006. Protein pada Rumput Laut. ISSN 0216-1877. Oesana. 31(4),Tahun 2006 : hlm 23-30
- Herodian S, Hariyadi S, Yamin M. 2004. Perancangan Sistem Transportasi Udang dan Ikan Hidup Metode Kering dengan Sistem Kendali Otomatik, laporan Akhir Penelitian Hibah Bersaing X Tahun 2002-2004. Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat Bogor. Institusi Pertanian Bogor.
- Hurtadoi AQ, Biter AB. 2007. Plantlent Regeneation of *kappaphycus alvarezii* var. adik-adik by tissue culture. *J appl Phycol* 19: 653-659.
- Junianto. 2003. *Teknik Penanganan Ikan*. Jakarta: Penebar Swadaya Karnila R,Edison 2001. Pengaruh Suhu dan Waktu Pembiusan Bertahap terhadap Ketahanan Hidup Ikan Jambal Siam (pangasius sutchi F) dalam Transportasi Sistem Kering. *Journal Natur Indonesia*
- Kadi A. 2004. Potensi Rumput Laut di Beberapa Perairan Pantai Indonesia. *Oseana*, XXIX (4): 25-36.
- Muslih I. 1996. Rancangan media pengisi kemasan untuk transportasi udang windu tambak (panaeus monodon). Hidup dalam media bukan air (skripsi). Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institusi Pertanian Bogor.
- Papalia S, Arfah H. 2013. Produktivitas Biomasa Makroalga Di Perairan Pulau Ambalau, Kabupaten Buru Selatan, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol. 5, No. 2.
- Poncomulyo B. 1981. Rancangan Percobaan. Universitas Diponegoro. Semarang. Hal 5-10



- Prasetyarto, Suhendar. 2010. *Modul Tentang Laut dan Pesisir*. Jakarta.
- Radiarta IN, Erlania, Haryadi J, Rosdiana A. 2014. Analisis Pengembangan budidaya rumput laut di Pulau Sebatik, Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*. 8(1):29-40.
- Ratoe Oedjoe MD, Rebhung F, Sunadji, 2019 seaweed (*kappaphycus alvarezii*) as potential commodity in added value development for the prosperity of Sumba Timur Regency communities, East Nusa Tenggara Province. *Scientific Journal of Postharvest Fisheries and Marine* 11 (1) : 62-69.
- Rizal M, Mappiratu, Razak AR. 2016. Optimalisasi Produksi *Semi Refined Carrageenan* (SRC) dari Rumput Laut *Euचेuma Cattoni*. *Jurnal Kovalen*. 2(1):33-38
- Round. 1973. Teknik Budidaya Rumput laut Bahan Pembuatan Agar Di Dalam Tambak. BPPT. Jakarta.hlm2
- Santoso J, Sukri N, Uju. 2007. Karakteristik *Alkaline Treated cottoni* (ATC) Pada Berbagai Umur Panen. *Jurnal Penelitian Ilmu Perikanan dan Kelautan*. 6(2): 85-90.
- Round. F.E. 1977. *The Biology of The Algae*. Edward Arnol Publisher. CV Pustaka Buana. Bandung
- Sangha JS, Kelloway S, Critchley AT, Prithivirij B. 2014. Seaweed (Macroalga) and their extracts as contributors of plant productivity and quality: the current status of our understanding Sea Plants, 71, 189-219.
- Saputra R. 2012. Pengaruh Kosentrasi Alkali dan Rasia Rumput Laut-Alkali Terhadap Viskositas dan Kekuatan Gel Semi Refined Carrageenan (SRC) dari Rumput Laut *Euचेuma Cottoni* (Skipsi). Universitas Hasanuddin. Makasar. 53 hlm.
- Sediadi A, Budihardjo U. (2000). Rumput Laut. Kantor Deputy Menteri Negara Riset dan Teknologi.
- Setiyanto D, Efendi I, Antara KJ. 2008. Pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* var *Maumere*, var *Sacol* dan *Euचेuma cattonii* di perairan Musi Buleleng. *J. Ilmu Kelautan*.13(13):171-176
- Soegiarto AW, Sulistijo, Mubarak H. 1978. Rumput laut (algae) manfaat. potensi dan usaha budidayanya. Technical report, Lembaga Oseanologi Nasional. LIPI.
- Shodikin MA. 2007. Air es yang digunakan oleh pedagang kaki lima di sekitar kampus universitas jember.
- Soejatmiko W, Wisman IA. 2003. Teknik Budidaya Rumput Laut dengan Metode Tali Panjang. www.iptek.net.id/artikel_18.htm. Diakses pada Tanggal 20 Maret 2012.
- Soenardjo N. 2011, Aplikasi Budidaya Rumput Laut *Euचेuma cottoni* (Weber Van Bosse) Dengan Metode Jaring Lepas Dasar (Net Bag) Model Cidaun, *Buletin Oseanografi Marina*, Oktober 2011, Volume1, hal. 36-44.
- Srigandono B. 1986. *Ilmu Unggas Air* Penerbit gajah Mada University press, Yogyakarta.
- Sukadi MF. 2006. Perkembangan budidaya rumput laut di indonesia: kinerja dan Prospek. Dalam Cholik , F., Moeslim, s., Heruwati, E.S.,Ahmad, T., dan Jauzi,A. (eds), 60 Tahun Perikanan Indonesia. Masyarakat Perikanan Nusantara, jakarata, hlm. 213-223.
- Suminarsi E. 2003. Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran Rumput Laut. Penebar swadaya. Jakarta.
- Suryaningrum TD, Utomo BSD, Wibowo S. 2005. Teknologi Penanganan dan Transportasi Krustasea Hidup. Jakarta: Badan Riset Kelautan dan Perikanan, slipi.
- Suryaningrum Thd, Syamdidi, Ikasari D. 2007. Teknologi Penanganan dan Transportasi Ikan Tawar. Squalen .
- Syahlun, Rahman A, Ruslaini. 2013. Pertumbuhan Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*). Strain Coklat dengan Metode Vertikultur. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. Vol.1 No.1.halm 122-132