



## Pengaruh Kedalaman Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Anggur Laut (*Caulerpa lentillifera*) Yang Dibudidayakan pada Substrat Bambu Berbentuk Rigid Quadrant Nets

### *The Effect of Different Depths on the Growth of Sea Grapes (Caulerpa lentillifera) Cultivated on Bamboo Substrate Shaped Rigid Quadrant Nets*

Maria E. Genara<sup>1</sup>, Franchy Ch. Liufeto<sup>2</sup>, Ade Y. H. Lukas<sup>3</sup>

1)Mahasiswa Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Kupang

2,3) Dosen Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Kupang

[\\*evhygenara@gmail.com\\*](mailto:evhygenara@gmail.com)

**Abstrak-** Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan yaitu pada Bulan April - Juni 2020, bertempat di Perairan Laut Atapupu, Kabupaten Belu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kedalaman yang berbeda terhadap pertumbuhan anggur laut (*C. lentillifera*) yang dibudidayakan pada substrat bambu berbentuk rigid quadrant nets dan untuk mengetahui berapa kedalaman yang terbaik bagi pertumbuhan anggur laut (*C. lentillifera*). Pertumbuhan *C. lentillifera* dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang mendukung seperti cahaya, nutrien, arus, dan substrat. Penelitian ini menggunakan kedalaman yang berbeda untuk melihat pertumbuhan anggur laut (*C. lentillifera*) yang dibudidayakan pada substrat bambu berbentuk rigid quadrant nets. Kedalaman air laut yang digunakan yaitu 30 cm, 60 cm, 90 cm, dan 120 cm. Hasil penelitian menunjukkan kedalaman 30 cm merupakan kisaran yang optimal untuk pertumbuhan *C. lentillifera* karena jumlah pertumbuhan lebih tinggi yaitu 163,33 gram. Kedalaman 30 cm dengan menggunakan substrat bambu berbentuk rigid quadrant nets dapat digunakan sebagai substrat pertumbuhan anggur laut (*C. lentillifera*).

**Kata kunci:** Anggur laut (*C. lentillifera*), rigid quadrant nets, kedalaman air.

**Abstract-** This research was conducted for 3 months, namely in April - June 2020, located in Atapupu Sea, Belu Regency. This study aims to determine the effect of different depths on the growth of sea grapes (*C. lentillifera*) cultivated on a bamboo substrate in the form of rigid quadrant nets and to determine what is the best depth for the growth of sea grapes (*C. lentillifera*). The growth of *C. lentillifera* is influenced by favorable environmental conditions such as light, nutrients, currents and substrate. This study used different depths to see the growth of sea grapes (*C. lentillifera*) cultivated on a bamboo substrate in the form of rigid quadrant nets. The depths of sea water used are 30 cm, 60 cm, 90 cm, and 120 cm. The research results show 30 cm depth is the optimal range for the growth of *C. lentillifera* because the amount of growth is higher, namely 163.33 grams. A depth of 30 cm using a bamboo substrate in the form of rigid quadrant nets can be used as a substrate for growth of sea grapes (*C. lentillifera*).

**Key words:** sea grapes (*C. lentillifera*), rigid quadrant nets, water depth.

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Rumput laut *Caulerpa lentillifera* banyak digemari baik masyarakat dalam

negeri maupun luar negeri karena mempunyai nilai ekonomis yang sangat penting sebagai bahan makanan segar dan bahan untuk obat – obatan (Yudasmara, 2014). Namun beberapa



jenis rumput laut di NTT yang memiliki banyak manfaat tetapi belum dibudidayakan secara masal salah satunya yaitu *Caulerpa lentillifera*.

Berdasarkan hasil proximat pada penelitian Thilahgavani (2013) *C. lentillifera* mempunyai kandungan moisture (87,05%), karbohidrat (44,02%), abu (29,96%), lemak (2,). Rumput laut ini juga diperdagangkan secara internasional dari Filipina dan Vietnam ke Jepang (Paul dkk, 2013).

Pertumbuhan *C. lentillifera* dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang mendukung seperti cahaya, nutrisi, arus, dan substrat. Selain itu juga dipengaruhi oleh kualitas bibit yang ditanam dan jenis teknologi yang digunakan. Cahaya berperan dalam proses fotosintesis alga, namun intensitas cahaya yang dapat diterima oleh alga sangat dipengaruhi oleh kedalaman perairan. Selain kedalaman, substrat sebagai tempat pelekatan juga memiliki peran yang sangat penting dalam membudidayakan *C. lentillifera*. Substrat pasir dengan pecahan karang merupakan substrat yang paling baik untuk pertumbuhan rumput laut ini (Seaweed Industry Association, 2014).

Rekayasa substrat merupakan salah satu upaya menyediakan ruang hidup yang lebih luas bagi kegiatan budidaya *C. lentillifera*. Prinsipnya melalui rekayasa dapat menyediakan substrat yang nyaman dan tepat

bagi pertumbuhan *C. lentillifera*. Salah satu bahan ramah lingkungan yang dapat digunakan sebagai substrat yaitu bambu (*Bambuseae*). Bambu dapat dibuat dalam bentuk *Rigid quadrant nets* yaitu wadah atau tempat yang berbentuk segi empat yang dibuat dengan cara dianyam.

Hasil penelitian Yudasmara (2014) menyatakan bahwa *rigid quadrant nets* berbahan bambu dalam budidaya *Caulerpa racemosa* cukup efektif, sedangkan dari segi efisiensi penggunaan bambu lebih mudah untuk dicari dan lebih murah dari segi harga karena bahan ini dapat ditemukan dalam jumlah yang banyak sehingga dapat meminimalisir dalam biaya produksi.

## METODE PENELITIAN

### *Waktu dan Tempat*

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan yaitu pada Bulan April - Juni 2020, bertempat di Perairan Laut Atapupu, Kabupaten Belu.

### **Prosedur Penelitian**

#### *Pembuatan media Rigid Quadrant Nets*

Bambu yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bambu menta tujuannya agar saat dianyam bambu tidak mudah patah. Bambu diambil dengan cara dipotong dari pohonnya. Bambu kemudian dibersihkan dan dipotong dengan panjang 50 cm kemudian bambu dipotong berbentuk pipih dengan panjang 50



cm.. Bambu yang telah dipotong kemudian dianyam berbentuk segi empat dengan dengan jarak antara anyaman bambu yang satu dengan yang lain yaitu 2,5 cm. Bambu yang telah dianyam akan diikat menggunakan tali senar dan bambu yang utuh pada tepi anyaman hal ini bertujuan agar anyaman bambu tidak mudah terlepas.



**Gambar 2. Media tanam Rigid  
Quadrant Nets**

#### *Pengumpulan dan Pemeliharaan Caulerpa lentillifera*

Sebelum pengumpulan *C. lentillifera*, dilakukan terlebih dahulu survei lokasi untuk mendapatkan informasi titik lokasi yang masih banyak terdapat *C. lentillifera*. Pengumpulan *C. lentillifera* dilakukan pada saat air laut surut dengan mengambil/mencabut dari alam kemudian dimasukkan ke dalam ember yang telah berisi air laut. *C. lentillifera* yang telah dikumpulkan, dipilih bibit yang baik untuk ditanam. Ciri – ciri bibit yang baik yaitu berwarna hijau cerah, memiliki talus pada ujung stolon dan remulinya berwarna hijau cerah. Bibit *C. lentillifera* yang telah dipilih

kemudian ditimbang sebanyak 250 g untuk ditanam.

Bibit *C. lentillifera* yang telah ditimbang kemudian diikat pada anyaman bambu sebagai substrat pada saat pemeliharaan dengan menggunakan tali rafia dengan cara kedua ujung tali diikat mati (ikat tanpa simpul) sebanyak 2 kali yang bertujuan agar tali tersebut tidak terlepas sehingga anggur laut tidak terhanyut oleh arus. Bibit *C. lentillifera* yang telah diikat pada anyaman bambu kemudian diikat pada pemberat yang telah diberi tali panjang sesuai kedalaman perlakuan yaitu 30 cm, 60 cm, 90 cm dan 120 dari permukaan laut dengan jarak antar media satu dengan yang lain adalah 2 m agar mencegah terjadinya penglilitan tali antara media yang satu dengan yang lain. Selama penelitian dilakukan pengukuran kualitas air serta pengontrolan media budidaya. Setelah pemeliharaan selama 45 hari rumput laut *C. lentillifera* dipanen dan ditimbang untuk mengetahui bobot akhir.

#### *Pengukuran Kualitas Air*

Selama pemeliharaan dilakukan pengontrolan kualitas air pada saat awal, pertengahan dan akhir penelitian. Pengukuran kualitas air meliputi pengukuran , suhu, salinitas, pH dan arus. Pengukuran suhu dilakukan didalam perairan sesuai dengan kedalaman perlakuan dengan menggunakan thermometer. Pengukuran salinitas dan pH di

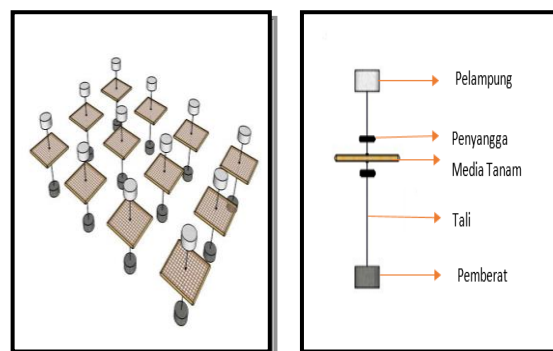


lakukan ditepi pantai dengan mengambil sampel air pada kedalaman perlakuan dengan menggunakan botol bekas air minum yang kemudian ditutup rapat didalam perairan, sampel kemudian dituang kedalam aqua gelas untuk diukur dengan menggunakan pH meter dan refraktometer. Pengukuran arus dilakukan pada setiap kedalaman perlakuan dengan menggunakan metode pendekatan Langranian (Emery dan Thomson, 1998) atau pengamatan massa air dalam jangka waktu tertentu dengan memanfaatkan pelampung. Metode ini direkayasa lagi dengan melubangi bagian tengah dari gabus dan pada lubang tersebut dimasukkan tali dengan panjang 1 meter yang kemudian tali tersebut diikat pada kayu yang telah ditancap sesuai dengan arah arus dan kedalaman perlakuan, kemudian gabus dilepas dari ujung tali dan dihitung waktunya hingga gabus tersebut mencapai pada ujung tali yang satu.

#### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan dan diacak dengan menggunakan sistem arisan (lotrer). Perlakuan yang digunakan dalam penelitian yaitu:

- A = Kedalaman air 30 cm
- B = Kedalaman air 60 cm
- C = Kedalaman air 90 cm
- D = Kedalaman air 120 cm



Gambar 3. Desain Wadah Penelitian

#### Parameter Yang Diukur/Diamati

##### Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak *Caulerpa lentillifera* ini di hitung dengan menggunakan rumus Effendi (1997), yaitu:

$$W = W_t - W_0$$

Ket.  $W$  = pertumbuhan mutlak (g)

$W_t$  = bobot akhir pengukuran (g)

$W_0$  = bobot awal (g)

##### Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada saat awal, pertengahan dan akhir penelitian dengan parameter air yang diukur meliputi: pH, salinitas, dan suhu pada setiap kedalaman perlakuan.

##### Analisis Data

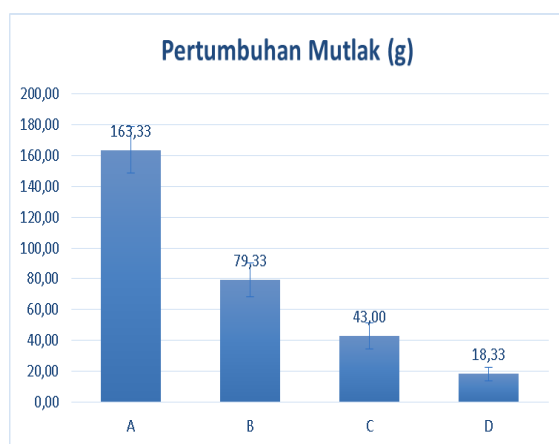
Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA. Apabila perlakuan yang diujikan berpengaruh maka akan dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Mutlak

Berdasarkan hasil penelitian, rata – rata pertumbuhan mutlak rumput laut *Caulerpa lentillifera* yang dipelihara selama 45 hari dengan kedalaman yang berbeda disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Laju Pertumbuhan Berat Mutlak

Hasil penelitian uji ragam ANOVA yang dilakukan pada pertumbuhan *C. lentillifera* menunjukkan bahwa kedalaman memberi pengaruh nyata ( $F\text{-hit } 109,819 > F\text{-tabel } 1\% \text{ } 7,590 \text{ dan } 5\% \text{ } 4,066$ ) terhadap pertumbuhan *C. lentillifera*. (Lampiran 1) Pertumbuhan mutlak tertinggi *C. lentillifera* ditunjukkan pada perlakuan kedalaman 30 cm (A) sebesar 163,33 g, kemudian diikuti perlakuan kedalaman 60 cm (B) sebesar 79,33 g, selanjutnya diikuti dengan perlakuan kedalaman 90 cm (C) sebanyak 43 g dan terendah pada perlakuan kedalaman 120 cm (D) 18,33 g. Pertumbuhan *C. lentillifera*

menunjukkan bahwa kedalaman berpengaruh nyata ( $F\text{-hit } 109,819 > F\text{-tabel } 1\% \text{ } 7,590 \text{ dan } 5\% \text{ } 4,066$ ) terhadap pertumbuhan *C. lentillifera*.

Hasil uji BNT (pada taraf  $1\% = 24,853$  dan  $5\% = 17,080$ ) memperlihatkan bahwa perlakuan B, C dan D berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A, perlakuan C dan D berbeda sangat nyata terhadap perlakuan B, sedangkan perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan D, artinya dari keempat kedalaman tersebut perlakuan A yaitu kedalaman 30 cm merupakan kisaran yang optimal untuk pertumbuhan *C. lentillifera* karena pada perlakuan A jumlah pertumbuhan lebih tinggi yaitu 163,33 g.

Hal ini dikarenakan kedalaman 30 cm menjadi kedalaman yang optimal bagi *C. lentillifera* untuk melakukan fotosintesis dan mendapatkan nutrisi. Kondisi ini sesuai dengan pernyataan Hayashi dkk, (2007) yang menyatakan bahwa laju fotosintesis yang berbeda dapat mempengaruhi pertumbuhan talus dan kecukupan sinar matahari sangat menentukan kecepatan rumput laut untuk memenuhi kebutuhan nutrisi seperti karbon (C), nitrogen (N), dan Fosfor (P) untuk pertumbuhan dan pembelahan sel.

Arus juga berperan membawa zat hara/nutrien diperairan agar rumput laut dapat memperoleh nutrisi dengan optimal untuk proses pertumbuhannya. Pergerakan air juga



dapat membersihkan rumput laut dari kotoran yang menempel sehingga tidak menghalangi proses fotosintesis. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mubarak (1982), pergerakan air yang diakibatkan oleh arus dan gelombang permukaan akan membantu dalam mendistribusi unsur hara dan fisika kimia air lainnya baik secara vertikal maupun horizontal dalam suatu perairan. Selanjutnya Atmaja (1979) menyatakan bahwa rumput laut membutuhkan intensitas sinar matahari yang optimal untuk proses fotosintesis. Hasil dari fotosintesis akan meningkatkan kemampuan dari rumput laut untuk memperoleh nutrisi (Santika, 1985 dalam Serdiati dan Widiastuti, 2010).



**Gambar 1 a) Penanaman *C. lentillifera*,  
 b) Pemanenan *C. lentillifera***

Pertumbuhan *C. lentillifera* terendah terjadi pada perlakuan D dengan kedalaman 120 cm, hal ini dikarenakan semakin dalam perairan maka pergerakan air semakin berkurang sehingga menghambat pertumbuhan *C. lentillifera*. Menurut Mubarak (1982) dalam Serdiati dan Widiastuti (2010), kedalaman

memiliki korelasi dengan pergerakan air. Semakin bertambahnya kedalaman, maka semakin berkurang pergerakan air. Hal ini dapat menyebabkan tertutupnya talus rumput laut oleh kotoran seperti lumpur. Kondisi seperti ini dapat menghambat masuknya nutrisi ke dalam sel-sel tanaman dan keluarnya sisa-sisa.

*Kualitas Air*

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air yang dilakukan (Tabel 1.), dapat dinyatakan bahwa kualitas air pada penelitian rumput laut *C. lentillifera* mengalami perubahan. Penyebab perubahan kualitas air ini diduga karena adanya curah hujan sehingga mempengaruhi kualitas air pada penelitian ini.

**Tabel 1. Data Rata-Rata Kualitas Air Selama Penelitian**

No	Parameter	Kedalaman 30 cm			Kedalaman 60 cm			Kedalaman 90 cm			Kedalaman 120 cm		
		awal	Tengah	Akhir	awal	Tengah	Akhir	awal	Tengah	Akhir	awal	Tengah	Akhir
1.	Suhu (°C)	27	27	28	27	27	27	27	28	27	28	27	28
2.	Salinitas (ppt)	34	35	35	34	35	35	34	34	34	34	35	35
3.	pH	7,7	7,6	7,7	7,8	7,7	7,8	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7
4.	Arus (s/m)	10,48	6,37	10,13	16,04	12,83	15,03	20,76	17,04	21,76	26,65	21,54	25,51

Berdasarkan Tabel 1 pengukuran kualitas air dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada awal penelitian, pertengahan penelitian, dan akhir penelitian. Pengukuran kualitas air dilakukan disetiap perlakuan dengan kedalaman yang berbeda. Perlakuan (A)



dengan kedalaman 30 cm menunjukkan nilai suhu 27-28 °C, nilai salinitas 34-35 ppt, nilai pH 7,6-7,7 dan nilai arus 6,37 – 10,48. Perlakuan (B) dengan kedalaman 60 cm menunjukkan nilai suhu 27°C, salinitas berkisar 34-35 ppt, pH berkisar 7,7-7,8 dan arus 12,83-16,04. Perlakuan (C) dengan kedalaman 90 cm menunjukkan nilai suhu berkisar 27-28 °C, nilai salinitas 34 ppt, nilai pH 7,7 dan nilai arus 17,04 – 21,76. Perlakuan (D) dengan kedalaman 120 cm menunjukkan nilai suhu berkisar 27-28°C, salinitas 34-35 ppt, nilai pH 7,7 dan nilai arus 21,54 – 26,65.

Suhu pada penelitian masih dapat mendukung pertumbuhan *Caulerpa lentillifera*. Menurut Poncomulyo dkk (2006) suhu air laut dipengaruhi cahaya matahari, kedalaman, arus, dan pasang.. Suhu air yang optimal untuk budidaya rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) berkisar antara 26-30°C (Anggadiredja, 2008). Suhu dapat mempengaruhi fotosintesa di laut baik secara langsung maupun tidak langsung. Pengaruh secara langsung yaitu suhu berperan untuk mengontrol reaksi enzimatik dalam proses fotosintesis, sedangkan pengaruh tidak langsung yaitu dalam perubahan struktur hidrologi kolom perairan yang dapat mempengaruhi distribusi fitoplankton (Tomascik dkk,1997).

Hasil pengukuran salinitas pada lokasi penelitian menunjukkan nilai salinitas yang

dapat mendukung pertumbuhan *Caulerpa*. Menurut Ditjenkanbud (2005) kisaran salinitas yang baik untuk rumput laut *Caulerpa lentillifera* adalah kisaran 28 – 35 ppt, maka lokasi yang di jadikan titik penanaman rumput laut, sesuai dengan salinitas yang dibutuhkan oleh rumput laut *C. lentillifera*. Perubahan salinitas yang ekstrim dapat menyebabkan timbulnya penyakit ice-ice, untuk memperoleh perairan dengan salinitas tersebut lokasi harus jauh dari sumber air tawar yaitu sungai kecil atau muara sungai.

Kisaran nilai pH pada media pemeliharaan rumput laut *C. lentillifera* adalah 8 – 9. Ilustrisimo dkk, (2013), menjelaskan bahwa *C. lentillifera* berkembang normal pada pH 8 dan menunjukkan peningkatan biomassa pada nilai pH yang berkisar 7,7 – 8,3. Mamang (2008) dan Ain dkk, (2014), menambahkan bahwa hampir seluruh alga menyukai kisaran pH 6,8 – 9,6, sehingga pH bukanlah masalah bagi pertumbuhannya.

Nilai arus yang diukur selama penelitian berkisar dari 6,37 – 26,65 detik/meter. Arus didaerah ini tergolong cukup deras dan bila dilihat dari kriteria untuk membudidayakan rumput laut maka Perlakuan A (30 cm) memenuhi syarat untuk pembudidayaan rumput laut sedangkan perlakuan B (60 cm), perlakuan C (90 cm) dan perlakuan D (120 cm) tidak memenuhi kriteria untuk membudidayakan rumput laut hal ini sesuai



dengan pernyataan Sulistijo (1996) dalam Mamang (2008) yang menyatakan bahwa kecepatan arus yang ideal untuk membudidayakan rumput laut adalah 20 – 40 cm/detik. Hartanto dan Gunarso (2001) menyatakan bahwa gerakan air yang cukup dapat meningkatkan oksigen dan zat hara dalam air dan dapat membersihkan talus rumput laut dari kotoran yang menempel.

### Kesimpulan

Hasil penelitian dengan kedalaman yang berbeda menunjukkan bahwa:

1. Kedalaman yang berbeda dalam penelitian ini menunjukkan pengaruh terhadap pertumbuhan *C. lentillifera*. Pertumbuhan *C. lentillifera* tertinggi terjadi pada perlakuan (A) dengan kedalaman 30 cm dengan laju pertumbuhan berat mutlak 163,33 g, diikuti perlakuan (B) dengan laju pertumbuhan berat mutlak 79,33 g, perlakuan (C) dengan kedalaman 90 cm dengan laju pertumbuhan 43 g, dan laju pertumbuhan terendah berada di perlakuan (D) dengan kedalaman 120 cm dengan laju pertumbuhan berat mutlak 18,33 g.
2. Kedalaman yang terbaik dalam penelitian ini adalah perlakuan (A) dengan kedalaman 30 cm dengan laju pertumbuhan berat mutlak *C. lentillifera* 163,33 g.

### Saran

Diharapkan adanya penelitian lanjutan tentang budidaya *C. lentillifera* pada media yang terkontrol serta pengujian proksimat sebaiknya dilakukan pengujian pada sampel *C. lentillifera* yang masih segar.

### Daftar Pustaka

- Anggadiredja. 2008. Rumput Laut. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Atmadja. 1979. Rumput Laut (Alga), Manfaat, Potensi dan Usaha Budidayanya. LON-LIPI. Jakarta. 61-hal.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2005. Profil Rumput Laut Indonesia. DKP RI, Ditjenkanbud. Jakarta. Hal, 11.
- Hayashi L, de Paula EJ, Chow F. 2007. Growth Rate and Carrageenan Analyses in Four Strains of *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Gigartinales) Farmed in the Subtropical Waters of Sao Paulo State, Brazil. App. Phycology. Volume 19, Number 5. P. 393-399. Springer Netherland.
- Mamang N. 2008. Laju Pertumbuhan Bibit Rumput Laut *Eucheuma cottoni* dengan Perlakuan Asal Thallus terhadap Bobot Bibit di Perairan Lakeba, Kota Bau-Bau, Sulawesi Tenggara. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor, 121 hlm.
- Mubarak H. 1982. Teknik Budidaya Rumput Laut. LON-LIPI, Jakarta.
- Paul NA, Dworjanyn SA, Senagan RD. 2013. *Green Caviar and Sea Grapes: Targeted Cultivation of High-Value Seaweeds from the Genus Caulerpa*. School Cross University. 1 – 42 p.
- Santika SS. 1984. Metode Penelitian Air. Usaha Nasional. Surabaya: hal.309.
- Seaweed Industry Association. 2014. *Caulerpa lentillifera* [Online].





- Serdiati N, Irawati MW. 2010. Pertumbuhan dan Produksi Rumpu Laut *Eucheuma cottonii* Pada Kedalaman Penanaman yang Berbeda. Media Litbang Sulawesi Tengah Vol. III No. 1 Mei 2010. Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah (Balitbangda) Propinsi Sulawesi Tengah.
- Thilaghavani N, Vairappan CS. 2013. Nutritional and Bioactive Properties of Three Edible Species of Green Algae, Genus *Caulerpa* (*Caulerpaceae*). J. Medit. Mar. Sci. 13(1): 5 – 11.
- Tomascik T, Mah AJ, Nontji A, Mossa MK. 1997. The ecology of the Indonesian seas. Part two. The ecology of Indonesian Series. Vol. VII. Periplus Editions (HK) Ltd;421-486.
- Widiastuti I, Novalia S. 2010. Pertumbuhan dan Produksi Rumpu Laut (*Eucheuma cottonii*) Dengan Jumlah Thallus yang Berbeda. J. Ilmiah Agrisains Vol. 11 No. 1 April 2010. Fakultas Pretanian Universitas Tadulako. Palu.
- Yudasmara GE. 2014. Budidaya Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*) melalui Melalui Media Tanam Rigid Quadrant Nets Berbahan Bambu. Jurusan Budidaya Kelautan, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja-Bali, 3(2): 468-473.