

OPTIMASI PERTUMBUHAN *CAULERPA SP* YANG DIBUDIDAYAKAN DENGAN KEDALAMAN YANG BERBEDA DI PERAIRAN LAGURUDA KABUPATEN TAKALAR

Darmawati¹, Rahmi², Eko Aprilyanto Jayadi³

^{1,2} Program Studi Budidaya Peraian, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar

³ Mahasiswa Program Studi Budidaya Peraian, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh kedalaman penanaman rumput laut (*Caulerpa sp.*) yang berbeda terhadap pertumbuhan, serta mengetahui kedalaman penanaman yang terbaik untuk pertumbuhan rumput laut *Caulerpa sp.* Rancangan percobaan dari penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu dengan 3 perlakuan kedalaman penanaman yang berbeda yaitu: 50 cm, 100 cm dan 150 cm, masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Parameter uji pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian adalah menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji BNT. Berdasarkan hasil penelitian ini, nilai rata – rata pertumbuhan mutlak (PM) diperoleh pada kedalaman 50 cm yaitu (197,5 g) diikuti kedalaman 100 cm (177,5 g) dan terendah pada kedalaman 150 cm (114,3 g). Hasil pengukuran kualitas air di lokasi penelitian masih dalam kondisi ideal bagi pertumbuhan *Caulerpa sp.*

Kata Kunci: Kedalaman penanaman, Pertumbuhan mutlak, Laju pertumbuhan harian, *Caulerpa sp.*

Abstract

The study aims to determine the effect of planting depth of seaweed (Caulerpa sp.) which is different to growth, as well as the depth of planting is best for the growth of seaweed Caulerpa sp. The experimental design of this study was completely randomized design (CRD) with 3 treatments ie different planting depths are: 50 cm, 100 cm and 150 cm, each treatment was repeated 3 test kali. Parameter absolute growth and daily growth rate is using ANOVA and followed by LSD test. Based on these results, value - average absolute growth (PM) was obtained at a depth of 50 cm is (197.5 g) followed by a depth of 100 cm (177.5 g) and the lowest at a depth of 150 cm (114.3 g). Results of water quality at the location pengukuran research is still in ideal conditions for the growth of Caulerpa sp.

Keywords: *The depth of planting, the absolute growth, daily growth rate, Caulerpa sp.*

1. PENDAHULUAN

Caulerpa sp mempunyai prospek cukup cerah untuk dibudidayakan. Di Indonesia *Caulerpa* sering dimanfaatkan sebagai bahan makanan dengan cara dimakan mentah sebagai lalapan atau sebagai sayur. Bahan makanan ini mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi sebagai sumber protein nabati, mineral maupun vitamin. Anggadiredja (1993) telah menganalisa kandungan gizi beberapa jenis rumput laut. Hasil analisa tersebut menunjukkan bahwa secara umum rumput laut mengandung air yang tinggi yaitu sekitar 80-90 %, protein 17-27 %, lemak 0.08-1.9%, karbohidrat 39-50%, serat 1,3-12,4%

dan abu 8,15-16,9%. Keberhasilan produksi rumput laut dapat dicapai dengan mengoptimalkan faktor-faktor pendukung dalam budidaya laut. Faktor pendukung tersebut antara lain pemilihan lokasi budidaya yang tepat, penggunaan jenis yang bermutu baik, teknik atau metode budidaya yang tepat serta panen dan pasca panen.

Salah satu faktor yang sangat penting adalah kedalaman penanaman yang tepat pada ssat rumput laut di tanam. Kedalaman penanaman rumput laut perlu diperhatikan karna kedalaman akan mempengaruhi pertumbuhan rumput laut. Penanaman rumput laut yang terlalu dalam akan menyebabkan kesulitan dalam pemeliharaan

sedangkan apabila terlalu dangkal akan menyebabkan rumput laut terkena sinar matahari langsung. Kedalaman penanaman berhubungan dengan besarnya penetrasi cahaya matahari yang sangat berperan dalam proses fotosintesis.

Melihat kenyataan bahwa informasi tentang penelitian dan percobaan budidaya rumput laut jenis *Caulerpa* masih sedikit, maka perlu dilakukan penelitian dan percobaan tentang budidaya rumput laut jenis *Caulerpa* dengan beberapa macam metoda budidaya, yaitu dengan cara budidaya melekat pada substrat dengan kedalaman yang berbeda di perairan laut.

2. METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Mei 2015 di perairan Desa Laguruda Kecamatan Sanrobone Kabupaten Takalar. Sebagai tahap awal kegiatan ini dilakukan beberapa kegiatan pendahuuluan antara lain observasi lapangan dan persiapan penelitian yakni persiapan peralatan dan wadah budidaya. Bibit *Caulerpa* sp diambil dari alam disekitar perairan Laikang Kabupaten Takalar. Bibit diambil yang segar dan dicuci dengan air laut, bibit kemudian ditimbang talusnya sebanyak 50 g. Waring dengan ukuran 3 x 2 m, setiap sudut waring diberi pelampung sehingga tidak tenggelam dan juga di beri pemberat.

Sistem penanaman *Caulerpa* sp digunakan adalah dengan metode kurungan. Bibit *Caulerpa* yang sudah di timbang sebanyak 50 gram kemudian diikatkan pada kurungan yang masing-masing kurungan dengan kedalaman 50 cm, 100 cm dan 150 cm. dengan jarak yang bervariasi. Kegiatan pemeliharaan mutlak dilakukan untuk mengatisipai terjadinya gangguan – gangguan selama masa tanam, seperti membersihkan lumpur dan kotoran yang melekat.

Pengukuran parameter pertumbuhan dilakukan setiap minggu selama masa pemeliharaan yaitu 45 hari. Pertumbuhan *Caulerpa* dapat dilihat dengan bertambah besarnya bibit yang ditanam yaitu pengukuran berat. Sedangkan pengukuran parameter kualitas air dilakukan secara bersamaan setiap minggu.

Penelitian ini rencananya didesain dengan menggunakan rancangan Acak Lengkap (RAL). Masing-masing perlakuan sebagai berikut:

Perlakuan A : Kedalaman 50 cm

Perlakuan B : Kedalaman 100 cm

Perlakuan C : Jarak tanam 150 cm

Masing – masing perlakuan diberi ulangan 3 kali sehingga terdapat 9 satuan percobaan. Setiap titik rumpun diletakan bibit *caulerpa* sp dengan berat awal 50 gram per rumpun.

Pertumbuhan mutlak diukur dengan menggunakan rumus Effendie (1979)

$$H = W_t - W_o$$

Keterangan:

H: Pertumbuhan Mutlak (gram)

W_t: Bobot basah *Caulerpa* sp pada akhir penelitian (gram)

W_o: Bobot basah *Caulerpa* sp pada awal penelitian (gram)

Pengukuran laju pertumbuhan *Caulerpa* sp
Pengukuran laju pertumbuhan relatif dihitung dengan menggunakan rumus (Dawes dkk., 1994 dalam Munoz , 2004) sebagai berikut :

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

Keterangan :

LPN = Laju pertumbuhan (%)

W_o= bobot basah *Caulerpa* pada awal penelitian (gr)

W_t = bobot basah *Caulerpa* pada akhir penelitian (gr)

t = waktu pemeliharaan

Pengukuran parameter air kualitas air dimulai pada awal tanam dan dilanjutkan pengukuran setiap minggu hingga akhir masa pemeliharaan. Parameter yang diukur antara lain: Do, Suhu, pH, salinitas, kuantitas cahaya, kecepatan arus, nitrat dan fosfat.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan kedalaman terhadap pertumbuhan *Caulerpa* sp dianalisis dengan menggunakan ANOVA. Jika berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT untuk mengetahui pengaruh dari masing-masing perlakuan. Data kualitas air dianalisis secara deskriptif sesuai kelayakan budidaya *Caulerpa* sp.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Berat Mutlak *Caulerpa* sp.

Data pertumbuhan mutlak *Caulerpa* sp pada berbagai kedalaman yang berbeda selama penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertumbuhan mutlak *Caulerpa* sp setiap perlakuan selama penelitian

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
A	196.6	199.8	196.2	592.6	197.5 ^b
B	174.6	181.8	176.2	532.6	177.5 ^a
C	112.8	113.8	116.2	342.8	114.3 ^a

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh perlakuan berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 2, rata – rata pertumbuhan Mutlak yang paling tinggi adalah pada perlakuan A (50 cm) yaitu sebesar 197 gram. Disusul perlakuan B (100 cm) sebesar 177.5 gram kemudian yang terakhir perlakuan C (150 cm) sebesar 114.3 gram. Pertumbuhan yang cepat pada perlakuan A (197,5 g) dibanding perlakuan B dan perlakuan C karena pada kedalaman 50 cm rumput laut dapat memanfaatkan sinar matahari lebih optimal sebagai sumber energi untuk proses fotosintesis dan dapat membantu rumput laut untuk memperoleh unsur hara atau nutrisi, karena peningkatan fotosintesis dapat meningkatkan kemampuan rumput laut untuk memperoleh unsur hara atau nutrisi (Santika, 1985).

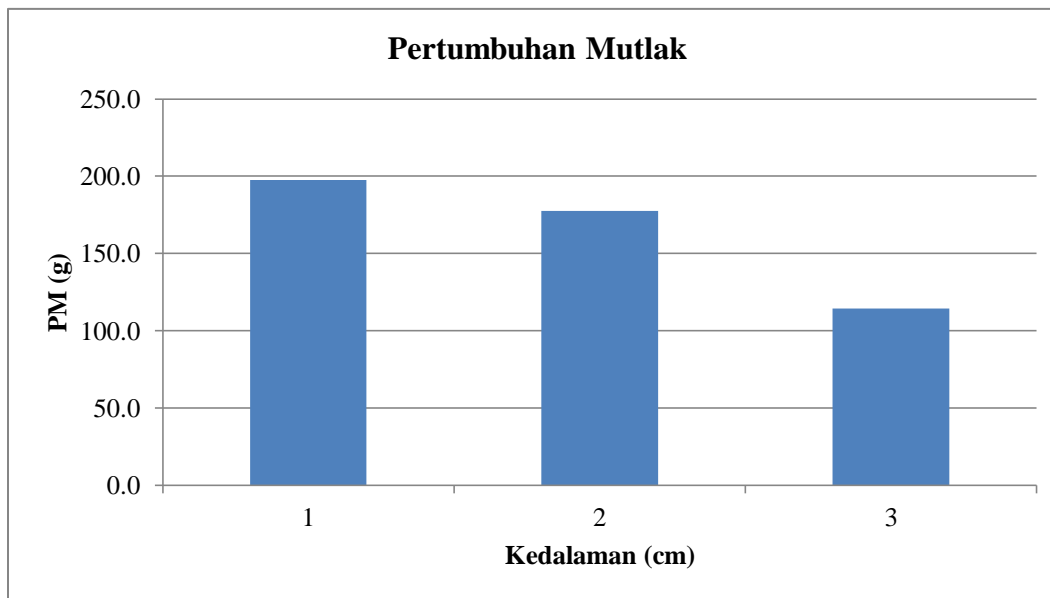
Banyaknya sinar matahari yang diserap di pengaruhi oleh kecerahan air laut. Supaya kebutuhan sinar matahari tersedia dalam jumlah yang optimal maka harus diatur kedalaman dalam membudidayakannya. Rendahnya laju pertumbuhan rumput laut dengan semakin bertambahnya kedalaman disebabkan rendahnya sirkulasi oksigen. Menurut Atmajaya (1979) peranan kedalaman terhadap pertumbuhan rumput laut berhubungan dengan Stratifikasi suhu secara vertical, penetrasi cahaya, densitas, kandungan oksigen dan unsur hara.

Fotosintesis akan bertambah sejalan dengan peningkatan intensitas cahaya pada suatu nilai optimum tertentu (cahaya saturasi). Intensitas cahaya juga berkaitan langsung

dengan produktivitas primer suatu perairan, semakin tinggi intensitas suatu cahaya maka semakin tinggi pula produktivitas primer pada suatu batasan tertentu (Sunarto, 2008).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kedalaman yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan mutlak *Caulerpa* sp. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan kedalaman 50 cm berbeda nyata dengan perlakuan kedalaman 100 cm dan kedalaman 150 cm, akan tetapi perlakuan kedalaman 100 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan kedalaman 150 cm.

Berdasarkan uji yang telah dilakukan untuk pertumbuhan mutlak didapatkan hasil dengan perbedaan nyata diantara perlakuan. Pertumbuhan pada rumput laut *Caulerpa* sp yang dibudidayakan di laut dipengaruhi oleh ketersediaan nutrient yang ada disekitar lokasi penanaman. Nutrient yang dibutuhkan yaitu nitrat dan fosfat. Nitrat diperairan laut digambarkan sebagai *makronutrient* dan sebagai pengontrol produktivitas primer. Hasil pengukurannya nitrat dilokasi penelitian 0,1 mg/l. Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendi (2003) bahwa kadar nitrat-nitrogen pada perairan alami hampir tidak pernah lebih dari 0,1 mg/l, akan tetapi jika kadar nitrat lebih besar 0,2 mg/l akan mengakibatkan eutrofikasi (pengayaan) yang selanjutnya menstimulir pertumbuhan *algae* dan tumbuhan air secara pesat.

Gambar.3 Grafik Laju Pertumbuhan Mutlak *Caulerpa* sp.

Perlakuan dengan kedalaman penanaman yang berbeda mengakibatkan laju pertumbuhan mutlak yang berbeda – beda. Pada perlakuan A dengan kedalaman 50 cm didapatkan laju pertumbuhan mutlak akhir panen hari ke 45 rata-rata yaitu 197.5 g, hasil pertumbuhan mutlak pada perlakuan A lebih tinggi dibanding perlakuan B yaitu 177.5 g dan perlakuan C pada kedalaman 150 cm yaitu 114.3 g.

Pertumbuhan pada perlakuan B (100 cm) dan perlakuan C (150 cm) lebih kecil dari pada perlakuan A (50 cm) diduga karena ketersediaan makanan dan intensitas cahaya yang kurang diserap secara optimal sehingga mengurangi produktivitas primer pada kedalaman tertentu. Berkurangnya intensitas cahaya yang masuk mengurangi ketersediaan bahan-bahan organik yang ada. Cahaya yang diadopsi energinya berkurang dan daya tembusnya menurun secara berdasarkan kedalaman. Ada batasan tertentu bahwa peningkatan intensitas tidak selamanya meningkatkan produktivitas. Intensitas cahaya yang sangat tinggi justru menjadi terhambatnya

proses fotosintesis sedangkan intensitas cahaya yang terlalu rendah menjadi pembatas bagi proses fotosintesis yang terjadi pada rumput laut (Sunarto,2008). Selanjutnya dikatakan Kune (2007) bahwa factor penting yang mempengaruhi laju pertumbuhan rumput laut adalah perbedaan intensitas cahaya yang diterima rumput laut pada kedalaman berbeda akan berpengaruh terhadap hamparan dinding sel baru yang hamper tidak mengalami perubahan ketika perluasan daya tumbuh rumput laut dihambat oleh cahaya.

Faktor lain yang menyebabkan laju pertumbuhan pada kedalaman 150 cm pada perlakuan C adalah terdapat hama dan penyakit yang menyerang rumput laut. Hama pada saat kegiatan penelitian didominasi oleh hama yang menempel pada rumput laut contohnya ikan-ikan yang masih berukuran kecil. Hama ini menyerang pada bagian thallus dan memakan thallus yang mengakibatkan thallus rusak dan kemudian patah.

Penyakit yang mendominasi adalah *ice-ice*. Penyakit *ice-ice* menyerang rumput laut pada

bagian thallus, yang menyebabkan thallus berubah warna menjadi putih dan akhirnya patah. Hal ini disebabkan karena fluktuasi lingkungan yang menyebabkan rumput laut tidak bisa menyesuaikan. Perubahan suhu, salinitas, pH, dan kecerahan merupakan factor yang mempengaruhi dan diikuti dengan interaksi dengan organisme pathogen (Anggadirdja et.al.,2008). Penyakit pada rumput laut selain ice – ice adalah lumut yang menempel pada bagian thallus rumput laut yang mengakibatkan thallus menjadi tertutup dan kemudian patah.

Laju Pertumbuhan Harian *Caulerpa sp*

Dari hasil pengamatan pertumbuhan selama penelitian dengan masa pemeliharaan 45 hari dapat dilihat pada Tabel 4. Data pada laju pertumbuhan harian dinyatakan dalam persentase(%/hari). Laju pertumbuhan harian tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan A (50 cm) yaitu 3.81 %.

Tabel.3 Laju Pertumbuhan Harian *Caulerpa sp*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
A	3.80	3.83	3.80	11.43	3.81 ^b
B	3.58	3.65	3.59	10.82	3.61 ^a
C	2.81	2.83	2.86	8.50	2.83 ^a

Keterangan. huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh perlakuan berbeda nyata

Dari tabel 3 diatas dapat dilihat bahwa rata-rata laju pertumbuhan harian pada perlakuan kedalaman 50 cm (3,81 %), lebih tinggi dibandingkan dengan laju pertumbuhan harian pada perlakuan B 100 cm (3, 61%), dan pada perlakuan C Kedalaman 150 cm (3,23 %). perlakuan A (50 cm) merupakan perlakuan dengan pertumbuhan harian paling tinggi. Hal ini dikarenakan kemampuan penetrasi cahaya yang lebih tinggi dibanding dengan perlakuan kedalaman B (100 cm) dan C (150 cm). Menurut Kune (2007), Kedalaman merupakan salah satu faktor penentu dalam pertumbuhan rumput laut dengan makin bertambahnya kedalaman penanaman maka penetrasi cahaya makin rendah, dan sirkulasi oksigen makin rendah.

Aslan (1998) menyatakan rumput laut tumbuh dengan proses penyerapan secara aktif dan penyerapan pasif. Terjadinya penyerapan aktif pada rumput laut karena transpirasi secara langsung dan dipengaruhi oleh lingkungan. Sedangkan penyerapan

pasif adalah penyerapan yang terjadi karena adanya transpirasi cepat yang merupakan respon balik oleh rumput laut terhadap lingkungan, cahaya, salinitas, suhu dan oksigen terlarut.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kedalaman yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap laju pertumbuhan rumput laut. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan kedalaman 50 cm berbeda nyata dengan perlakuan kedalaman 100 cm, dan kedalaman 150 cm. Sedang perlakuan kedalaman 100 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan kedalaman 150 cm.

Laju pertumbuhan harian menggambarkan kemampuan rumput laut untuk tumbuh secara harian. Dapat dihitung dengan formulasi dari \ln berat akhir dikurangi dengan \ln berat awal dan dibagi dengan lama waktu pemeliharaan dan dikali 100 %. Pertumbuhan harian diduga juga dipengaruhi oleh faktor kedalaman, Berdasarkan uji F yang telah dilakukan

diketahui yaitu ada nya berbeda nyata antara perlakuan.

Kualitas Air

Hasil pengukuran parameter kualitas air selama masa pemeliharaan *Caulerpa sp* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Parameter kualitas air selama penelitian.

Parameter	Kisaran	Kelayakan	Referensi
pH	7,4 - 7,69	6-9	Aslan,1998
Suhu	28 -30°C	25-30°C	Ditjenkanbud,2005
Salinitas	29 – 30‰	28-33‰	Anggadiredja et al, 2008
Int. Cahaya	1.32 – 3.252 lux	2-5	Anggadiredja et al, 2008
Arus	0,084 - 0,564 m/detik	0.2-0.4 m/s	Anggadiredja et al, 2008
Nitrat	0,11 – 2,6 ppm	0.02-0.04 ppm	Effendi,2003
Posfat	0,25 – 0,62 ppm	0.02-1.0 ppm	Sulistijo,1996

Pada kegiatan budidaya rumput laut air merupakan media untuk hidup, maka kualitas air yang baik dan sesuai sangat diperlukan untuk menunjang keberhasilan budidaya rumput laut (*Caulerpa sp*). Pengukuran kualitas air pada penelitian ini adalah suhu, salinitas, derajat keasaman (pH), Nitrat (NO₃), dan Posfat (PO₄).

Dari hasil pengukuran salinitas pada lokasi penelitian didapatkan salinitas dengan nilai 30 ppt. Menurut Ditjenkanbud (2005) kisaran salinitas yang baik untuk rumput laut *Caulerpa sp* adalah kisaran 28 – 35 ppt. Maka lokasi yang di jadikan titik penanaman rumput laut sesuai dengan salinitas yang dibutuhkan oleh rumput laut (*Caulerpa sp*). 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.

Menurut Poncomulyo *et.al.* (2006) suhu air laut dipengaruhi cahaya matahari, kedalaman, arus, dan pasang. Pertumbuhan rumput laut *Caulerpa sp* ditunjang dengan fluktuasi suhu yang relative rendah. Pada lokasi penelitian didapatkan suhu yaitu 28°C. Suhu air yang optimal disekitar tanaman rumput laut (*Caulerpa sp*) 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 perubah struktur hidrologi kolom perairan yang dapat mempengaruhi distribusi fitoplankton (Tomascik *et.al.*,1997).

Derajat keasaman merupak konsentrasi ion hydrogen yang ada pada perairan tersebut. Keberadaan derajat keasaman (pH) dalam kegitan budidaya rumput aut (*Caulerpa sp*) juga ikut mempengaruhi. Nilai pH pada lokasi penelitian yaitu 8. Perairan basa (7-9) merupak perairan yang produktif dan berperan mendorong proses perubahan bahan organik dalam air menjadi mineral-mineral yang dapat diasimilasi oleh fitoplankton.

Perairan laut maupun pesisir memiliki pH yang relatif stabil dan berada dalam kisaran yang sempit, biasanya berkisar antara 7.7 – 8.4. pH dipengaruhi oleh kapasitas penyangga (buffer) yaitu adanya garam-garam karbonat dan bikarbonat yang dikandungnya (Boyd, 1990).

Kedalaman pada lokasi perairan adalah 1 – 2.5 m, sedangkan pengamatan terhadap hasil pengukuran pada kecerahan adalah 1,3 m. Kecerahan perairan yang ideal adalah lebih dari 1 m. Air keruh (biasanya mengandung lumpur) dapat menghalangi



tembusnya cahaya matahari didalam air sehingga proses fotosintesis terganggu, sedangkan Kedalaman yang baik untuk pertumbuhan rumput laut adalah 0,3-0,6 m (Ditjenkanbud, 2008).

Kecepatan arus pada lokasi penelitian adalah berkisar 0,084 - 0,564 m/detik. Kecepatan arus yang baik untuk pertumbuhan rumput laut berkisar antara 0,2 - 0,4 m/s. Arus sangat berpengaruh bagi rumput laut dalam pengambilan nutrient dan membawa sumber makanan (Anggadiredja *et. al.*, 2008).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Perbedaan Kedalaman memberikan pengaruh pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian rumput laut *caulerpa* sp yang berbeda.
2. Pertumbuhan rumput laut *caulerpa* sp tertinggi didapatkan pada kedalaman 50 cm.
3. Hasil pengukuran parameter kualitas air seperti suhu, salinitas dan pH masih dalam kondisi yang ideal bagi pertumbuhan rumput *Caulerpa* sp.

Pada budidaya rumput laut *Caulerpa* sp disarankan membudidayakan *caulerpa* pada kedalaman 50 cm.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anggadireja. J. 1993. Pemanfaatan Sumberdaya Hayati Laut Makroalga Dalam Industri Farmasi, Makanan dan Obat-obatan. *Bull. Dewan Riset Nasional*, 7 :31 - 36.
- Anggadiredja, J.T., Zalnika, A., Purwoto, H., Istini, S. 2006. *Rumput Laut*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Aslan, L. M. 1995. Budidaya Rumput Laut. Kanisius, Yogyakarta.
- Aslan. 1991. Budidaya Rumput Laut. Penerbit Kanisius Yogyakarta.
- Aslan M. 1998. Budidaya Rumput Laut. Yogyakarta: Konisius. 97 hal
- Atmadja W.S., 1996. Pengenalan Jenis-jenis Rumput Laut Indonesia. Puslitbang Oseanologi. LIPI. Jakarta.
- Atmadja W.S., 1999. Sebaran Dan Aspek Vegetasi Rumput Laut (Makroalga) *Caulerpa* sp Di Perairan Terumbu Karang Perairan Indonesia. Puslitbang Oseanologi – LIPI. Jakarta.
- Azizah R. TN., Susanto, AB., dan Pramesti R., 1991. Uji Coba Budidaya Rumput Laut Jenis *Euclima cottonii* dengan Metoda Terapung di Perairan Bandengan, Jepara. Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro, Semarang.
- Balai Besar Riset Pengolahan Produk Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan (BBRP2BKP), 2010. Manfaat Dan Kandungan Kimia *Caulerpa*.
- Boyd, C.E. 1990. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Birmingham Publishing Co., Birmingham, Alabama, 454 pp
- Bambang, D., 2006. Kajian Parameter Oceanografi terhadap pertumbuhan rumput laut (*Euclima cottonii*) di perairan Bluto Sumenep Jawa Timur. Universitas Trunjoyo. Bangkalan Madura.
- Darmawati, 2011. Tingkat Serapan Karbon, Perubahan Sel, Pertumbuhan Dan Kadar Karaginan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Yang Dibudidayakan Pada Kedalaman Berbeda. Tesis. Program Studi Ilmu Perikanan, Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
- Dawes C.J, 1981. Marine Botany. Willey Interscience Publication, Canada.
- Ditjenkan Budidaya. 2005. Identifikasi dan Pemetaan Pengembangan Budidaya Rumput Laut di Wilayah Coremap II Kabupaten Bintan. Laporan Akhir.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2008. Petunjuk teknis budidaya rumput laut *Euclima* spp. DKP RI, Ditjenkanbud. Jakarta. Hal 41



- Effendi H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta.
- Fibrianto. 2007. Budidaya Rumput Laut (*Caulerpa* sp) Dengan Metode Rakit Apung di Kampung Manggonswan, Distrik Kepulauan Aruri, Kabupaten Supiori-Papua. Sekolah Tinggi Perikanan. Jakarta. Indriani dan Sumiarsih. 1991. Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran Rumput Laut. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kadi, A dan W.S. Atmaja. 1988. Rumput Laut (Algae) : Jenis reproduksi-produksi, budidaya dan pasca panen. Puslitbang oceanologi. Jakarta.
- Kune, S. 2007. Pertumbuhan Rumput Laut Yang Dibudidayakan Bersama Ikan Beronang. Jurnal Agribisnis, Juni 2007, Vol. 3 No. 1. Hal 34-42
- Lobban, C.S., P.J Harrison, dan M.J Duncan. 1985. The physiological and ecology of Seaweeds, Cambridge Universitas Press. Cambridge.
- Mubarak, H. 1982. Teknik Budidaya Rumput Laut. LON-LIPI, Jakarta.
- Mubarak H., Sulistijo, dan Soegiarto. A., 2001. *Petunjuk Teknis Budidaya Rumput Laut*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian
- Poncomulyo T, Maryanah, Kristiani L. 2006. Budidaya dan Pengolahan Rumput Laut. Jakarta : Agromedia Pustaka. hal 35
- Santika, I. 1985. Budidaya Rumput Laut. Balai Budidaya. Lampung
- Soedarto. 1990. *Budidaya Rumput laut*. Djambatan. Jakarta
- Sunarto. 2008. Peranan Cahaya Dalam Proses Produksi di Laut. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjajaran. Bandung. Hal. 17.
- Supit., 1989. Karakteristik Pertumbuhan dan Kandungan Karaginan Rumput Laut *Caulerpa* sp yang Berwarna Abu-abu. Coklat dan Hijau yang Ditanam di Coba Lambangan Pasir Pulau Pari. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. hal 15-18.
- Tomascik, T., A.J. Mah, A. Nonji; and M.K. Moosa. 1997. The ecology of the Indonesian seas. Part two. The ecology of Indonesian Series. Vol. VII. Periplus Editions (HK) Ltd; 421-486.
- Yangthong. 2009. Antioxidant Activities of Four Edible Seaweeds from the southern Coast of Thailand. Jurnal Plant Food. Hom. Nutr.. 64 (3). du. Jurnal Bioma. Vol. 9. No. 2