

## OPTIMASI JARAK TANAM BIBIT TERHADAP PERTUMBUHAN CAULERPA SP DI PERAIRAN LAGURUDA KABUPATEN TAKALAR

Darmawati

Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar

Email: darma2012\_um@yahoo.com

### Abstrak

Penelitian berlangsung pada bulan April sampai Mei 2015 di Perairan Laguruda Kab Takalar Kec. Sandrobone. Tujuannya adalah penelitian ini untuk menentukan jarak tanam bibit *Caulerpa sp* yang memberikan pertumbuhan tertinggi. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan menggunakan metode long line dengan 3 perlakuan yaitu jarak tanam 20 cm, 30 cm, dan 40 cm dengan berat awal 50 g. Parameter uji pertumbuhan adalah menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji BNT. Berdasarkan hasil penelitian ini, nilai rata – rata pertumbuhan mutlak ( PM ) diperoleh pada jarak tanam 30 cm yaitu ( 3,80 % ) diikuti jarak tanam 40 cm ( 3,25 % ) dan terendah pada jarak tanam 20 cm ( 3,23% ). Hasil pengukuran kualitas air di lokasi penelitian masi dalam kondisi ideal bagi pertumbuhan *Caulerpa sp*.

**Kata Kunci:** Jarak Tanam, *Caulerpa sp* dan Takalar

### Abstract

*The study took place from April to May 2015 in the waters Laguruda Takalar Kab district. Sandrobone. The goal of this research is to determine the spacing of Caulerpa sp seeds that give the highest growth. The method used is by using long line with 3 treatments, spacing of 20 cm, 30 cm and 40 cm with initial weight of 50 g. Test parameters and growth is using ANOVA followed by LSD test. Based on these results, value - average absolute growth (PM) obtained at a spacing of 30 cm is (3.80%) followed by spacing of 40 cm (3.25%) and the lowest spacing of 20 cm (3.23%). Results of water quality at the location pengukuran masi research in ideal conditions for the growth of Caulerpa sp.*

**Keywords:** Plant Spacing, *Caulerpa sp* and Takalar

### 1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi sumberdaya wilayah pesisir dan laut yang sangat besar. Ekosistem pesisir dan laut menyediakan sumber daya alam yang sangat besar. Salah satunya adalah rumput laut yang keberadaannya sangat melimpah dan salah satu sumberdaya alam hayati laut yang bernilai ekonomis. Beberapa jenis rumput laut telah dimanfaatkan sebagai bahan baku industri, bahan makanan, obat-obatan dan lain-lain. Akan tetapi dalam budidaya rumput laut tersebut masih terbatas pada jenis-jenis tertentu saja seperti *Kappaphycus alvarezii*, *Gracillaria sp*, *Euclidean spinosum*. Sedangkan masih banyak rumput laut yang dimanfaatkan masyarakat, salah satu diantaranya adalah *Caulerpa sp*.

Rumput laut jenis *Caulerpa* memiliki manfaat antara lain sebagai bahan makanan yang

mempunyai kadar protein yang tinggi, sumber antioksidan. Pemanfaatan *Caulerpa* ini masih mengandalkan hasil dari alam, sehingga produksinya rendah karena masih tergantung pada musim. Oleh karena itu untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan suatu usaha budidaya.

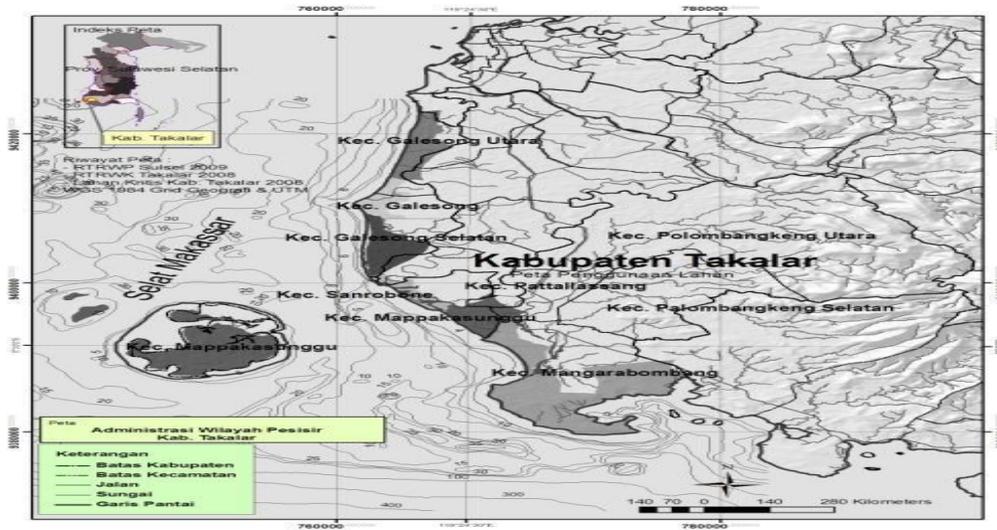
Budidaya merupakan salah satu langkah yang paling tepat dalam usaha meningkatkan produksi *Caulerpa*, sehingga diharapkan suplai *Caulerpa* dapat lebih lancar, teratur, baik dalam jumlah maupun mutunya. Namun beberapa faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan *Caulerpa* dalam budidaya diantaranya adalah jarak tanam bibit. Jarak tanam bibit merupakan salah satu faktor teknis yang berpengaruh terhadap pertumbuhan *Caulerpa*, hubungannya dengan penyerapan unsur hara. Jarak tanam bibit akan mempengaruhi pergerakan air yang

membawa unsur hara sehingga pertumbuhan *Caulerpa* meningkat (Prihaningrum, dkk.,2001).

Untuk itu maka perlu dilakukan penelitian kearah pertumbuhan dengan jarak tanam bibit *Caulerpa sp* yang berbeda yang memberikan pertumbuhan tertinggi.

## 2. METODOLOGI

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Mei 2015 di perairan Desa Laguruda Kecamatan Sanrobone Kabupaten Takalar. Gambaran Umum Wilayah Penelitian Secara geografis Kabupaten Takalar terletak pada koordinat 05003' sampai 05038' LS dan 119022' sampai 119039' BT. Kabupaten Takalar.



Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

Tabel 1. Alat dan bahan penelitian

Alat/Bahan	Kegunaan
Timbangan Elektrik	Menimbang bobot <i>Caulerpa sp</i> .
Meteran	Mengukur jarak tanam
DO-meter	Mengukur oksigen terlarut dan suhu air
pH-meter	Mengukur pH air
Hand-refraktometer	Mengukur salinitas air
Spektrofotometer	Mengukur nitrat dan fosfat
Lux-meter	Mengukur kuantitas cahaya
Current-meter	Mengukur kecepatan arus
Caulerpa sp	Bibit (objek penelitian)

Sebagai tahap awal kegiatan ini dilakukan beberapa kegiatan pendahuluan 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 gram. Iksan (2005) menyarankan bahwa rumput laut bobot bibit 50 gr cenderung mempunyai pertumbuhan yang lebih baik dari bibit awal 100 gr dan 150 gram. Waring dengan ukuran 3 x 2 m, setiap sudut waring diberi pelampung sehingga tidak tenggelam dan juga di beri pemberat agar waring tidak bergeser akibat arus air.

Sistem penanaman *Caulerpa sp* digunakan adalah dengan metode tali tunggal apung (*floating monoline method*). Bibit *Caulerpa* yang sudah di timbang sebanyak 50 gram kemudian diikatkan pada sistem tali tunggal dengan jarak tanam 20 cm, 30 cm, dan 40 cm. Hal ini sesuai dengan pendapat Iksan (2005), menyatakan bahwa jarak tanam 30 cm dengan menggunakan rakit apung menunjukkan pertumbuhan harian rumput laut yang paling tinggi sebesar 3,59% perhari. Kedalaman air yang digunakan adalah 50 cm dari permukaan.

Kegiatan pemeliharaan mutlak dilakukan untuk mengantisipasi 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.

Perlakuan dan rancangan penelitian

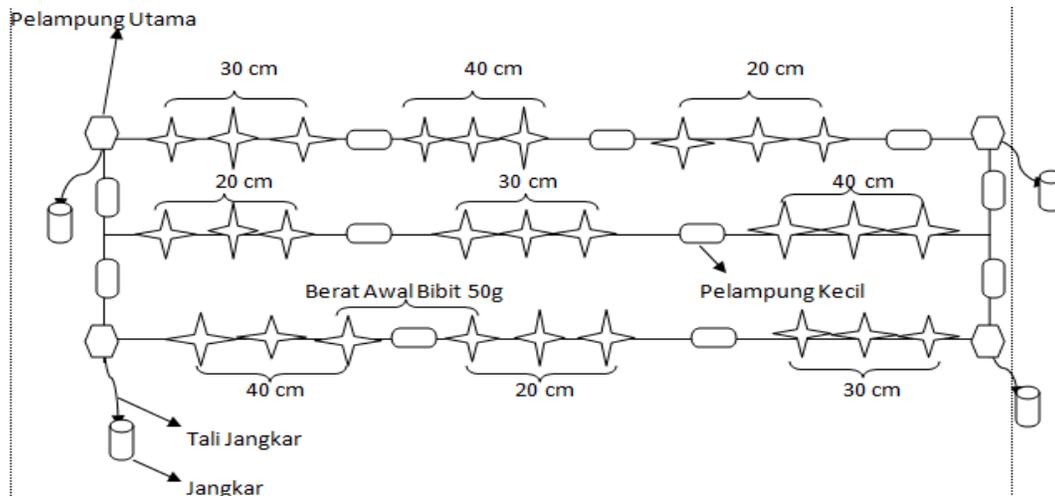
Penelitian ini rencananya didesain dengan menggunakan rancangan Acak Lengkap (RAL).

Masing - masing perlakuan sebagai berikut:

Perlakuan A : Jarak tanam 20 cm

Perlakuan B : Jarak tanam 30 cm

Perlakuan C : Jarak tanam 40 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.

Peubah Yang Diamati

Pertumbuhan Mutlak (H)

Pertumbuhan mutlak diukur dengan menggunakan rumus Effendie (1979)

$$H = W_t - W_o$$

Keterangan:

H : Pertumbuhan Mutlak (gram)

W<sub>t</sub> : Bobot basah *Caulerpa sp* pada akhir penelitian (gram)

W<sub>o</sub> : 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<sub>o</sub> = bobot basah *Caulerpa* pada awal penelitian ( gr )

W<sub>t</sub> = 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: Oksigen terlarut, Suhu, pH, salinitas, kuantitas cahaya, kecepatan arus, nitrat dan fosfat.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan jarak tanam 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 jarak tanam selama penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pertumbuhan mutlak *Caulerpa sp* setiap perlakuan selama penelitian

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
A	139,4	144,8	148,9	433,1	144,37 <sup>a</sup>
B	196,6	199,8	196,2	592,6	197,53 <sup>b</sup>
C	142,8	146,8	150,2	439,8	146,60 <sup>a</sup>

Keterangan: huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh perlakuan berbeda nyata

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pertumbuhan mutlak *Caulerpa sp* tertinggi didapatkan pada perlakuan B (jarak tanam 30 cm), disusul perlakuan C (jarak tanam 40 cm), dan yang terendah adalah perlakuan A (jarak tanam 20 cm).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan mutlak *Caulerpa sp*. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam 20 cm berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 30 cm, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 40 cm. Jarak tanam 30 cm berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 40 cm.

Tingginya pertumbuhan mutlak pada perlakuan jarak tanam 30 cm dikarenakan pada jarak tanam 30 cm secara nyata mempengaruhi pertumbuhan rumput laut dari aspek suplai nutrisi. Jarak tanam rumput laut dapat mempengaruhi persaingan dalam mendapatkan unsur hara atau nutrisi. Unsur hara/nutrien yang diperoleh rumput laut untuk pertumbuhannya seperti belerang, silikon, fosfor, kalsium, besi, iodine dan brom. Hal ini didukung oleh pernyataan Winarno (1990) yang menyatakan bahwa pertumbuhan rumput laut dipengaruhi oleh jarak bibit. Sudjiharno (2001), mengemukakan bahwa jarak tanam mempengaruhi lalu lintas pergerakan air dan akan menghindari terkumpulnya kotoran pada thalus yang akan membantu pengudaraan sehingga proses fotosintesis yang diperlukan untuk pertumbuhan rumput laut dapat berlangsung serta mencegah adanya fluktuasi

yang besar terhadap salinitas maupun suhu air.

Jarak tanam 40 cm rumput laut *Caulerpa sp* relatif memperlihatkan pertumbuhan mutlak yang cenderung menurun. Prihaningrum, dkk (2001) yang menyatakan semakin luas jarak tanam maka semakin luas pergerakan air yang membawa unsur hara sehingga pertumbuhan rumput laut dapat meningkat. Pernyataan ini tidak demikian dalam penelitian ini karena selain jarak tanam, salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut adalah arus dan ombak yang berkekuatan besar dapat menyebabkan kerusakan pada thalus rumput laut seperti patah atau terlepas dari substratnya, hal ini sesuai dengan pernyataan Rusman (2009) menyatakan bahwa siklus hidup rumput laut tergantung dari intensitas cahaya matahari dalam fotosintesis dan besarnya arus serta ombak yang dapat menyebabkan talus rontok atau patah.

Rendahnya pertumbuhan mutlak *Caulerpa sp* pada jarak tanam 20 cm disebabkan bahwa pada jarak tanam tersebut, setelah pemeliharaan mencapai empat minggu thalus dari *Caulerpa* saling terkait sehingga akan mempengaruhi lalu lintas air yang membawa unsur hara sehingga proses penyerapan unsur hara tidak berlangsung dengan baik. Hal ini dapat dilihat bahwa pada jarak tanam 20 cm sangat banyak dijumpai tumbuhan mikro (lumut) serta terdapatnya hewan-hewan yang menempel yang akan menyebabkan pertumbuhan yang sangat lambat, sebab adanya persaingan unsur hara antara tumbuhan mikro (berupa lumut) dengan tanaman rumput laut. Hal ini didukung oleh

Anggadiredja (2006) bahwa tumbuhan disekitar tanaman budidaya merupakan kompetitor, sehingga mengganggu pertumbuhan rumput laut.

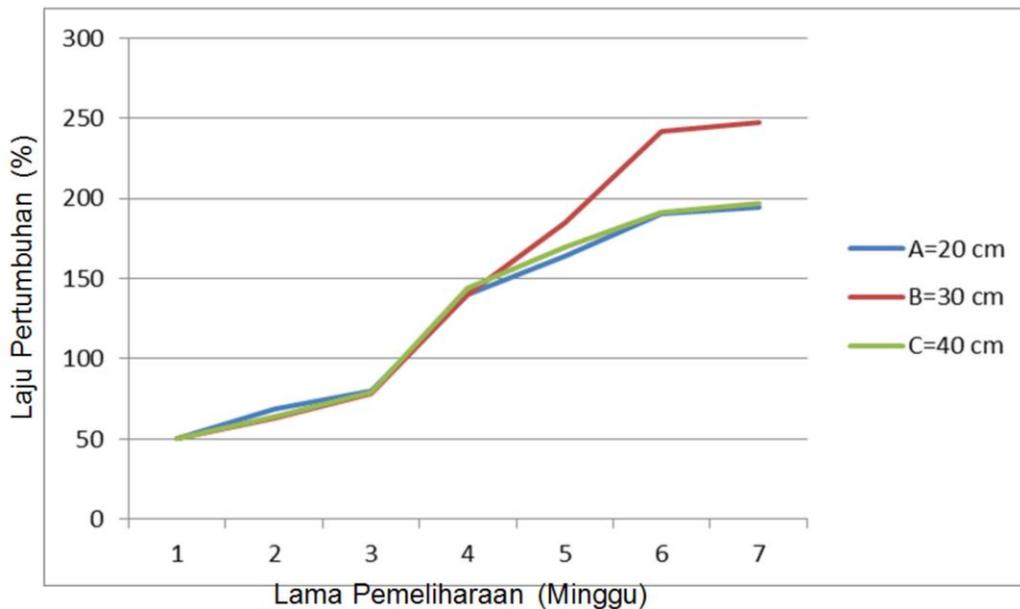
### Laju Pertumbuhan Spesifik *Caulerpa* sp

Data hasil perhitungan laju pertumbuhan spesifik *Caulerpa* sp pada berbagai jarak tanam disajikan pada Table 3.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
A	331,9	344,8	354,5	343,7	114,58 <sup>a</sup>
B	468,1	475,7	467,1	470,3	156,77 <sup>b</sup>
C	340,0	349,5	348,6	346,0	115,34 <sup>a</sup>

Tabel 3, terlihat bahwa rata-rata laju pertumbuhan harian pada perlakuan B jarak tanam 30 cm ( 3,80 %), lebih tinggi dibandingkan dengan laju pertumbuhan harian

pada perlakuan C jarak tanam 40 cm ( 3, 25%), dan pada perlakuan A jarak tanam 20 cm ( 3,23 %).



Gambar 4. Laju Pertumbuhan Berat Bibit *Caulerpa* Sp

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap laju pertumbuhan rumput laut. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam 30 cm berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 40 cm, dan jarak tanam 20 cm. Sedang perlakuan jarak tanam 20 cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 40 cm.

Grafik laju pertumbuhan spesifik *Caulerpa* sp menunjukkan bahwa tingginya laju pertumbuhan pada perlakuan jarak tanam 30 cm

dikarenakan pada jarak penanaman tersebut secara nyata mempengaruhi pertumbuhan rumput laut dari aspek pencahayaan (fotosintesis) dan aspek suplai nutrisi. Hal ini sesuai yang dikemukakan oleh Hayashi, et. al.(2007), bahwa kecukupan intensitas cahaya matahari yang diterima oleh rumput laut sangat menentukan kecepatan rumput laut untuk memenuhi kebutuhan nutrisi seperti karbon (C), nitrogen (N) dan posfor (P) untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Unsur hara merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam mendukung proses fotosintesis dan pertumbuhan

rumpun laut. Oleh karena itu, untuk menunjang pertumbuhan rumput laut diperlukan ketersediaan unsur hara dalam perairan. Ruswahyuni, dkk., (1998), 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 aktifitas pembelahan sel.

Sedangkan pada jarak tanam 20 cm terlihat bahwa setelah pemeliharaan mencapai empat minggu terjadi penurunan laju pertumbuhan. Hal ini disebabkan bahwa pada minggu keempat talus dari *Caulerpa sp* saling terkait sehingga akan mempengaruhi lalu lintas air yang membawa unsur hara sehingga proses penyerapan unsur hara tidak berlangsung dengan baik.

Selain itu diduga bahwa pada jarak tanam 20 cm terjadi persaingan dalam memperoleh unsur hara dan penyerapan sinar matahari dalam proses fotosintesis, sehingga laju pertumbuhan rumput laut semakin menurun. Menurut Yusnaini dkk, (2000) bahwa rumput laut yang telah mengalami proses adaptasi kemudian mengalami fase pertumbuhan yang cepat dan kemudian terjadi penurunan kemampuan pertumbuhan sel menyebabkan pertumbuhan lambat.

**Kualitas Air**

Hasil pengukuran parameter kualitas air selama masa pemeliharaan *Caulerpa sp* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Parameter kualitas air selama penelitian.

Parameter	Kisaran parameter
pH	7,4 - 7,69
Suhu	28 -30°C
Salinitas	29 – 30‰
Int. Cahaya	1.32 – 3.252 lux
Arus	0,084 - 0,564 m/detik
Nitrat	0,11 – 2,6 ppm
Posfat	0,25 – 0,62 ppm

Kualitas air dalam penelitian dilakukan untuk mengetahui kisaran kualitas air yang ditolerir dan dapat mendukung kehidupan dan

pertumbuhan rumput laut *caulerpa sp*. Suhu yang optimal meningkatkan proses penyerapan nutrisi sehingga mempercepat pertumbuhan rumput laut karena akan memberikan kelancaran dan kemudahan dalam metabolisme (Effendi, 2003).

Berdasarkan hasil pengamatan selama 42 hari rata-rata suhu di perairan Desa Laguruda Kec. Sandrobone Kab. Takalar berkisar 28 - 30oC namun demikian parameter suhu masih dalam kondisi yang ideal bagi pertumbuhan rumput *Caulerpa sp*.

Hasil pengukuran menunjukkan kecenderungan peningkatan suhu mulai hari pertama sampai hari ke-42 ( 29-33oC ). Suhu perairan relatif stabil dengan peningkatan yang tidak terlalu drastis antara pagi (09.30-10.30 WITA) dan sore (15.30-16.30 WITA). Kondisi tersebut terjadi karena lokasi pengamatan perairan laut yang memiliki paparan sinar matahari sebagai dampak kecerahan yang sangat tinggi (mencapai dasar laut).

Kisaran suhu hasil pengukuran (29-33oC) sesuai dengan yang dibutuhkan oleh *caulerpa sp* agar dapat tumbuh dengan baik. Oleh karena itu melalui evaluasi suhu perairan menunjukkan bahwa Desa Laguruda layak untuk budidaya *Caulerpa sp* karena mempunyai fluktuasi suhu kurang dari 20C (Munoz et al., 2004). Kisaran suhu sangat spesifik dalam pertumbuhan rumput laut, disebabkan adanya enzim pada rumput laut yang tidak berfungsi pada suhu yang terlalu dingin maupun terlalu panas (Dawes, 1981 dalam Amiluddin, 2007). Setiap organisme laut memiliki kisaran toleransi yang berbeda-beda terhadap salinitas termasuk *Caulerpa sp*, sehingga salinitas merupakan salah satu faktor penting yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan organisme.

Arus laut memiliki pengaruh yang besar terhadap aerasi, transportasi posfat dan pengadukan air, sehingga berpengaruh terhadap kecepatan tumbuh *Caulerpa sp*. Arus yang terlalu kuat juga dapat menyebabkan thallus rumput laut patah, sehingga lokasi budidaya *Caulerpa sp*. harus terlindung dari arus dan hampasan ombak yang terlalu kuat (lebih 50 cm/detik (Richohermoso et al., 2006). Data yang diperoleh selama penelitian kecepatan arus

perairan laut Desa Lagaruda berkisar 0,084 - 0,564 m/detik.

Intensitas cahaya terkait erat dengan sejauh mana penetrasi cahaya matahari dapat masuk ke perairan yang dibutuhkan untuk proses fotosintesis. Hasil pengukuran intensitas cahaya yaitu 1.32 – 3.252 lux. Hasil penelitian di atas, menunjukkan bahwa kondisi intensitas cahaya di perairan laut Desa Lagaruda sangat baik untuk pertumbuhan rumput laut, diduga karena kondisi perairan yang belum tercemar dan sedikit rusaknya terumbu karang.

Salah satu unsur hara yang penting dan dibutuhkan untuk pertumbuhan rumput laut adalah fosfat. Kadar fosfat yang didapatkan pada saat penelitian juga tergolong rendah (0,251-0.62 ppm) namun masih mampu menunjang kelangsungan hidup *Caulerpa sp.*, sesuai pendapat Kapraun (1998), bahwa kadar fosfat yang baik untuk pertumbuhan rumput laut adalah 0,1-3,5 ppm.

#### 4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa : perbedaan jarak tanam memberikan pengaruh pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian rumput laut *caulerpa sp* yang berbeda, pertumbuhan rumput laut *caulerpa sp* tertinggi didapatkan pada jarak tanam yang 30 cm, hasil pengukuran parameter kualitas air seperti suhu, salinitas dan pH masih dalam kondisi yang ideal bagi pertumbuhan rumput laut *Caulerpa sp.* Pada budidaya rumput laut *Caulerpa sp* disarankan menggunakan jarak tanam awal bibit 30 cm.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Atmadja W.S, et al. 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.
- Birowo S. 1991. *Sifat Oseanografi Permukaan Laut. di dalam: Kondisi Lingkungan Pesisir dan Laut di Indonesia*. Proyek Penelitian Masalah Pengemangan Sumberdaya Laut dan Pencemaran Laut. Jakarta: Lembaga Oseanologi Nasional dan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LON-LIPI). 96 hal.
- 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.
- 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.
- Iksan, K. H. 2005. *Kajian Pertumbuhan, Produksi Rumput Laut (Eucheuma cattonii), dan Kandungan Karaginan pada Berbagai Bobot Bibit dan Asal Thallus di Perairan Desa Guraping Oba Maluku Utara*. Tesis . Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mubarak H., Sulistijo, dan Soegiarto. A., 2001. *Petunjuk Teknis Budidaya Rumput Laut*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian
- Nontji, Anugrah. 1993. *Laut Nusantara*. Jakarta Djambatan
- Prihaningrum A., M. Meiyana dan Evalawati. 2001. *Bbiologi Rumput Laut, Teknologi Budidaya Rumput Laut ( Caulerpa sp )*. Petunjuk Teknis. Departemen Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Budidaya Lampung.
- Ricohermoso, M.A., Bueno, P.B., & Sulit, V.T., 2007. *Maximizing Opportunities in Seaweeds Farming MCPI/NACA/SEAFDEC*. 8 pp.
- Salistjo dan Szeifoul.,1988.Pengaruh Pergantian Air Laut Terhadap Perkembangan Zigot Sargassumpolycystum. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 17 (41), pp.15-38.
- Salistijo, 2002. *Penelitian Budidaya Rumputlaut ( Algae Makro / Seaweed ) Di Indonesia*. Pidato Pengukuhan Ahli Penelitian Utama Bidang Akuakultur, Pusat Penelitian



- Oceanografi LIPI. Pari. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. hal 15-18.
- Wang, WL. dan Chiang, YM. 1994. Potential Economic Seaweed Of Heangchun Peninsula Taiwan. *Economic Botany* 48 (2) : 182 – 189.
- Waryono, T. 2001. *Biogeografi Alga Makro (Rumput Laut) Dalam Kawasan Pesisir Indonesia*. Seminar Ikatan Geografi Indonesia. Malang.
- Yusuf M.I., 2004. *Produksi, Pertumbuhan dan Kandungan Karaginan Rumput Laut Caulerpa sp (Doty) Doty (1988) yang Dibudidayakan dengan Sistem Air Media dan Thallus Benih yang Berbeda*. Disertasi : Ppps. Universitas Hasanudin. Makassar. hal 13-15