



PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DENGAN LAMA PERENDAMAN YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN RUMPUT LAUT (*Caulerpa lentillifera*)

*The Effect of Liquid Organic Fertilizer Administration with Different Immersion Duration to Seaweed (*Caulerpa lentillifera*) Growth*

Dewi Nurfebriani, Sri Rejeki^{*}, Lestari Lakhsmi Widowati

Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto SH, Tembalang-Semarang Jawa Tengah – 50275, Telp/ Fax.+6224 7474698

ABSTRAK

Budidaya *Caulerpa lentillifera* masih terdapat kendala yaitu ketersediaan bibit yang tidak kontinu. Hal ini dikarenakan sifatnya yang musiman sehingga mengakibatkan tidak adanya kontinuitas produksi *C. lentillifera* setiap waktu. Produksi *C. lentillifera* dapat ditingkatkan dengan adanya pengembangan teknologi budidaya. Teknologi budidaya yang dilakukan salah satunya dengan penambahan pupuk. Penambahan pupuk pada media pemeliharaan bertujuan untuk mencukupi nutrisi yang dibutuhkan untuk rumput laut. Perlu dilakukan penelitian dengan penambahan pupuk organik cair dengan lama perendaman yang berbeda dan lama perendaman yang terbaik untuk pertumbuhan *C. lentillifera* guna meningkatkan produksinya. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan yaitu perlakuan A (0jam); B (2 jam); C (4 jam); D (6 jam) dan E (8 jam) dengan dosis pupuk 2,5 mL/L. Data yang didapatkan selama penelitian meliputi laju pertumbuhan spesifik dan parameter kualitas air. Data dianalisis dengan ANOVA dan dilakukan uji Duncan. Hasil menunjukkan pemberian dosis pupuk organik cair dengan lama perendaman yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap 16 laju pertumbuhan spesifik. Uji Duncan memperlihatkan perlakuan D dengan lama perendaman 6 jam memberikan hasil terbaik dari semua perlakuan dengan nilai laju pertumbuhan spesifik ($3.27 \pm 5.12\%$ /hari). Parameter kualitas air masih dalam kisaran yang tepat untuk pertumbuhan *C. lentillifera*.

Kata kunci: lama Perendaman; Pupuk organik cair; Pertumbuhan; *Caulerpa lentillifera*.

ABSTRACT

*Discontinuity of seeds availability becomes an obstacle in *Caulerpa lentillifera* cultivation. *C. lentillifera* is a seasonal variety of seaweed, so that makes it has no continuity of production. *C. lentillifera* production can be increased by development cultivation technology. One of cultivation technologies can be done is by adding the fertilizer. The aim of fertilizer addition on rearing media is to add the nutrient the seaweed require. Thus, there is a need to study on the effect of immersion duration with liquid organic fertilizer. The aims of this investigation is to find out the effect of different time of liquid organic fertilizer immersion on the growth of *C. lentillifera* and to find out the proper time of immersion that result in the best growth of *C. lentillifera*. This study was done experimentally by applying a Completely Randomized Design with 5 treatments, namely A (0 hour); B (2 hours); C (4 hours), D (6 hours) and E (8 hours) with fertilizer dose of 2,5mL/L. Each treatment was replicated 4 repetitions. The data collected were specific growth rate and water quality parameters. Data parameters was analyzed using ANOVA followed by Duncan's test. The result shows that application of liquid organic fertilizer with different immersion duration shows highly significantly affect ($P < 0.01$) on specific growth rate. The best growth was found in treatment D (6 hours) with specific growth rate ($3.37 \pm 0.17\%$)/day. The water quality parameters were still in the proper range for *C. lentillifera* growth.*

Keywords: Immersion duration; Liquid Organic Fertilize; Growth; *Caulerpa lentillifera*.

**Corresponding authors (Email: sri_rejeki7356@yahoo.co.uk)*

PENDAHULUAN

Mendukung tercapainya target produksi 10 juta ton pada tahun 2014, Dirjen Perikanan dan Budidaya Kementerian Kelautan Perikanan sedang mengembangkan budidaya rumput laut selain jenis *Eucheuma*, *Kappaphycus* dan *Gracilaria* Salah satu jenis rumput laut yang dikembangkan adalah jenis *Caulerpa*. *Caulerpa* merupakan jenis rumput laut dari kelas *Chlorophyceae*. *Caulerpa* sp. banyak memiliki manfaat diantaranya dapat mengobati tekanan darah tinggi, diabetes, rematik, infeksi bakteri maupun jamur, antikanker dan menurunkan lemak (Sharma *et al.*, 2015). Berdasarkan hasil proximat pada penelitian Thilaghavani (2013),



C. lentilifera mempunyai kandungan moisture (87,05%); karbohidrat (44,02%); abu (29,96%); lemak (2,87%); serat (4,12%); protein (19,38%) dan asam lemak PUFA (38,07%).

C. lentillifera memiliki tingkat produksi yang tinggi dan yang dapat menjamin komersialisasi sebagai produk akuakultur baru di Australia. *C. lentillifera* juga diperdagangkan internasional dari Filipina dan Vietnam ke Jepang (Paul *et al.*, 2013). Budidaya *Caulerpa* sp. di Indonesia sendiri masih terdapat kendala yaitu ketersediaan bibit yang tidak kontinu. Hal ini dikarenakan *Caulerpa* sp. sifatnya yang masih musiman dan mengandalkan dari alam. Keadaan tersebut akan berakibat terhadap tidak adanya kontinuitas produksi *Caulerpa* sp. setiap waktu. Produksi *Caulerpa* sp. dapat ditingkatkan dengan adanya pengembangan teknologi budidaya. Teknologi budidaya yang dilakukan salah satunya adalah dengan penambahan pupuk. Penambahan pupuk pada media pemeliharaan bertujuan untuk mencukupi nutrisi yang dibutuhkan untuk rumput laut *Caulerpa* sp. Rumput laut membutuhkan berbagai nutrisi untuk menunjang pertumbuhannya (Harrisson and Hurd, 2001).

Caulerpa sp. tidak bisa tumbuh pada musim hujan diduga karena kekurangan nutrisi yang berasal dari substrat. *Caulerpa* sp. mempunyai kapasitas serapan nutrisi yang tinggi dari sedimen/substrat melalui rhizoidnya (Malta *et al.*, 2005). Substrat/sedimen mengandung beberapa unsur diantaranya nutrisi (Hasanuddin, 2013). Malta *et al.* (2005) menyatakan bahwa sedimen memainkan peran jauh lebih penting dari pada kolom air sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan *Caulerpa* sp. *Caulerpa* sp. tidak bisa tumbuh pada musim hujan diduga karena substrat sebagai sumber nutrisi akan larut dan mikroorganisme didalamnya akan hilang sehingga nutrisi yang terbentuk didalamnya akan berkurang. Mikroorganisme yang terdapat dalam substrat berperan dalam pembentukan karbon, nitrogen dan nutrisi lainnya (Schulz *et al.*, 2013).

Nutrisi merupakan salah satu variabel penting yang digunakan dalam proses fotosintesis untuk pertumbuhan rumput laut. Apabila nutrisi yang dibutuhkan tidak mencukupi maka perlu dilakukan penambahan nutrisi dengan cara melakukan pemupukan. Pemupukan dapat dilakukan melalui perendaman rumput laut sebelum dilakukan pemeliharaan (Yuliyana *et al.*, 2013). Perlu diketahui lama perendaman dalam pupuk yang sesuai untuk *Caulerpa* sehingga perlu dilakukan penelitian tentang pemberian pupuk dengan lama perendaman yang berbeda terhadap pertumbuhan *Caulerpa* sp. Penelitian ini menggunakan pupuk organik cair dikarenakan penggunaan pupuk lebih ramah lingkungan dan terjangkau oleh masyarakat. Penelitian tentang lama perendaman ini mengacu pada penelitian Silea dan Masitha (2006); Yuliyana *et al.* (2013) dan Sari *et al.* (2012) yang meneliti tentang lama perendaman rumput laut pada media yang diberi pupuk.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair dengan lama perendaman yang berbeda terhadap pertumbuhan *C. lentillifera* dan mengetahui lama perendaman yang memberikan pertumbuhan terbaik terhadap *C. lentillifera*. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi pada masyarakat tentang pengaruh perendaman pupuk organik yang berbeda terhadap pertumbuhan *C. lentillifera* sehingga informasi tersebut dapat dijadikan referensi oleh masyarakat atau pembudidaya yang digunakan sebagai teknologi budidaya *C. lentillifera* guna meningkatkan produksinya secara kontinu. Penelitian ini dilaksanakan Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai (LPWP) Jepara, dari tanggal 19 Maret 2015 - 23 April 2015.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi penelitian

Biota uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput laut dari jenis *C. lentillifera* yang berasal dari hasil budidaya Balai Budidaya Air Payau (BPAP) Takalar Sulawesi. Bibit *C. lentillifera* sebelumnya dilakukan aklimatisasi terlebih dahulu untuk penyesuaian dengan lingkungan baru. Bobot *C. lentillifera* yang digunakan pada setiap perlakuan adalah 25g (Budiyani *et al.*, 2012 dan Setiaji *et al.*, 2012). Penelitian ini menggunakan pupuk organik cair Super Bionik merk produksi Agro. Pupuk organik cair yang digunakan mengandung C- Organik 6,23%; N 3,12%; P₂O₅ 3,29%; K₂O 5,95%; CaO 0,07%; MgO 0,3%; SO₄ 0,2%; *trace elemen* (Fe; Cu; Zn; Co; B; Mo dan Mn), 17 asam amino, 3 hormon (*Cytokinin*; IAA dan *Gibberelin*) dan asam organik. Dosis pupuk organik yang digunakan adalah 2,5 mL/L, berdasarkan uji pendahuluan yang telah dilakukan selama 14 hari. Wadah uji yang digunakan dalam penelitian berupa wadah plastik berukuran 24,8 cm x 28 cm dengan volume 16 L. Media uji berupa air laut bersalinitas 28 ppt. Air laut yang digunakan sebagai media uji adalah 10 L. Media uji yang digunakan ditambahkan substrat lumpur berpasir sebagai media penempelan *C. lentillifera* seperti habitat aslinya.

Metode dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan *experimental laboratories* menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri 5 perlakuan dengan pengulangan sebanyak 4 kali. Perlakuan yang digunakan meliputi Perlakuan A (Lama perendaman 0 jam); Perlakuan B (Lama perendaman 2 jam); Perlakuan C (Lama perendaman 4 jam); Perlakuan D (Lama perendaman 6 jam) dan perlakuan E (Lama perendaman 8 jam). Perlakuan 2 jam; 4 jam dan 6 jam berdasarkan penelitian (Silea dan Masitha, 2006). Prosedur penelitian dimulai dengan aklimatisasi *C. lentillifera*, uji pendahuluan, persiapan media uji dan wadah uji, perendaman rumput laut pada pupuk organik cair, penebaran rumput laut serta tahap pemeliharaan dan pengambilan data.

C. lentillifera dipelihara selama 35 hari dan diamati pertumbuhannya serta faktor peubah lainnya. Monitoring kualitas air meliputi suhu dan salinitas dilakukan setiap 2 hari sekali, sedangkan untuk kualitas air



seperti Intesitas cahaya, karbondioksida, dan pH (*Potential of Hindrogen*) dilakukan setiap seminggu sekali. Nitrat dan fosfat di ukur pada awal dan akhir penelitian. Selama pemeliharaan rumput laut, dilakukan pergantian air setiap 1 minggu sekali sebanyak 70% dari volume air (Suniti dan I Ketut, 2012). Penimbangan bobot *C. lentillifera* dilakukan pada akhir pemeliharaan, kemudian data bobot yang didapatkan akan digunakan untuk analisis data pertumbuhan.

Pengumpulan Data dan Analisis Data

Data yang diukur pada penelitian ini adalah pertumbuhan dan parameter kualitas air. Data pertumbuhan yang diukur adalah laju pertumbuhan spesifik *C. lentillifera*. Parameter kualitas air yang diamati meliputi intesitas cahaya, suhu, salinitas, pH, karbondioksida, nitrat dan fosfat. Pengukuran pertumbuhan dengan cara menimbang bobot rumput laut (*C. lentillifera*) yang dilakukan pada awal penelitian dan akhir penelitian (hari ke -35), kemudian dilakukan perhitungan dengan rumus laju pertumbuhan spesifik berdasarkan (Guo *et al.*, 2014^b). Adapun rumus SGR yang digunakan sebagai berikut:

$$SGR = \ln \left(\frac{W_t}{W_0} \right) / t \times 100\%$$

Dimana:

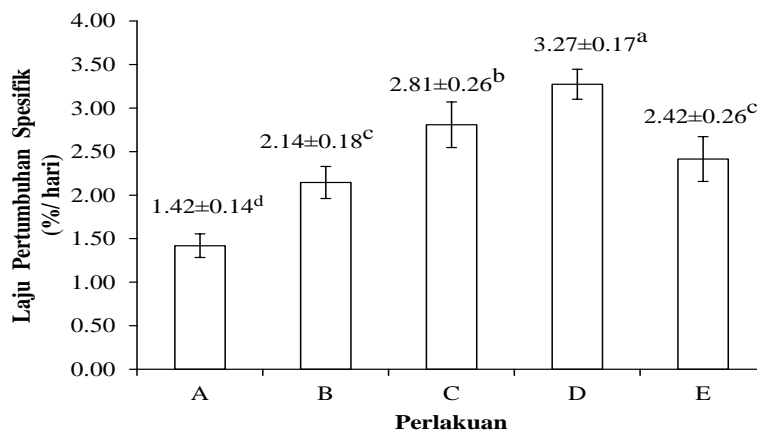
- SGR = Laju pertumbuhan spesifik (%/ hari);
W_t = Berat Akhir (g);
W₀ = Berat Awal (g) dan;
t = Waktu percobaan (hari).

Data pertumbuhan yang telah didapatkan kemudian dianalisis secara statistik, sedangkan data kualitas air dianalisis secara diskripsi. Data yang dianalisis secara statistik meliputi laju pertumbuhan spesifik. Sebelum data dianalisis ragam, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, homogenitas dan additivitas. Apabila ketiga uji tersebut menunjukkan data bersifat normal, homogenitas dan additiv maka dilanjutkan dengan analisis ANOVA (Srigandono, 1981). Data dianalisis ragam (uji F) pada taraf kepercayaan 95% dan 99%. Jika pada ANOVA diperoleh $F_{hitung} > F_{tabel}$ (0,05 dan 0,01) maka dilakukan uji Duncan yang bertujuan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis laju pertumbuhan spesifik *C. lentillifera* terhadap masing-masing perlakuan yang telah dilakukan uji normalitas, homogenitas dan additivitas menunjukkan bahwa data menyebar normal, bersifat homogen dan bersifat aditiv. Berdasarkan analisis ragam nilai laju pertumbuhan spesifik *C. lentillifera* selama 35 hari pemeliharaan didapatkan $F_{hitung} > F_{tabel}$ (0,05 dan 0,01) yang menunjukkan bahwa data berpengaruh sangat nyata sehingga dilanjutkan dengan uji wilayah ganda dari Duncan. Lebih jelasnya laju pertumbuhan spesifik dapat dilihat pada Histogram yang tersaji pada Gambar 1.



Keterangan: Nilai dengan huruf Superskrip yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata diantara perlakuan.

Gambar 1. Histogram Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)



Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air yang didapatkan pada media pemeliharaan *C. lentillifera* selama penelitian tersaji pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil pengukuran kualitas air pada *C. lentillifera* selama penelitian

Parameter Kualitas Air	Nilai Kisaran	Kisaran Pustaka	Pustaka
Intensitas Cahaya (lux)	150 - > 3000	3000 - 5000	Wang (2011)
Suhu ($^{\circ}$ C)	27 - 32	31,5 - 32,5	Ukabi <i>et al.</i> (2015)
Salinitas (ppt)	25 - 34	20 - 50	Guo <i>et al.</i> (2014 ^b)
Karbon dioksida (mg/L)	0 - 39,6	95,88 - 103,11	Sa'adah (2012)
pH	8 - 9	7,7 - 8,3	Ilustrisimo <i>et al.</i> (2013)

Data kualitas air menunjukkan bahwa intensitas cahaya, suhu, salinitas, karbon dioksida dan pH pada media uji selama penelitian masing-masing berkisar antara 150 - > 3000; 27 - 32^oC; 25 - 34 ppt; 0 - 39,6 mg/L dan 7 - 8. Nilai kualitas air yang dihasilkan masih sesuai untuk pertumbuhan *C. lentillifera*.

Tabel 2. Hasil pengukuran nitrat dan fosfat selama penelitian

Perlakuan	Konsentrasi nitrat (mg/L)		Konsentrasi fosfat (mg/L)	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir
A (0 jam)	3,99	2,42	0,016	0,009
B (2 jam)	3,97	2,47	0,014	0,010
C (4 jam)	8,15	6,44	0,014	0,006
D (6 jam)	4,19	2,51	0,018	0,010

Hasil dari pengukuran nitrat pada Tabel 2 pada akhir penelitian cenderung mengalami penurunan, konsentrasi pada awal penelitian yaitu A sebesar (3,99 mg/L); B (3,97 mg/L); C (8,15 mg/L); D (4,19 mg/L) dan E (9,04 mg/L) setelah akhir pemeliharaan hasil nitrat yang didapatkan yaitu perlakuan A sebesar (2,42 mg/L); B (2,47 mg/L); C (6,44 mg/L); D (2,51 mg/L) dan E (8,10 mg/L). Hasil dari pengukuran fosfat pada Tabel 2. pada akhir penelitian cenderung mengalami penurunan, konsentrasi pada awal penelitian yaitu A sebesar (0,016 mg/L); B (0,014 mg/L); C (0,014 mg/L); D (0,018 mg/L) dan E (0,034 mg/L) setelah akhir pemeliharaan hasil nitrat yang didapatkan yaitu A sebesar (0,009 mg/L); B (0,010 mg/L); C (0,006 mg/L); D (0,010 mg/L) dan E (0,021 mg/L).

Pembahasan

Laju Pertumbuhan Spesifik

Lama perendaman *C. lentillifera* dalam media pupuk organik cair berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap laju pertumbuhan spesifik. Pengaruh perendaman pupuk organik cair pada pertumbuhan dapat terjadi diduga karena *C. lentillifera* dapat menyerap nutrisi dari pupuk tersebut. *C. lentillifera* pada saat perendaman diduga mempunyai kemampuan menyerap nutrisi yang sama seperti halnya *C. lentillifera* yang tumbuh menempel pada substrat. Penyerapan nutrisi melalui *rhizoid* dari air diduga mempunyai proses yang serupa dengan penyerapan nutrisi dari sedimen (Malta *et al.*, 2005). Hasil penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa perendaman rumput laut dalam pupuk berpengaruh terhadap pertumbuhan (Sari *et al.*, 2012; Silea dan Masitha 2006; Yuliyana *et al.*, 2013).

Nutrien yang terkandung dalam pupuk organik cair mempunyai masing – masing fungsi yang menunjang pertumbuhan *C. lentillifera*. Pupuk organik cair yang digunakan mengandung nutrisi diantaranya C- organik; N; P₂O₅; K₂O; CaO; Mg; SO₄; *Trace elemen* (Cu; B; Mo; Mn; Zn dan Co); 17 asam amino; dan 3 hormon tumbuh (*Cytokinin*; *Auxin*; dan *Gibberelin*). Unsur S; Ca; Na; K; Mg; Fe; Cu; Zn; Mn; CO dan Mo merupakan elemen penting untuk pertumbuhan alga (Kawaroe *et al.*, 2012). Guo *et al.* (2014^b) berpendapat bahwa nitrogen dan fosfor adalah dua nutrisi penting untuk pertumbuhan alga. Budidaya alga membutuhkan beberapa makro nutrisi terutama nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) (Aquafuels, 2009). Ketiga makro nutrisi tersebut masing – masing berperan dalam pertumbuhan, fotosintesis dan asimilasi energi. Pupuk organik cair yang digunakan mempunyai kandungan N (8,15%); P (0,8 %) dan K (2,3%), sehingga rasio N:P:K yaitu 8:1:2. Rasio tersebut sesuai dengan penelitian Guo *et al.* (2014^b) dimana menyebutkan bahwa pertumbuhan optimal *C. lentillifera* membutuhkan N:P (8:1).

Perbedaan nyata antara *C. lentillifera* yang diberi pupuk dengan yang tidak diberi pupuk diduga terjadi karena nutrisi dalam pupuk berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput laut. Perlakuan dengan lama perendaman 6 jam menghasilkan nilai laju pertumbuhan spesifik (3,27±5,12%/hari) yang terbaik. Laju pertumbuhan spesifik tertinggi rumput laut (*Eucheuma sp.*) sebesar (6,06%) juga didapatkan pada penelitian Silea dan Masitha (2006) dengan perlakuan yang sama. Perbedaan nilai laju pertumbuhan spesifik sebesar 1,85% terjadi pada perlakuan 6 jam dibandingkan perlakuan tanpa pupuk. Hal ini mendukung pernyataan bahwa perendaman pupuk memang berpengaruh terhadap pertumbuhan *C. lentillifera*. Bertambahnya bobot *C.*



lentillifera disebabkan karena adanya pertumbuhan stolon. Nitrogen yang terkandung dalam pupuk diduga mempunyai peran seperti perannya dalam pembentukan stolon *C. racemosa* (Malta *et al.*, 2005).

Perbedaan nilai pertumbuhan antar perlakuan juga diduga karena proses osmoregulasi sel yang berbeda dalam *C. lentillifera* menyerap nutrisi. Osmoregulasi merupakan kondisi dimana sel dipertahankan melalui beberapa mekanisme yang mampu mengubah konsentrasi intraseluler dari zat terlarut (Fielt, 2012). Menurut Guo *et al.* (2014^b), *C. lentillifera* diduga memiliki mekanisme osmotik yang rumit. Perlakuan 6 jam terbukti lebih baik dibandingkan perlakuan perendaman 8 jam. Hal tersebut terbukti nilai laju pertumbuhan spesifik (0,85%)/hari. Hal tersebut membuktikan bahwa *C. lentillifera* mempunyai kemampuan menyerap nutrisi pada pupuk organik cair dalam jangka waktu tertentu.

Pupuk yang digunakan juga mengandung hormon tumbuh (*Cytokinin*; *Auxin*; dan *Gibberelin*). Hormon tumbuh dapat mempercepat pembentukan tunas baru pada rumput laut sehingga pertumbuhan rumput laut semakin cepat (Silea dan Masitha, 2006). Diduga hormon *Auxin*; *Gibberelin* dan *Cytokinin* yang terkandung dalam pupuk organik dapat merangsang pertumbuhan *C. lentillifera*. Ketiga hormon tumbuh tersebut berperan dalam mempercepat pembentukan dan perpanjangan batang, proses enzimatis dan pembelahan sel (Silea dan Masitha, 2006).

Perlakuan tanpa perendaman pupuk menghasilkan nilai pertumbuhan terendah dibandingkan dengan perlakuan yang diberi pupuk. Terbukti dari bobot 25g selama 35 hari pemeliharaan menghasilkan laju pertumbuhan setiap harinya sebesar 1,42%/hari. Nilai pertumbuhan terendah juga didapatkan pada perlakuan tanpa perendaman pupuk, dengan laju pertumbuhan spesifik sebesar 1,2% pada penelitian Sari *et al.* (2012) dengan lama pemeliharaan yang sama. Pertumbuhan yang rendah diduga karena ketersediaan nutrisi belum tercukupi untuk kebutuhan *C. lentillifera*, sehingga dengan penambahan pupuk akan memberikan hasil pertumbuhan yang baik (Yuliyana *et al.*, 2013). Nutrisi sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan rumput laut sehingga nutrisi harus sesuai dengan kebutuhan rumput laut. Kekurangan nutrisi akan menghambat pertumbuhan rumput laut sedangkan kelebihan nutrisi akan mempengaruhi pertumbuhan rumput laut. Menurut Guo *et al.* (2014^b), Spesies alga yang berbeda memiliki toleransi yang berbeda untuk berbagai konsentrasi nutrisi. Nutrisi yang berlebih pada alga dapat menghambat pertumbuhannya.

Kualitas Air

Pertumbuhan *C. lentillifera* selama penelitian tidak hanya dipengaruhi oleh faktor nutrisi yang berasal dari pupuk organik cair. Pertumbuhan juga dipengaruhi oleh faktor lingkungannya yaitu kualitas air. Kualitas air yang diukur selama penelitian yaitu intensitas cahaya, suhu, pH, salinitas, karbondioksida, oksigen terlarut, nitrat dan fosfat.

Intensitas cahaya yang didapatkan selama penelitian berkisar 300 - >300 lux. Dimana kisaran tersebut masih kurang sesuai kisaran pustaka. Hal tersebut karena pemeliharaan *C. lentillifera* tidak dilakukan di *outdoor* tapi dilakukan di *indoor* yang masih terkena cahaya matahari. Namun *C. lentillifera* masih dapat tumbuh dengan kisaran intensitas cahaya tersebut. Cahaya merupakan faktor lingkungan utama yang dapat menentukan hasil biomassa dan produktivitas sistem budidaya (Harrison and Hurd, 2001). Wang (2011), menyatakan bahwa bobot *C. lentillifera* tertinggi didapatkan pada intensitas cahaya > 3000 lux.

Suhu yang terukur selama penelitian yaitu 27 - 32°C. *Caulerpa lentillifera* masih mentoleransi suhu pada kisaran tersebut dan mengalami peningkatan pertumbuhan. Ukabi *et al.* (2015) menyatakan bahwa alga mengalami peningkatan pertumbuhan pada kisaran suhu 31,5 - 32,5 °C. Laju pertumbuhan spesifik maksimum terjadi pada suhu 27,5 °C (Guo *et al.*, 2014^a).

Salinitas yang terukur selama penelitian yaitu 25 - 35 ppt. *C. lentillifera* pada kisaran salinitas tersebut masih dapat bertahan dan tumbuh. Kisaran tersebut sesuai dengan penelitian Guo *et al.* (2014^b), pada salinitas 20 - 50 ppt *C. lentillifera* dapat bertahan hidup sedangkan *C. lentillifera* berkembang pada Salinitas 30 - 40 ppt. Hal tersebut juga sesuai dengan penelitian Wang (2011), bahwa bobot yang tertinggi didapatkan *C. lentillifera* yang dibudidayakan pada salinitas 36 ppt dan dalam kisaran salinitas 22 dan 41 ppt.

pH yang terukur selama penelitian yaitu 8 - 9, dimana kisaran tersebut masih sesuai untuk pertumbuhan *C. lentillifera*. Ilustrisimo *et al.* (2013) menyatakan bahwa pada pH 7,7 - 8,3 pertumbuhan *C. lentillifera* mengalami peningkatan sedangkan Susilowati *et al.* (2012) mengatakan bahwa perairan basa (7 - 9) merupakan perairan yang produktif dan berperan mendorong proses perubahan bahan organik dalam air menjadi mineral-mineral yang dapat diassimilasi oleh fitoplankton.

Konsentrasi karbondioksida yang terukur selama penelitian terbilang rendah yaitu 0 - 39,6mg/L, dimana kisaran tersebut tidak sesuai dengan kisaran konsentrasi CO₂ yang baik untuk *C. racemosa* pada penelitian Sa'adah (2012), yaitu 95,88 - 103,1 mg/L. Namun *C. lentillifera* masih dapat tumbuh pada konsentrasi CO₂ tersebut. Konsentrasi CO₂ rendah karena pada siang hari CO₂ digunakan dalam proses fotosintesis. Karbondioksida (CO₂), air, dan energi matahari merupakan komponen pokok yang dibutuhkan alga untuk melakukan fotosintesis. Fotosintesis akan menghasilkan biomassa dan oksigen. Biomassa dibangun oleh produsen dan digunakan oleh konsumen sebagai bahan makanan. Sebaliknya, dalam kegiatan respirasi, oksigen dibutuhkan alga pada malam hari dan menghasilkan karbondioksida (Kawaroe *et al.*, 2012).

Kandungan nitrat dan fosfat dari awal penelitian pada semua perlakuan mengalami penurunan pada akhir penelitian (Tabel 2.). Nilai nitrat dan fosfat yang mengalami penurunan diduga karena diserap oleh *C.*



lentillifera. Seperti yang dikemukakan oleh Malta *et al.* (2005), bahwa alga mempunyai kapasitas serapan nutrisi yang tinggi dari sedimen melalui *rhizoid*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Lama perendaman pupuk organik cair yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan rumput laut (*C. lentillifera*).
2. Lama perendaman 6 jam menghasilkan nilai laju pertumbuhan spesifik *C. lentillifera* yang terbaik dengan nilai $(3.37 \pm 0.17\%)$ /hari.

Saran

Saran yang dapat disampaikan adalah perlu dilakukan penelitian tentang pemberian pupuk organik cair dengan lama perendaman yang berbeda terhadap *Caulerpa lentillifera* yang diaplikasikan ke dalam wadah yang lebih besar. Selain itu perlu dilakukan penelitian tentang perendaman pupuk organik cair dengan bobot *Caulerpa lentillifera* yang berbeda.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Pemerintah yang menyelenggarakan program beasiswa Bidik Misi, kepada Ibu Dr. Ir. Titik Susilowati, M.Si. selaku yang turut menyumbang dana untuk penelitian ini, kepada Lembaga Pengembangan Wilayah Pantai (LPWP) Jepara yang telah menyediakan fasilitas selama kegiatan penelitian berlangsung dan semua pihak yang telah membantu dan menemani mulai dari kegiatan penelitian sampai terselesainya makalah seminar ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyani, F.B., K. Suwartimah dan Sunaryo. 2012. Pengaruh Penambahan Nitrogen dengan Konsentrasi yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Rumput Laut *Caulerpa racemosa* var. *Uriviera*. *Journal of Marine Research*. 1 (1) :10 - 18.
- Fiett, P.P. 2014. *Salinity Tolerance and Osmoregulatory Function of Mannitol in Danish Ecotype of Saccharina latissima*. Department of Environmental, Social and Spatial Change (ENSPAC), Roskilde University. 1-20 pp.
- Guo, H., J. Yao., Z. Sun and D. Duan. 2014^a. *Effect of Temperature, Irradiance on the Growth of the Green Alga Caulerpa lentillifera (Bryopsidophyceae, Chlorophyta)*. *Journal of Applied Phycology*. 27(2): 879 - 885.
- _____. 2014^b. *Effects of Salinity and Nutrients on the Growth and Chlorophyll Fluorescence of Caulerpa lentillifera*. *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*. 33(2): 410 - 418.
- Harrison, P.J. and C.L. Hurd. 2001. *Nutrient Physiology of Seaweeds: Application of Concepts to Aquaculture*. *Cah. Biol. Mar.* 42 : 71 - 82.
- Hasanuddin, R. 2013. Hubungan Antara Kerapatan dan Morfometrik Lamun *Enhalus Acoroides* dengan Substrat dan Nutrien di Pulau Sarappo Lompo Kab. Pangkep. [Skripsi]. Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 64 hlm.
- Ilustrisimo, C.A., I.C. Palmitos and R.D. Senagan. 2013. *Growth Performance of Caulerpa lentillifera (Lato) in Lowered Seawater pH*. [Research Paper]. Science and Technology in Partial Fulfillment of the Requirement, Philippines, p. 33.
- Kawaroe, M., D.G. Bengen dan W.O.B. Barat. 2012. Pemanfaatan Optimalisasi Pertumbuhan Rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. *Omni-Akuatika*. 11(15): 78 - 90.
- Malta, E.J., D.G. Ferreira., J.J. Vergara and J.L.P. Liorens. 2005. *Nitrogen Load and Irradiance Affect Morphology, Photosynthesis and Growth of Caulerpa prolifera (Bryopsidales: Chlorophyta)*. *Journal Marine Ecology Progress Series*. 298: 101 - 114.
- Paul, N.A., S.A. Dworjanyan and R.D. Nys. 2013. *Green Caviar and Sea Grapes: Targeted Cultivation of High-Value Seaweeds from the Genus Caulerpa*. School of Marine and Tropical Biology, James Cook University, National Marine Science Centre, Southern Cross University. 1 - 42 pp.
- Sa'adah, N. 2012. Studi Pengaruh Lama Waktu Pemberian CO₂, pada Media Air Pemeliharaan terhadap Pertumbuhan *Caulerpa racemosa* var. *uvifera*. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, 49 hlm.
- Sari, A.P., Sunaryo dan A. Djunaedi. 2012. Pengaruh Perbedaan Lama Perendaman dalam Larutan Pupuk Fosfat terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* (Hudson) *Papenfuss* di Pertambakan Desa Wonorejo, Kaliwungu-Kendal. *Journal of Marine Research*. 1(2): 98 - 102.



- Schulz, S., R. Brankatschk., A. Dumig., I.K. Knabner., M. Schloter and J. Zeyer. 2013. *The Role of Microorganisms at Different Stages of Ecosystem Development for Soil Formation*. J. Biogeosciences. 10: 3983 - 3996.
- Sharma, B.R., K.H. Jung and D.Y. Rhyu. 2015. *Caulerpa lentillifera Extract Ameliorates Insulin Resistance Andregulates Glucose Metabolism in C57BL/KsJ-db/db Mice Via PI3K/Aktsignaling Pathway in Myocytes*. Journal of Translational Medicine. 13(62) : 1 - 10.
- Setiaji, K., G.W. Santosa dan Sunaryo. 2012. Pengaruh Penambahan NPK dan Urea pada Air Peemeliharaan terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Caulerpa racemosa* var. Urivera. Journal of Marine Research. 1(2): 45 - 50.
- Silea, L.M.J dan L. Masitha. 2006. Penggunaan Pupuk Bionik pada Tanaman Rumput Laut (*Euचेuma* sp.). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unidayan, 35 hlm.
- Srigandono, B. 1981. Rancangan Percobaan Experimental Design. Universitas Diponegoro, Semarang, 140 hlm.
- Suniti, N dan I.K. Suada. Kultur *In-vitro* Anggur Laut (*Caulerpa lentillifera*) dan Identifikasi Jenis Mikroba yang Berasosiasi. J. Agrotrop. 2(1): 85 - 89.
- Susilowati, T., S. Rejeki., E.N. Dewi dan Zulfitriani. 2012. Pengaruh Kedalaman terhadap Pertumbuhan Rumput Laut (*Euचेuma cottonii*) yang Dibudidayakan dengan Metode *Longline* di Pantai Mlonggo, Kabupaten Jepara. Jurnal Saintek Perikanan. 8(1): 8 - 12.
- Thilaghavani, N and C.S. Vairappan. 2013. Nutritional and Bioactive Properties of Three Edible Species of Green Algae, Genus *Caulerpa* (*Caulerpaceae*). J Appl Phycol. 26: 1019 - 1027.
- Ukabi, S., Z. Dubinsky., Y. Steinberger and A. Israel. 2012. *Surveying Caulerpa (Chlorophyta) Species Along the Shores of the Eastern Mediterranean*. J. Medit. Mar. Sci. 13(1): 5 - 11.
- Wang, P.Y. 2011. Effects of Salinity and Light Intensity on the Growth of *Caulerpa lentillifera*. Modern Agricultural Science and Technology. (24): 131 - 132.
- Yuliyana., M.A. Salam., E. Tambaru., I. Andriani dan Lideman. 2013. Pengaruh Perendaman *Euचेuma spinosum* J. Agardh dalam Larutan Pupuk *Provasoli's Enrich Seawater* terhadap Laju Pertumbuhan secara *In Vitro*. [Lap. Pen]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar, 11 hlm.