



Pengaruh Penambahan Nitrogen dengan Konsentrasi yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Rumput Laut *Caulerpa racemosa var. uvifera*

Felycia Belri Budiyan, Ken Suwartimah, Sunaryo^{*)}

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Kampus Tembalang, Semarang 50275 Telp/Fax. 024-7474698
email: snyfm@yahoo.com; felycia_belri89@yahoo.com

Abstrak

Caulerpa racemosa merupakan salah satu jenis rumput laut yang cukup potensial untuk dibudidayakan karena telah dikenal dan digemari oleh sebagian masyarakat. Jepang dan Filipina, telah menjadikan *C. racemosa* sebagai salah satu komoditas perikanan budidaya. Budidaya rumput laut *C. racemosa* belum banyak dilakukan di Indonesia. Biasanya masyarakat hanya mengambil langsung dari alam sehingga keberadaannya di alam semakin berkurang. Usaha budidaya rumput laut perlu dilakukan guna meningkatkan produksinya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei - Juli 2011 di laboratorium basah, Marine Station, Universitas Diponegoro Teluk Awur - Jepara. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap. Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dan 1 kontrol, yang masing-masing diulang 3 kali. Media pemeliharaan menggunakan air laut yang ditambah nitrogen dengan konsentrasi yang berbeda, yaitu : A (0 μ M), B (50 μ M), C (100 μ M), D (150 μ M) dan E (200 μ M).. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan nitrogen melalui pemberian pupuk urea memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan *C. racemosa var. uvifera* ($p < 0,01$). Pencapaian berat rerata *C. racemosa var. uvifera* selama 42 hari, sebagai berikut : A = $3,38 \pm 0,089$ g; B = $3,46 \pm 0,14$ g; C = $3,59 \pm 0,18$ g; D = $3,44 \pm 0,11$ g dan E = $3,42 \pm 0,10$ g. Laju pertumbuhan spesifik *C. racemosa var. uvifera* yang dihasilkan selama penelitian, yaitu : A sebesar $0,60 \pm 0,015$ % per hari; B sebesar $0,94 \pm 0,012$ % per hari; C sebesar $1,36 \pm 0,024$ % per hari; D sebesar $0,84 \pm 0,026$ % per hari dan E sebesar $0,75 \pm 0,028$ % per hari. Laju pertumbuhan spesifik *C. racemosa var. uvifera* terendah dicapai pada perlakuan A dan tertinggi pada perlakuan C.

Kata kunci: *Caulerpa racemosa var. uvifera*, Pertumbuhan, Nitrogen dan Pupuk Urea

Abstract

Caulerpa racemosa is a type of seaweed that has potentially to be cultivated because very popular and liked by most peoples. Japan and Philipines made the *C. racemosa* as one of the aquaculture commodities. *C. racemosa* culturing has not been done in Indonesia. Usually people just take directly from nature thus diminishing its presence in nature. Seaweed farming important to be done to inhance the production of seaweed. This study was conducted in May - July 2011 in a wet lab, University of Diponegoro Marine Station Teluk Awur, Jepara. The research method used an experimental method with a completely randomized design. This study used four treatments and one control, each of which was repeated three times. Rearing media using sea water plus nitrogen with different concentrations, namely: A (0 μ M), B (50 μ M), C (100 μ M), D (150 μ M) and E (200 μ M). The results showed that the addition of urea nitrogen was significant difference on the growth of *C. racemosa var. uvifera* ($p < 0.01$). The average of weight gain of *C. racemosa var. uvifera* for 42 days, as follows: A = 3.38 ± 0.089 g, B = 3.46 ± 0.14 g; C = 3.59 ± 0.18 g; D = 3.44 ± 0.11 g and E = 3.42 ± 0.10 g. Specific growth rate of *C. racemosa var. uvifera* generated during the study, namely: A 0.60 ± 0.015 % per day; B of $0.94 \pm 0.012\%$ per day; C of $1.36 \pm 0.024\%$ per day; D of $0.84 \pm 0.026\%$ per day and E of $0.75 \pm 0.028\%$ per day. The lowest specific growth rate of *C. racemosa var. uvifera* was reached on the treatment of A and the highest in the treatment of C.

Keywords: *Caulerpa racemosa var. uvifera*, Growth, Nitrogen and Urea

^{*)} Penulis penanggung jawab

Pendahuluan

Rumput laut merupakan salah satu sumber devisa negara dan sumber pendapatan bagi masyarakat pesisir dan merupakan salah satu komoditi laut yang sangat populer dalam perdagangan dunia, karena pemanfaatannya yang demikian luas dalam kehidupan sehari-hari, baik sebagai sumber pangan, obat-obatan dan bahan baku industri (Indriani dan Sumiarsih, 1991). Selama ini, permintaan rumput laut secara internasional terus meningkat, namun masih dominan pada kelompok *Euclima/Kappaphycus* dan *Gracilaria* sp., sedangkan kelas Chlorophyceae, seperti *Caulerpa*, masih dimanfaatkan dan diperdagangkan secara lokal.

Menurut Yatimah (2007) dalam Pong-Masak *et al.* (2007), *Caulerpa* merupakan salah satu jenis rumput laut yang cukup potensial untuk dibudidayakan karena telah dikenal dan digemari oleh sebagian masyarakat. Di negara Jepang dan Philipina, *C. racemosa* dijadikan sebagai salah satu komoditas perikanan budidaya. Maslukah *et al.* (2004) menyatakan bahwa *C. racemosa* mengandung Iodium 480,665 µg dalam 100 g berat basah. Kandungan Iodium ini lebih tinggi dibanding jenis yang lain, yaitu: *Gracilaria gigas*, *G. verrucosa*, *Sargassum* sp. dan *Euclima cottoni*. Unsur ini diperlukan oleh manusia untuk perkembangannya. Selanjutnya di Jepang dan Filipina, *Caulerpa* dimanfaatkan sebagai substansi yang memberikan efek anestetik dan sebagai bahan campuran untuk obat anti jamur (Sengkey, 2000 dalam Pong-Masak *et al.*, 2007).

C. racemosa var. *uvifera* di Indonesia hanya mengandalkan pengambilan dari alam dan keberadaannya tidak menentu (berdasarkan musim). Indonesia memiliki banyak lahan potensial yang dapat digunakan untuk kegiatan budidaya namun belum dimanfaatkan

secara optimal, padahal ini dapat dimanfaatkan untuk pengembangan budidaya rumput laut guna meningkatkan produksinya.

Budidaya rumput laut *C. racemosa* var. *uvifera* dipengaruhi oleh beberapa parameter seperti suhu, salinitas, pH, DO, intensitas cahaya dan nutrisi. Nutrien merupakan unsur yang diperlukan tanaman sebagai sumber energi yang digunakan untuk menyusun berbagai komponen sel selama proses pertumbuhan dan perkembangannya (Pujihastuti, 2011). Nutrien yang digunakan berupa unsur hara nitrogen yang bersumber dari pupuk. Unsur ini dapat menjadi alternatif untuk memelihara kesuburan rumput laut karena mampu membuat tanaman menjadi lebih segar dan merupakan salah satu unsur penyusun klorofil yang penting dalam proses fotosintesis. Fungsi inilah yang mempercepat pertumbuhan dan membentuk jaringan-jaringan tumbuhan (Romimohtarto dan Juwana, 2001).

Diduga informasi tentang penambahan nitrogen dengan berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan *C. racemosa* var. *uvifera* belum ada sehingga penelitian tentang ini perlu dilakukan.

Materi dan Metode

Materi penelitian adalah tanaman uji berupa rumput laut jenis *C. racemosa* var. *uvifera*. Tanaman uji diperoleh dari kawasan perairan laut di sekitar Pantai Bandengan, Jepara. Rumput laut yang dipergunakan pada masing-masing akuarium yaitu sebanyak kurang lebih 25 g (Hamid, 2009).

Tempat uji yang digunakan dalam penelitian ini berupa akuarium. Secara keseluruhan menggunakan 15 akuarium masing - masing dengan ukuran 40 cm x 25 cm x 25 cm. Masing-masing akuarium berisi air laut dengan volume 10 L. Media

yang digunakan dalam penelitian ini berupa media air laut yang berasal dari Pantai

Bandengan dengan salinitas 34 g/L. Kisaran salinitas yang layak bagi pertumbuhan

rumpaut laut adalah 33-35 g/L dengan optimal 33 g/L (Sadhori, 1992). Sebelum digunakan untuk penelitian, air laut didiamkan selama satu hari satu malam di dalam tandon agar kotorannya mengendap, sehingga air laut tidak keruh dan kotor saat digunakan untuk penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimental laboratoris dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Metode ini digunakan untuk menyelidiki hubungan sebab-akibat dengan cara mengenakan satu atau lebih kondisi perlakuan kemudian membandingkannya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak dikenakan perlakuan (Suryabrata, 1998).

Proses pemeliharaan rumput laut, diawali dengan memasukkan air laut yang telah disaring hingga mencapai volume 10 liter ke dalam akuarium. Kemudian larutan nitrogen (larutan stok) dengan volume tertentu ditambahkan ke dalam media pemeliharaan. Penambahan larutan stok disesuaikan dengan konsentrasi nitrogen yang akan diterapkan pada masing-masing perlakuan, yaitu : A = 0 μ M, B = 50 μ M, C = 100 μ M, D = 150 μ M dan E = 200 μ M. Selanjutnya ke dalam akuarium penelitian, dimasukkan tanaman uji yang telah ditimbang dengan berat kurang lebih 25 g. Sumber cahaya menggunakan lampu *fluorescent* 18 watt (\pm 2500 lux). Menurut Prihatman (2000), lampu *fluorescent* menghasilkan intensitas cahaya yang lebih besar dengan daya yang lebih rendah dibanding lampu pijar. Lampu ini mempunyai suhu yang lebih rendah dibanding lampu pijar sehingga sesuai untuk mensuplai cahaya bagi tanaman, cahaya putih yang dihasilkan digunakan tumbuhan untuk fotosintesis dengan intensitas 1000-3000 lux.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa pertumbuhan *C. racemosa var. uvifera* selama 42 hari mengalami

Pengaturan waktu pencahayaan (gelap dan terang) disesuaikan dengan kondisi di alam yaitu : 12 jam terang dan 12 jam gelap. Lampu sebagai sumber cahaya, diletakkan pada bagian tengah dari ketiga sisi akuarium. Aerasi diberikan pada masing-masing akuarium sebagai suplai oksigen. Setiap akuarium diberikan satu selang aerasi lengkap dengan batu aerasinya. Kemudian semua selang dalam masing-masing akuarium penelitian dihubungkan dengan aerator.

Pemeliharaan dilakukan selama 42 hari dan untuk menjaga kualitas air tiap 3 hari sekali dilakukan penggantian air sebanyak 50% dari akuarium lalu ditambahkan air laut sebanyak 50% yang telah diberi pupuk dengan konsentrasi yang sesuai dengan masing-masing perlakuan untuk mengoptimalkan pertumbuhan *C. racemosa var. uvifera*.

Pengukuran parameter pengamatan penelitian berupa pengukuran pertumbuhan rumput laut dan pengukuran kualitas air media penelitian *C. racemosa var. uvifera* (suhu, pH, salinitas, DO, N, P dan intensitas cahaya). Pengukuran suhu, pH, salinitas dan DO dilakukan setiap hari sedangkan pengukuran kadar N dan P dalam air dilakukan sebelum penelitian dan setelah selesai penelitian.

Data parameter penelitian berupa data laju pertumbuhan *C. racemosa var. uvifera* dihitung berdasarkan rumus pertumbuhan (SGR) (Effendi, 1997). Data pendukung yang berupa data parameter pengamatan kualitas air digambarkan secara deskriptif. Analisis SGR dilakukan dengan uji ANOVA, uji ini digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pemberian nitrogen terhadap laju pertumbuhan *C. racemosa var uvifera*.

peningkatan berat basah setiap minggunya (Tabel 1). Hasil ini memperlihatkan bahwa *C. racemosa var. uvifera* sebagai tanaman uji mengalami pertumbuhan. Effendy

(1997) menegaskan pertumbuhan merupakan pertambahan ukuran baik panjang, berat maupun volume sehubungan dengan adanya perubahan waktu.

Pertambahan berat terbaik dicapai oleh perlakuan C dengan konsentrasi nitrogen 100 μM , sedangkan pada perlakuan A merupakan pertambahan berat terendah dengan konsentrasi nitrogen 0 μM (kontrol).

Tabel 1. Pencapaian berat basah *Caulerpa racemosa* var. *uvifera* (rerata \pm SD) selama penelitian 42 hari

Perlakuan		Minggu ke						
		0	1	2	3	4	5	6
A	Rerata	25,14	26,30	27,58	28,80	30,20	31,30	32,40
	\pm SD	0,04	0,10	0,07	0,10	0,10	0,10	0,10
B	Rerata	25,30	27,08	29,20	31,37	33,60	35,53	37,60
	\pm SD	0,10	0,07	0,10	0,06	0,10	0,06	0,20
C	Rerata	25,11	28,13	31,81	35,18	38,40	41,70	44,53
	\pm SD	0,09	0,15	0,30	0,20	0,20	0,21	0,35
D	Rerata	25,10	26,80	28,23	30,60	32,53	34,27	35,77
	\pm SD	0,10	0,10	0,15	0,10	0,25	0,06	0,38
E	Rerata	25,21	26,63	28,09	30,30	31,97	33,40	34,50
	\pm SD	0,11	0,15	0,39	0,20	0,06	0,36	0,36

Keterangan: A = 0 μM ; B = 50 μM ; C = 100 μM ; D = 150 μM ; E = 200 μM

Laju pertumbuhan spesifik (SGR) *C. racemosa* var. *uvifera* selama 42 hari (Tabel 2 dan Gambar 1) memperlihatkan laju pertumbuhan *C. racemosa* var. *uvifera* pada perlakuan A = 0,60 % per hari, perlakuan B = 0,94 % per hari, perlakuan C = 1,36 % per hari, perlakuan D = 0,84 % per hari dan perlakuan E = 0,75 % per hari

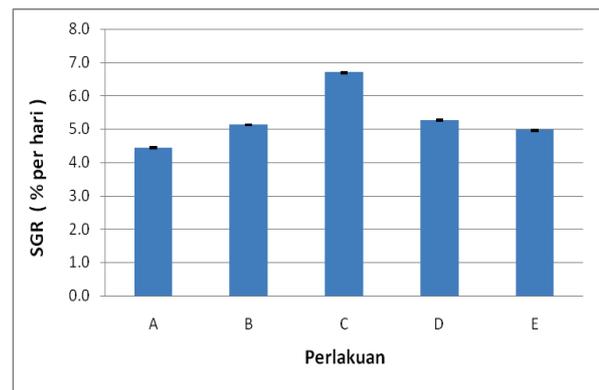
Tabel 2. Laju pertumbuhan spesifik (SGR) *C. racemosa* var. *uvifera* selama penelitian 42 hari

Perlakuan	SGR/hari
-----------	----------

kemampuan yang berbeda dalam menyerap nitrat. Selanjutnya ditambahkan oleh Tambaru dan Samawi (1996) bahwa kebutuhan nitrat oleh setiap rumput laut sangat beragam. Apabila kadar nitrat di

A	Rerata	0,60
	\pm SD	0,015
B	Rerata	0,94
	\pm SD	0,012
C	Rerata	1,36
	\pm SD	0,024
D	Rerata	0,84
	\pm SD	0,026
E	Rerata	0,75
	\pm SD	0,028

Keterangan: A = 0 μM ; B = 50 μM ; C = 100 μM ; D = 150 μM ; E = 200 μM



Gambar 1. Histogram laju pertumbuhan spesifik (SGR) *C. racemosa* var. *uvifera*. Keterangan: A = 0 μM ; B = 50 μM ; C = 100 μM ; D = 150 μM ; E = 200 μM

Perlakuan C memiliki nilai SGR tertinggi karena berat basah pada perlakuan C merupakan pertambahan berat terbaik. Hal ini diduga pada konsentrasi tersebut nitrogen yang dibutuhkan rumput laut untuk pertumbuhan telah tercukupi. Hendrajat (2008) menyatakan bahwa adanya kenaikan pertumbuhan menunjukkan bahwa pertumbuhan rumput laut sudah memasuki tahap perpanjangan sel, karena tersedianya unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan. Konsentrasi nitrogen yang memiliki pertumbuhan terbaik pada penelitian ini 100 μM tidak sesuai dengan Luning (1990) yang menyatakan kisaran nitrat yang mendukung kehidupan rumput laut adalah 0,0166 - 83,333 μM . Hal ini diduga spesies satu dengan spesies yang lain mempunyai

bawah 1,666 μM atau di atas 750 μM , maka nitrat merupakan faktor pembatas berarti pada kadar ini nitrat bersifat toksik. Hasil analisis konsentrasi nitrat di media penurunan dari 4,460 μM pada awal

penelitian menjadi 0,602 μM pada akhir penelitian. Menurunnya konsentrasi nitrat dan fosfat diduga rumput laut mampu menyerap nitrat dan fosfat. Ditambahkan oleh Anggorowati (2004), penurunan konsentrasi nitrat dan fosfat pada akhir pemeliharaan menunjukkan penyerapan unsur hara cukup baik dan belum menyebabkan efek yang dapat merusak rumput laut. Hasil pengukuran parameter kualitas air yaitu suhu, salinitas, pH dan DO (Tabel 3) pada perlakuan C masih menunjukkan kisaran yang normal untuk pertumbuhan rumput laut sehingga rumput laut dapat tumbuh dengan baik.

Perlakuan A (kontrol) mempunyai pertambahan berat terendah sehingga nilai SGR juga rendah, karena konsentrasi nitrat pada perlakuan A nilainya lebih rendah dibanding perlakuan B, C, D dan E yaitu sebesar 0,283 μM . Rendahnya pertambahan berat ini diduga rumput laut kekurangan nitrat sehingga menyebabkan pertumbuhannya terhambat.

Hal ini sesuai dengan Balingar dan Duncan (1990) dalam Anggorowati (2004) yang menyatakan apabila tanaman tidak mendapat hara yang cukup, maka pertumbuhan dan perkembangannya akan terhambat, demikian sebaliknya, apabila tanaman mendapat hara yang berlebih, maka pertumbuhan dan perkembangannya juga akan terhambat. Hasil analisis konsentrasi nitrat di media pemeliharaan perlakuan A pada awal penelitian sebesar 0,283 μM dan pada akhir penelitian bertambah menjadi 11,966 μM . Pertambahan konsentrasi ini diduga pada perlakuan A konsentrasi nitrat selama penelitian menyebabkan pertumbuhan rumput laut tidak optimal, hal ini terlihat pada *thallus* yang memutih, berlendir dan

mudah putus kemudian hancur. Rumput laut yang telah hancur ini akan mati dan mengotori perairan dan diduga mengalami dekomposisi yang menyebabkan konsentrasi nitrat menjadi tinggi. Anggorowati (2004) menyatakan bahwa salah satu faktor yang menyebabkan konsentrasi nitrat tinggi pada perairan diakibatkan oleh penambahan dari proses dekomposisi rumput laut yang telah mati. Sedangkan konsentrasi fosfat mengalami penurunan dari 0,966 μM pada awal penelitian menjadi 0,557 μM pada akhir penelitian. Hal ini diduga pada konsentrasi tersebut fosfat mampu diserap dengan baik oleh rumput laut dan sesuai dengan kebutuhannya.

Tabel 3. Kisaran parameter kualitas air media pemeliharaan pada masing – masing perlakuan di dalam kegiatan penelitian selama 42 hari

Parameter	Perlakuan					Menurut Pustaka
	A	B	C	D	E	
Suhu (°C)	26-27	26-27	26-27	28-29	28-29	20-28*
Salinitas (g/L)	33-35	34-35	34-35	34-35	34-35	33-35**
pH	7,5-7,9	7,7-7,8	7,8-8,0	5,3-5,5	5,2-5,4	6,8-9,6***
DO (mg/L)	5,1-5,5	5,2-5,7	5,3-5,6	2,9-3,2	2,9-3,1	3-8****

Keterangan : *(Anggadiredja *et al.*, 2006); *(Sadhori, 1992); *(Amiluddin, 2007); *(Departemen Pertanian (2004) dalam Ariyati (2007)).

Tabel 4. Hasil konsentrasi nitrat di media pemeliharaan *C. racemosa var. uvifera* di awal dan di akhir penelitian (μM)

Perlakuan (μM)	Konsentrasi Nitrat
A	0,283
B	50
C	100

	Awal	Akhir
A	0,283	11,966
B	50	0,637
C	100	10,616

D	150	26,983
E	200	22,916

Tabel 5. Hasil konsentrasi fosfat di media pemeliharaan *C. racemosa var. uvifera* di awal dan di akhir penelitian (μM)

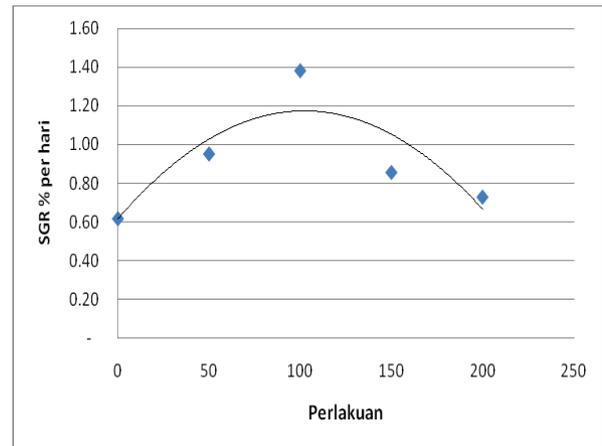
Perlakuan (μM)	Konsentrasi Fosfat	
	Awal	Akhir
A	0,966	0,557
B	2,230	0,557
C	4,460	0,602
D	6,691	0,557
E	8,921	0,695

Hasil uji varian data parameter laju pertumbuhan spesifik *C. racemosa var. uvifera* sebagai respon dari masing-masing perlakuan, memperlihatkan nilai sig : 0,000, nilai $p < 0,01$ sehingga disimpulkan bahwa, terdapat perbedaan sangat nyata. Berdasarkan hasil uji Tukey, letak perbedaan laju pertumbuhan *C. racemosa var. uvifera* pada masing-masing perlakuan dapat diketahui secara nyata. Hal ini karena perbedaan konsentrasi nitrogen yang ditambahkan pada masing-masing perlakuan.

Laju pertumbuhan spesifik (SGR) *C. racemosa var. uvifera* menunjukkan berat basah pada perlakuan C merupakan pertambahan berat terbaik. Hasil pada perlakuan C lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lain, yaitu : 1,36 % per hari (Tabel 2 dan Gambar 1). Hal ini karena pada perlakuan C kebutuhan nitrogen

Semakin tinggi konsentrasi nitrogen menyebabkan rumput laut menjadi lemah yang menyebabkan *thallus* mudah putus, sehingga pertumbuhannya akan terhambat yang berpengaruh terhadap biomasnya yang pada akhirnya akan berpengaruh

sebagai salah satu unsur penyusun klorofil dan protein dapat tercukupi dengan baik. Berdasarkan grafik korelasi (Gambar 2), menunjukkan hubungan antara perlakuan dengan laju pertumbuhan spesifik *C. racemosa var. uvifera* selama 42 hari. Grafik tersebut menghasilkan persamaan kuadrat $y = 0,601 + 0,011x - 0,0000519x^2$ dengan nilai optimum dicapai pada nilai $x = 105,97$ dan $y = 1,183$ % per hari.



Gambar 2. Korelasi antara Konsentrasi Pupuk dengan laju pertumbuhan spesifik *C. racemosa var. uvifera*. Keterangan: A = 0 μM ; B = 50 μM ; C = 100 μM ; D = 150 μM ; E = 200 μM

Grafik ini memperlihatkan bahwa semakin besar konsentrasi perlakuan yang diberikan menunjukkan laju pertumbuhan spesifik *C. racemosa var. uvifera* yang semakin tinggi, namun pada titik tertentu pertumbuhannya spesifiknya mengalami penurunan, yaitu pada perlakuan D dan E dengan pemberian nitrogen 150 μM dan 200 μM . Hal ini diduga tingginya konsentrasi nitrogen yang diberikan tidak mampu dimanfaatkan dengan baik sehingga menyebabkan pertumbuhan tidak optimal.

terhadap laju pertumbuhan hariannya (Yulianto dan Arfah, 2003).

Parameter kualitas air secara tidak langsung diduga menjadi penyebab terhambatnya pertumbuhan rumput laut pada perlakuan D dan E. Kedua perlakuan

ini memiliki kandungan nitrogen dan suhu yang lebih tinggi dibanding perlakuan A, B dan C. Tingginya suhu pada perlakuan menyebabkan kandungan oksigen terlarut (DO) dan pH menjadi rendah (Tabel 3). pH yang terukur pada perlakuan tersebut berkisar 5,2-5,5. Effendi (2003) menyatakan pH yang berkisar 5,0-5,5 akan menghambat nitrifikasi. Nitrifikasi merupakan proses oksidasi senyawa ammonium menjadi senyawa nitrit dan nitrat yang dilakukan oleh bakteri-bakteri tertentu. Proses ini terjadi apabila kandungan oksigen terlarut mencukupi. Rendahnya nilai pH mengindikasikan rendahnya kandungan oksigen terlarut. Apabila kandungan oksigen rendah, akan terjadi denitrifikasi yaitu proses reduksi nitrat menjadi nitrit, amonia atau gas nitrogen. Hal ini sesuai dengan Effendi (2003) yang menyatakan bahwa keseimbangan nitrogen di laut terdapat dalam tiga bentuk utama yaitu : amonium, nitrit dan nitrat. Keseimbangan ini dipengaruhi oleh kandungan oksigen bebas di laut. Apabila kandungan oksigen mencukupi, ammonia dioksidasi menjadi nitrat, namun saat kandungan oksigen rendah, keseimbangan bergeser menuju amonium. Terhambatnya pertumbuhan rumput laut pada perlakuan D dan E diduga kandungan oksigen yang rendah meningkatkan kandungan nitrit di perairan.

Nitrit merupakan bentuk peralihan antara ammonia dan nitrat. Keberadaan nitrit menggambarkan berlangsungnya proses biologis perombakan bahan organik dengan kandungan oksigen terlarut yang rendah (Effendi, 2003). (Grasshoff *et al.*, 1983 *dalam* Anggoro, 2002) menyatakan bahwa tingginya nilai nitrit dapat

mengindikasikan perairan tercemar yang akan menyebabkan pertumbuhan rumput laut terhambat. Hal ini terlihat dari pertumbuhan rumput laut yang semakin menurun dengan adanya *thallus* yang memutih, berlendir, mudah putus dan akhirnya mati, hal ini merupakan tanda adanya penyakit "ice-ice". Sesuai dengan pernyataan Doty (1987) *dalam* Yulianto dan Mira (2009), bahwa gejala "ice-ice" yaitu kondisi *thallus* terdapat bercak berwarna putih, berlendir dan semakin lama *thallus* patah. Ditambahkan oleh Trono (1988) yang menyatakan penyakit ini terjadi karena perubahan kondisi lingkungan yang tidak sesuai untuk pertumbuhan yang menyebabkan menurunnya daya tahan tanaman tersebut.

Kesimpulan

Laju pertumbuhan *C. racemosa var. uvifera* selama 42 hari pada masing - masing perlakuan menunjukkan hasil yang sangat berbeda nyata. Konsentrasi nitrogen optimal dicapai sebesar 105,97 μM dan laju pertumbuhan sebesar 1,183 % per hari.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Dr. Ir. Sunaryo dan Dra. Ken Suwartimah sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan petunjuk dalam menyelesaikan jurnal ilmiah ini serta semua pihak dan instansi yang telah memberikan bantuan dan fasilitas dalam penulisan jurnal ilmiah ini.

Daftar Pustaka

Amiluddin, N.M. 2007. Kajian pertumbuhan dan kandungan karaginan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang terkena penyakit ice-ice di perairan Pulau Pari Kepulauan Seribu. Tesis. Program Pascasarjana IPB. Bogor. Hlm 15.

- Anggadireja, J.T., A. Zatznika., H. Purwoto dan S. Istini. 2006. Rumput Laut. Penebar Swadaya. Jakarta. Hlm 39 – 47.
- Anggoro, T.D. 2002. Kesuburan perairan berdasarkan ketersediaan dan distribusi spasial unsur hara (N, P dan Si) di perairan Teluk Jakarta. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor. 93 Hlm.
- Anggorowati, D.A. 2004. Bioeliminasi Nitrat oleh *Gracilaria salicornia* pada Kegiatan Marikultur. UPT Loka Pengembangan Bio-Industri Mataram-Puslit Oseanografi. 297 – 303 Hlm.
- Ariyati, R.A., Sya'rani, L., Endang, A. 2007. Analisis kesesuaian perairan Pulau Karimunjawa dan Pulau Kemujan sebagai lahan budidaya rumput laut menggunakan sistem informasi geografis. Jurnal Pasir Laut, 3 (1) : 27-45.
- Effendi. H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 258 Hlm.
- Effendi, M.L. 1997. Metoda Biologi Perikanan. Penebar Swadaya. Jakarta. 62 Hlm.
- Hamid, A. 2009. Pengaruh berat bibit awal dengan metode apung (floating method) terhadap presentase pertumbuhan harian rumput laut (*Euchema cottoni*). Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang. 48 Hlm.
- Hendrajat, E.A. 2008. Pertumbuhan rumput laut *Gracilaria verrucosa* pada dosis saponin yang berbeda dalam bak terkontrol. Seminar Nasional Kelautan IV, 24 April 2008. Surabaya. 4 Hlm.
- Indriani, H dan Sumiarsih, E. 1991. Rumput Laut. Jakarta: Penebar Swadaya. 99 Hlm.
- Luning, K. 1990. Seaweed, Their Environment, Biogeography, and Ecophysiology. A Wiley Interscience Publication. USA. 527 p.
- Masluhah, L., Rudiana, E., Pringgienis, D. 2004. Kajian tentang kandungan iodium pada ekstrak beberapa jenis rumput laut di perairan Jepara dan sekitarnya. Abstrak. Universitas Diponegoro. Semarang. 1 Hlm.
- Pong-Masak, P.A., Mansyur, A., Rachmansyah. 2007. Rumput laut jenis *Caulerpa* dan peluang budidayanya di Sulawesi Selatan. Media Akuakultur, 2 (2) : 80-85 Hlm.
- Pujihastuti, Y.P. 2011. Nitrification and denitrification in pond. Jurnal Akuakultur Indonesia, 10 (1) : 6 Hlm.
- Prihatman, K. 2000. Manipulasi Cahaya untuk Merangsang Pertumbuhan Tanaman Air. Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (BAPPENAS). Jakarta. 13 Hlm.
- Romimmohtarto K dan Juwana, S. 2005. Biologi Laut. Penerbit Djambatan. Jakarta. 540 Hlm.
- Sadhori, S.N. 1992. Budidaya Rumput Laut. Balai Pustaka. Jakarta. 110 Hlm.
- Suryabrata, S. 1998. Metodologi Penelitian. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 115 Hlm.
- Trono, G.C. 1988. Field Culture of *Gracilaria* and Other Species. National Science Research Center. Philipina. 158 p.
- Tambaru, R., dan F. Samawi. 1996. Beberapa parameter kimia fisika air di muara Sungai Tallo kota Makassar.

TORANI Universitas Hasanuddin.
Makassar. 80 Hlm.

Yulianto, K dan Arfah, H. 2003. Pengaruh pupuk urea $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ terhadap pertumbuhan *Gracilaria Edulis* (Gmelin) Silva suatu studi in vitro. UPT Loka Pembangunan Kompetensi SDM Oseanografi LIPI Pulau Pari. Maluku. 8 Hlm.

Yulianto, K dan S. Mira. 2009. Budidaya makroalga *Kappaphycus alvarezii* (doty) secara vertikal dan gejala penyakit "ice-ice" di perairan Pulau Pari. Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia. 35 (3) : 325-334.