

Media Air Laut Yang Diperkaya Terhadap Laju Pertumbuhan Rumput Laut *Gracilaria lichenoides* (L) Harvey

Rini Pramesti

Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro
Kampus Tembalang, Semarang Indonesia
Tlp/Fax 024 7474698

ABSTRAK

Agar banyak dimanfaatkan dalam kehidupan dan kebutuhan ini semakin meningkat, sehingga ada usaha untuk memperbaiki produksinya. Salah satu jenis rumput laut penghasil agar adalah *Gracilaria lichenoides*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengkayaan media kultur terhadap laju pertumbuhan rumput laut *G. lichenoides*. Sampel yang digunakan adalah ujung thallus *G. lichenoides*, diperoleh dari Pantai Geger, Nusa Dua, Bali.

Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Media pemeliharaan yang digunakan adalah air laut yang diperkaya dengan penambahan nutrisi dengan komposisi NH_4Cl 40 μM , Na_2HPO_4 4 μM , thiamin 100 μg , riboflavin 0,5 μg , dan vitamin B_{12} 0,5 μg . Media yang digunakan memiliki pengenceran 500 mL, 1000 mL, dan 1500 mL sebagai perbedaan konsentrasinya. Data yang diambil berupa berat basah tanaman uji dan kualitas air media. Analisis data menggunakan uji *General Linear Model* (GLM) dengan perhitungan berulang (*repeated measure*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan harian (%) tidak berbeda nyata antara perlakuan penggunaan media air laut diperkaya terhadap pertumbuhan *G. lichenoides*. Laju pertumbuhan yang dicapai perlakuan K (air laut steril/kontrol) sebesar 2,44 \pm 0,38 hari⁻¹, perlakuan A (pengenceran 500 mL) sebesar 2,49 \pm 0,42 hari⁻¹, B (pengenceran 1000 mL) sebesar 2,82 \pm 1,22 hari⁻¹, dan C (pengenceran 1500 mL) sebesar 2,35 \pm 0,67 hari⁻¹.

Kata kunci: Laju Pertumbuhan, *G. lichenoides*, Pengkayaan Media

ABSTRACT

Agar as well as carageenan is seaweed have been many used for live. The need of seaweeds are increasing, so it must have another way to improve the production. Some kind of seaweed that produce agar was *Gracilaria lichenoides*. This research aimed to know the effect of enriched-media to growth rate of seaweed *G. lichenoides*. Samples are used the tip of *G. lichenoides*'s thallus from Geger Beach, Nusa Dua, Bali.

The experimental method used was completely random design using 4 treatments and 5 replications. Cultivation media used were sterilized sea water with nutrient additions which consisted of NH_4Cl 40 μM , Na_2HPO_4 4 μM , thiamin 100 μg , riboflavin 0,5 μg , dan vitamin B_{12} 0,5 μg . The media were diluted to 500 mL, 1000 mL, and 1500 mL as treatment research. The data were wet weight of samples and water quality.

The results showed that growth rate of *G. lichenoides* was not significantly affected by enriched-media treatment. Growth rate of treatment K (sterilized sea water/as control) was 2,44 \pm 0,38 per day; treatment A (dilution 500 mL) was 2,49 \pm 0,42 per day; treatment B (dilution 1000 mL) was 2,82 \pm 1,22 per day; and treatment C (dilution 1500 mL) was 2,35 \pm 0,67 per day.

Keywords: Growth Rate, *G. lichenoides*, Enriched-Media

PENDAHULUAN

Rumput laut dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan. Salah satu contoh spesies yang banyak digunakan karena kandungan agarnya yaitu *Gracilaria* sp. Permintaan terhadap agar semakin meningkat setiap tahunnya. Kebutuhan *Gracilaria* untuk industri agar dalam negeri dan ekspor mencapai 27.000 ton per tahun. Padahal produksi rumput laut jenis ini hanya mencapai 16.000 ton sehingga kekurangan yang harus dipenuhi sebanyak 11.000 ton per tahun (Anggadiredja *et al.*, 2006).

Usaha budidaya mulai banyak dilakukan untuk mencukupi kebutuhan pasar dengan cara menanam bibit rumput laut di pinggir pantai berpotensi dan mempunyai lingkungan yang cocok sebagai tempat hidupnya. Budidaya di alam juga memiliki banyak faktor yang dapat mengganggu pertumbuhan seperti salinitas, pH, cahaya serta arus dan gelombang, sehingga perlu alternatif untuk mengatasi hal tersebut. Salah satu usaha yang dilakukan yaitu budidaya pada kondisi lingkungan yang terkontrol. Usaha ini bertujuan agar faktor lingkungan penyebab terhambatnya pertumbuhan dapat dikurangi.

Penelitian ini bertujuan untuk budidaya pada lingkungan yang terkontrol dengan media air laut yang diperkaya untuk pertumbuhan karpospora *G. gigas* Pramesti (2000). Sedangkan dalam penelitian ini digunakan untuk pertumbuhan thalus *G. lichenoides*.

MATERI METODA

Materi yang digunakan yaitu rumput laut *G. lichenoides*, dibersihkan dan dipotong sepanjang 3 cm yang selanjutnya ditimbang beratnya sebagai berat awal. Media kultur yang digunakan berdasarkan penelitian Pramesti (2000) dengan komposisi media air laut

steril yang ditambahkan nitrat (NH_4Cl 40 μM), fosfat (Na_2HPO_4 4 μM), dan vitamin B (thiamin 100 μg , riboflavin 0,5 μg , vitamin B₁₂ 0,5 μg). Konsentrasi media didapatkan dari pengenceran larutan stok yang telah dibuat sebelumnya. Larutan stok merupakan larutan yang dibuat dari hasil timbangan gram nutrien yang dilarutkan ke dalam 1 liter air laut steril, kemudian diencerkan sampai bervolume 500 mL (perlakuan A), 1000 mL (perlakuan B), dan 1500 mL (perlakuan C).

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap 4 perlakuan yang masing-masing perlakuan 5 ulangan. Komposisi dari bahan uji di atas merupakan media yang digunakan sebagai perlakuan yaitu :

- K = Kontrol (air laut steril)
- A = pengenceran larutan stok 500 mL
- B = pengenceran larutan stok 1000 mL
- C = pengenceran larutan stok 1500 mL

Percobaan dilakukan dengan menggunakan inkubator sebagai lingkungan kultur yaitu bibit dipelihara dalam botol yang telah berisi media, selanjutnya ditempatkan pada inkubator agar suhu dan intensitas cahaya tidak berubah, serta diberi aerasi sehingga kondisi lingkungan dapat terkontrol. Waktu pemeliharaan 35 hari. Penggantian media dilakukan 2 hari sekali untuk mengurangi salinitas yang meningkat. Berat basah setiap perlakuan ditimbang satu minggu sekali. Parameter kualitas air media percobaan adalah salinitas dan pH yang diambil 2x sehari yaitu pada kondisi gelap dan terang.

Laju pertumbuhan spesifik dihitung berdasarkan hasil penimbangan berat basah dengan rumus Atmadja *et al.* (1996) yaitu :

$$\text{SGR} = [(\text{Ln } W_t - \text{Ln } W_o) / t] \times 100\%$$

dimana:

SGR = laju pertumbuhan spesifik (% berat basah/ hari)

Wt = berat setelah t hari (gram)

Wo = berat pada awal (gram)

t = waktu pengamatan (hari)

Data yang dikumpulkan diuji normalitas dan uji homogenitas.

Hasil pengamatan pencapaian berat rata-rata *G. lichenoides* yang dikultur selama 35 hari dengan konsentrasi yang berbeda disajikan pada Tabel 1. Laju pertumbuhan spesifik *G. lichenoides* yang dikultur dengan perlakuan yang berbeda disajikan pada Tabel 2. Hasil analisa sidik ragam ditampilkan pada tabel 3 dan parameter kualitas media kultur disajikan pada Tabel 4.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Rerata Berat Basah (gram) *G. lichenoides*

Perlakuan	Berat Basah (gram) Minggu ke-						
		0	1	2	3	4	5
K	Rerata	0,08	0,11	0,16	0,18	0,19	0,20
	± SD	0,01	0,03	0,06	0,06	0,06	0,06
A	Rerata	0,08	0,11	0,15	0,17	0,19	0,19
	± SD	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04
B	Rerata	0,06	0,10	0,13	0,16	0,17	0,17
	± SD	0,01	0,02	0,04	0,06	0,07	0,07
C	Rerata	0,09	0,12	0,18	0,20	0,21	0,21
	± SD	0,01	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04

Tabel 2. Hasil Rerata Laju Pertumbuhan Spesifik *G. lichenoides*

Perlakuan		Wo	Wt	SGR (% per hari)
K	Rerata ± SD	0,08±0,01	0,20±0,06	2,44±0,38
A	Rerata ± SD	0,08±0,01	0,19±0,04	2,49±0,42
B	Rerata ± SD	0,06±0,01	0,17±0,07	2,82±1,22
C	Rerata ± SD	0,09±0,01	0,21±0,04	2,35±0,67

Keterangan :

K = kontrol (air laut steril);

A = larutan NH₄Cl (nitrat) 80 µM + Na₂HPO₄ (fosfat) 8 µM + thiamin 200 µg + riboflavin 1 µg + vitamin B₁₂ 1 µg;

B = larutan NH₄Cl (nitrat) 40 µM + Na₂HPO₄ (fosfat) 4 µM + thiamin 100 µg + riboflavin 0,5 µg + vitamin B₁₂ 0,5 µg;

C = larutan NH₄Cl (nitrat) 26,7 µM + Na₂HPO₄ (fosfat) 2,67 µM + thiamin 66,7 µg + riboflavin 0,33 µg + vitamin B₁₂ 0,33 µg.

Tabel 3. Hasil Analisis Sidik Ragam Media Air Laut Diperkaya Terhadap Laju Pertumbuhan Rumput laut *G. lichenoides*

Sumber ke ragaman	Jumlah kuadrat	df	Kuadrat tengah	F hit	F tab 5%	F tab 1%
Ulangan	1462,58	1	1462,58	153,47	0,0	0,90
Perlakuan	14,03	3	4,67	0,49	0,69	0,08

Galat	152,59	16	9,53
-------	--------	----	------

Tabel 4. Parameter Kualitas Media

No.	Parameter	Kisaran pengamatan	Nilai optimum menurut pustaka
1	Salinitas (‰)	29 – 35	18 – 32 (Aslan, 1991)
2	pH	7,9 – 8,5	8,2 – 8,7 (Anggadiredja <i>et al.</i> , 2006)

Hasil penelitian menunjukkan menyebar normal dan ragam datanya bersifat homogen. Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa nilai signifikansi adalah 0,694 (sig > 0,05) sehingga H_0 diterima. Hal ini menunjukkan perlakuan yang diberikan tidak berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan selama 35 hari sehingga tidak diperlukan uji lanjut. Parameter kualitas air penelitian utama tersaji pada Tabel 4. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa salinitas dan pH media kultur masih dapat mendukung pertumbuhan *G. lichenoides*.

Berdasarkan hasil perhitungan laju pertumbuhan spesifik (Tabel 2) menunjukkan laju pertumbuhan tertinggi dicapai oleh perlakuan B (larutan NH_4Cl (nitrat) 40 μM + Na_2HPO_4 (fosfat) 4 μM + thiamin 100 μg + riboflavin 0,5 μg + vitamin B_{12} 0,5 μg). Hal tersebut diduga perlakuan B merupakan konsentrasi yang tepat bagi pertumbuhan *G. lichenoides* sehingga nutrisi akan bekerja secara optimal dalam mendukung pertumbuhan. Alasan ini diperkuat dengan penelitian Pramesti (2000) yang menggunakan media dengan konsentrasi yang sama dengan perlakuan B pada pertumbuhan karpospora *G. gigas*. Proses penyerapan nutrisi pada rumput laut dilakukan secara difusi osmosis melalui seluruh bagian tubuhnya. Membran sel yang merupakan bagian terluar setelah dinding sel bertindak sebagai pelindung isi sel yang ada dalam tubuh yang akan mengatur nutrisi yang keluar dan masuk ke dalam sel. Sifat *semi-permeabel* dari membran sel akan

menyeleksi setiap zat yang dapat masuk ke dalam sel. Banyaknya nutrisi yang berdifusi ke dalam sel tergantung pada kadar nutrisi di dalam dan di luar sel. Media yang digunakan pada penelitian ini memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dibandingkan dengan air laut. Hal ini dikarenakan ada penambahan nutrisi yang diharapkan penambahan ini dapat tercukupi dan penyerapannya dapat optimal. Pernyataan ini ditegaskan oleh Lobban dan Harrison (1997) bahwa nutrisi di luar sel yang kadarnya lebih tinggi dibandingkan di dalam sel mengakibatkan nutrisi dari luar sel akan berdifusi bebas ke dalam sel sesuai kebutuhannya. Nutrisi tersebut akan meningkatkan aktivitas metabolisme sel dengan cara masuk ke dalam sel sedikit demi sedikit kemudian akan mengembangkan vakuola yang ada di dalam sel. Vakuola berperan sangat penting dalam kehidupan karena mekanisme pertahanan hidup tumbuhan bergantung pada kemampuan vakuola menjaga konsentrasi zat-zat terlarut di dalamnya. Volume vakuola semakin bertambah dengan masuknya nutrisi ke dalam sel yang mengakibatkan berat dari tanaman uji juga semakin meningkat.

Komposisi media air laut diperkaya terdiri dari unsur nitrat, fosfat dan vitamin B yang memiliki peran dan fungsi yang berbeda bagi pertumbuhan rumput laut, sehingga laju pertumbuhan *G. lichenoides* juga dipengaruhi nutrisi yang ada pada media. Dawes (1981) menyatakan bahwa nitrat berperan sebagai

penyusun atau bahan dasar protein dan pembentukan klorofil. Nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk NO_3^- (N-nitrat) dan NH_4^+ (N-amonium) atau keduanya. Pertumbuhan dapat terjadi sebagai akibat dari fungsi nitrat sebagai bahan penyusun protein. Hal ini diduga protein ini berpotensi untuk mengaktifkan enzim yang ada di dalam tubuh tumbuhan. Enzim tersebut nantinya akan mengubah substrat menjadi produk baru akibatnya terjadi duplikasi/perbanyakkan sel. Nitrat sebagai pembentuk klorofil sangat berperan dalam pertumbuhan. Tumbuhan yang mengalami kekurangan nitrat berakibat proses fotosintesis dalam tubuhnya juga tidak akan berjalan optimal, karena diduga proses pembentukan klorofilnya tidak sempurna, sedangkan klorofil berfungsi sebagai penangkap cahaya dan berperan penting dalam proses fotosintesis. Perlakuan B memiliki laju pertumbuhan tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain sehingga diduga penyerapan unsur nitrat dalam media paling maksimal. Selain nitrat ada juga fosfat digunakan oleh tumbuhan dalam bentuk dihidrogen fosfat (H_2PO_4^-) berperan sebagai biomolekul seperti asam nukleat, protein, dan fosfolipid. Fosfat memiliki peranan yaitu sebagai pembentuk membran sel dan transfer energi di dalam sel (Agustina, 2004). Proses metabolisme baik fotosintesis maupun respirasi akan memerlukan dan menghasilkan energi untuk keberlangsungannya proses tersebut. Apabila kekurangan unsur fosfat diduga proses metabolisme juga akan terhambat karena tidak adanya energi yang digunakan untuk proses tersebut sehingga pertumbuhan thalus *G. lichenoides* juga akan terhambat. Perlakuan B menunjukkan laju pertumbuhan yang paling baik sehingga diduga kebutuhan unsur fosfat yang ada pada media dapat tercukupi. Unsur lainnya yang terkandung dalam media uji ini adalah vitamin B yang terdiri dari 3 jenis yaitu: thiamin,

riboflavin dan vitamin B_{12} . Masing-masing vitamin tersebut memiliki peran dalam proses pertumbuhan (Stein, 1979). Winarno (1991) menjelaskan thiamin berfungsi sebagai koenzim pada proses metabolisme dalam semua sel. Riboflavin berfungsi membantu pertumbuhan dan reproduksi, sedangkan vitamin B_{12} berfungsi menjaga metabolisme sel agar berjalan normal (Lobban dan Harrison, 1997). Ketiga jenis nutrisi tersebut memiliki peranan penting dalam proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh tumbuhan sehingga pada konsentrasi yang tepat pertumbuhannya akan berjalan optimal seperti pada perlakuan B yang memiliki laju pertumbuhan yang paling baik dibandingkan perlakuan lain. Tabel 2 menunjukkan perlakuan A dan C memiliki pertumbuhan yang rendah dibanding perlakuan B. Hal ini diduga konsentrasi nutrisi yang terkandung di dalam media tersebut terlalu tinggi atau terlalu rendah. Konsentrasi nutrisi yang kurang tepat mengakibatkan pertumbuhan juga tidak dapat berlangsung secara optimal. Hal ini diduga penyerapan nutrisi juga tidak dapat maksimal, sehingga proses metabolisme pada rumput laut juga akan terganggu. Konsentrasi nutrisi yang tepat dapat menjaga tekanan osmotik di dalam sel sehingga pertukaran air dan zat hara dapat berjalan dengan baik. Pernyataan ini ditegaskan oleh Lobban dan Harrison (1997) yang berpendapat bahwa lancarnya pertukaran air dan zat hara akan mengakibatkan proses metabolisme juga akan lancar sehingga terjadi pertumbuhan yang optimal.

Laju pertumbuhan pada perlakuan K lebih tinggi pada perlakuan C. Hal ini diduga faktor lingkungan yang tidak langsung seperti cahaya juga mempengaruhi pertumbuhan. Meskipun media kultur berada pada ruangan yang sama, tetapi intensitas cahaya yang diterima perlakuan K lebih banyak dari

perlakuan C karena K berada dekat sumber cahaya. Intensitas cahaya yang dipancarkan lampu neon 20 watt dalam inkubator memiliki nilai 5000 lux dengan posisi lampu neon berada pada setiap tepi dinding inkubator. Warna thalus yang berbeda antara perlakuan K, A, B maupun C menunjukkan intensitas cahaya yang diterima juga berbeda. Cahaya digunakan oleh tumbuhan dalam proses fotosintesis, dengan intensitas cahaya yang cukup maka proses perubahan senyawa anorganik menjadi senyawa organik juga akan berlangsung optimal dan pertumbuhannya menjadi lebih baik. Penyerapan cahaya oleh klorofil secara maksimal dapat membantu proses fotosintesis dalam tubuh tanaman. Botol kultur yang berada dekat dengan sumber cahaya dapat melakukan proses fotosintesis lebih optimal dibandingkan yang lainnya. Hal ini ditegaskan oleh Raymont (1980) dan Round (1973) yang menyatakan absorpsi cahaya oleh klorofil, akan diubah menjadi energi dalam proses fotosintesis. Perlakuan B yang lebih banyak berada dekat dengan sumber cahaya akan lebih mudah menyerap cahaya untuk melakukan fotosintesis, sehingga proses metabolisme yang berjalan lancar akan meningkatkan laju pertumbuhan secara optimal.

Hasil pencapaian berat basah menunjukkan bahwa *G. lichenoides* mengalami kenaikan berat basah pada setiap minggunya yang berarti tanaman uji ini mengalami pertumbuhan setiap minggunya (Tabel 1). Sedangkan laju pertumbuhan yang dicapai pada setiap perlakuan mempunyai perbedaan yang sangat kecil sehingga dikatakan tidak berbeda nyata atau perlakuan yang diberikan pada tanaman uji tidak berpengaruh. Hal ini diduga nutrisi yang terkandung dalam perlakuan kontrol sudah mencukupi kebutuhan bagi pertumbuhan rumput laut. Penambahan nutrisi dalam penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan laju pertumbuhan tersebut

tetapi justru menghambat pertumbuhan karena jumlah nutrisi yang ada di dalam media menjadi tidak seimbang sehingga tekanan osmotik dalam sel terganggu. Jika tekanan osmotik tidak seimbang, maka pertukaran air, nutrisi dan ion-ion yang dibutuhkan oleh sel menjadi tidak optimal. Dugaan ini diperkuat pernyataan Lobban dan Harrison (1997) yaitu pada konsentrasi nutrisi yang tepat, tekanan osmotik dalam sel tidak akan berubah dengan cepat sehingga pertukaran air dan zat hara berjalan lancar dan proses metabolisme yang berjalan baik dapat menghasilkan pertumbuhan yang optimal. Selain itu, rendahnya laju pertumbuhan tanaman uji juga diduga oleh pergantian media yang dilakukan 2 hari sekali sehingga tanaman tersebut belum melakukan penyerapan secara optimal. Jika pergantian media dilakukan lebih lama maka banyak faktor yang menyebabkan tanaman uji terhambat pertumbuhannya bahkan bisa mengalami kematian. Hal ini dikarenakan kapasitas botol dalam menampung volume media uji semakin berkurang akibat penguapan. Botol kultur yang digunakan menyesuaikan dengan daya tampung dalam inkubator, sehingga untuk menggunakan botol kultur dengan volume yang lebih besar tidak dapat dilakukan. Selain volume media yang semakin berkurang, kandungan air dalam tubuh tanaman uji juga akan berkurang akibat dari salinitas yang meningkat. Kualitas media pemeliharaan yang diukur selama penelitian menunjukkan rerata kisaran salinitas 29 – 35 ‰ (Tabel 4), sedangkan menurut Aslan (1991) salinitas optimum berkisar antara 18 – 32 ‰. Keadaan dimana salinitas melebihi batas optimum tersebut dinamakan keadaan hipertonik. Kisaran salinitas yang terlalu tinggi diduga terjadi perubahan tekanan osmotik yang terlalu besar di dalam sel tanaman sehingga air yang ada dalam sel akan berdifusi keluar, dan volume sel

mengalami penyusutan. Selain itu membran sel, enzim dan organel sel yang lainnya akan rusak dan tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya sehingga pertumbuhan tanaman menjadi tidak optimal. Derajat keasaman (pH) media pemeliharaan berkisar 7,9 – 8,5, sedangkan menurut Anggadiredja *et al.* (2006) pH optimum untuk *Gracilaria sp.* adalah 8,2 – 8,7; kisaran tersebut sangat mendekati kisaran optimal. Setiap enzim di dalam sel itu memiliki nilai pH optimum yang berlainan, sehingga pada kisaran pH yang tepat, enzim akan bekerja secara optimal. Jadi kisaran pH pada media yang terukur diduga masih dapat mendukung pertumbuhan *G. lichenoides*. Pergerakan air yang dilakukan oleh *blower* di dalam inkubator juga diduga merupakan salah satu penyebab rendahnya laju pertumbuhan *G. lichenoides*. Laju pergerakan air dalam media 2 mL/detik. Meskipun lingkungan pemeliharaan dianggap memiliki pergerakan air dari aerasi yang cukup, ternyata belum bisa sebaik dan seoptimal arus dan gelombang di alam. Anggadiredja *et al.* (2006) menyatakan bahwa pergerakan air yang baik bagi rumput laut yaitu berkisar antara 20 – 40 cm/detik. Jika pergerakan air optimal maka pertukaran nutrisi akan lebih baik dan rumput laut akan bersih dari kotoran sehingga pertukaran gas dan transpor nutrisi dapat berlangsung dengan optimal. Kekurangan kebutuhan nutrisi bagi tumbuhan untuk proses metabolisme berakibat pembelahan dan perkembangan sel tidak berlangsung dengan optimal (Warieng dan Phillips, 1986).

Pertumbuhan yang terjadi pada *G. lichenoides* menurun pada minggu ke- 4 dan bahkan pada tiap perlakuan tidak terjadi penambahan berat thalus (Tabel 1). Hal ini diduga proses penyerapan nutrisi oleh sel tidak optimal lagi dan media kultur sudah terinfeksi bakteri maupun jamur. Berdasarkan hasil pengamatan

beberapa perlakuan khususnya pada perlakuan kontrol menunjukkan adanya bercak putih di ujung thalus. Bercak putih tersebut diduga penyakit yang sering menyerang rumput laut atau dikenal dengan nama *ice-ice*. Bercak putih tersebut meluas ke permukaan thallus dan menyebabkan thalus mudah putus, sehingga diduga pada minggu ke- 4 sampai minggu ke- 5 thalus *G. lichenoides* tidak dapat lagi melakukan pertumbuhan dengan baik. Hal ini ditegaskan oleh Anggadiredja *et al.* (2006) bahwa gejala penyakit yang menyerang rumput laut yaitu perubahan warna thalus menjadi pucat, terdapat bercak putih pada bagian thalusnya dan sangat mudah putus. Bercak putih tersebut akan menjalar ke seluruh tubuh dan akan menyebabkan kematian. Sehingga pada minggu ke- 5 hampir seluruh perlakuan terdapat bercak putih tersebut. Munculnya gejala penyakit *ice-ice* ini juga diduga sterilisasi air laut untuk pembuatan larutan stok hanya dilakukan satu kali saat pembuatannya, sehingga bakteri maupun jamur masih dapat masuk di dalamnya dan mengganggu proses penyerapan nutrisi dalam media. Meskipun bercak putih terdapat pada setiap perlakuan, tetapi perlakuan A, B, dan C memiliki bercak putih yang lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan kontrol (air laut steril). Hal ini diduga media air laut diperkaya dapat mengurangi timbulnya penyakit yang menyerang rumput laut sehingga daya tahan tubuhnya lebih tinggi daripada rumput laut yang di pelihara dalam air laut tanpa penambahan nutrisi.

KESIMPULAN

Pemberian media air laut yang diperkaya dengan menggunakan nitrat (NH_4Cl), fosfat (NaH_2PO_4) dan vitamin B (thiamin, riboflavin dan vitamin B_{12}) tidak berpengaruh terhadap laju pertumbuhan *G. lichenoides*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Erry Bondan Setiawan yang telah membantu penelitian ini serta reviewer yang telah memberikan saran dan perbaikan paper ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. 2004. Dasar Nutrisi Tanaman. PT. Rineka Cipta, Jakarta, 80 hlm.
- Anggadireja, J.T, A. Zalnika, H. Purwoto, dan S. Istini. 2006. Rumput Laut: Pembudidayaan, Pengolahan dan Pemasaran Komoditas Perikanan Potensial. Penebar Swadaya, Jakarta, 147 hlm.
- Aslan, L.M. 1991. Budidaya Rumput Laut. Kanisius, Yogyakarta, 96 hlm.
- Dawes, C.J. 1981. Marine Botany. John Wiley and Sons Inc, United States of America, 628 pp.
- Lobban, C.S. dan P.J. Harrison. 1997. Seaweed Ecology and Physiology. Cambridge University Press, United States of America, 366 pp.
- Pramesti, R. 2000. Pengaruh Intensitas Cahaya dan Salinitas Terhadap Perkecambahan Karpospora *Gracilaria gigas* Harvey. Program Pascasarjana, Program Studi Biologi, Jurusan Ilmu Matematika dan Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 75 hlm (Thesis S2) (tidak dipublikasikan).
- Raymont, J.E.G. 1980. Plankton Productivity in The Oceans. Pergamon Press, Oxford, 660 pp.
- Round, F.E. 1973. The Biology of The Algae. Edward Arnold, London, 278 pp.
- Stein, J. R. 1979. Handbook of Phycological Methods, Culture Methods and Growth

Measurements. Cambridge University Press.

- Winarno, F.G. 1991. Kimia Pangan Dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 253 hlm.
- Warieng, P.F. dan I.D.J. Phillips. 1986. Growth and Differentiation in Plants. Pergamon Press, Oxford, 346 pp.