

## Pertumbuhan Rumput Laut *Gracilaria sp.* terhadap Variasi Dosis Media Walne

Anisah Harahap\*, Rini Pramesti, Ali Ridlo

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedarto S.H, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia  
\*Corresponding author, e-mail : harahapa293@gmail.com

**ABSTRAK:** *Gracilaria sp.* merupakan sumber agar yang sangat laku di pasaran baik dalam negeri maupun luar negeri. Untuk memenuhi permintaan pasar maka stok bibit harus terpenuhi salah satunya dengan menggunakan metode vegetatif. Nutrien merupakan salah satu faktor penting dalam proses metode ini. Jika media tumbuh tidak mencukupi kebutuhan perlu dilakukan pemupukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi dosis media Walne pada pertumbuhan *Gracilaria sp.* dan mengetahui dosis optimal sebagai sumber nutrien. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental laboratoris dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 5 perlakuan 1 kontrol dan 3 ulangan, antara lain perlakuan A (kontrol), B (0,5 ml/L), C (1 ml/L), D (2 ml/L), E (4 ml/L) dan F (8 ml/L). Parameter yang diamati adalah berat eksplan, jumlah tunas, panjang tunas, pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan kualitas air media. Data dianalisis menggunakan analisis *One-Way ANOVA* dilanjutkan uji Tukey dan Games-Howell. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata berat, jumlah tunas dan panjang tunas terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ). Rata-rata pertumbuhan berat mutlak tertinggi pada perlakuan E (4 ml/L) yaitu  $0,07 \pm 0,01$  g/hari dan laju pertumbuhan spesifik tertinggi pada perlakuan E (4 ml/L) 2,24 %/hari. Hal ini diduga nutrien bekerja secara optimal. Hasil pengamatan pH (4 – 7,92), salinitas (23 – 32 ppt) dan suhu (27 – 31 °C). Dosis 4 ml/L merupakan konsentrasi optimal karena pada dosis ini *Gracilaria sp.* berpengaruh secara signifikan.

**Kata kunci:** *Gracilaria sp.*; Media Walne; Pertumbuhan.

### Seaweed Growth *Gracilaria sp.* Against Walne Media Dose Variations

**ABSTRACT:** *Gracilaria sp.* is a source of agar which is very salable in the market both domestically and abroad. To meet market demand, the stock of seeds must be met, one of them by using the vegetative method. Nutrients are one of the important factors in the process of this method. If the growing media is not sufficient, fertilization needs to be done. This study aims to determine the effect of variations in the dose of Walne media on the growth of *Gracilaria sp.* and knowing the optimal dose as a source of nutrients. The method used is a laboratory experimental method with Completely Randomized Design (CRD) using 5 treatments 1 control and 3 replications, including treatment A (control), B (0,5 ml/L), C (1 ml/L), D (2 ml/L), E (4 ml/L) and F (8 ml/L). Parameters observed were explant weight, number of shoots, shoot length, absolute weight growth, specific growth rate and water quality of the media. Data were analyzed using *One-Way ANOVA* analysis followed by Tukey and Games-Howell tests. The results showed that there were significant differences in the average weight, number of shoots and shoot length ( $p < 0,05$ ). The highest average absolute weight growth was in treatment E (4 ml/L) which was  $0,07 \pm 0,01$  g/day and the highest specific growth rate was in treatment E (4 ml/L) 2,24%/day. It is suspected that nutrients work optimally. The results were observed for pH (4 – 7,92), salinity (23 – 32 ppt) and temperature (27 – 31 °C). The dose of 4 ml/L is the optimal concentration because at this dose *Gracilaria sp.* significant effect.

**Keywords:** *Gracilaria sp.*; Walne Media; Growth.

## PENDAHULUAN

Menurut (Fikri *et al.*, 2015) Indonesia memiliki 553 jenis rumput laut dan empat diantaranya sebagai komoditas ekspor, yaitu *Euchema sp.*, *Gracilaria sp.*, *Gelidium sp.* dan *Sargassum sp.*

(Alamsjah *et al.*, 2010). Ekspor rumput laut dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Total ekspor rumput laut Indonesia pada tahun 2014 yaitu mencapai USD 226,23 juta. Nilai ini meningkat sebesar 39,25 % dari tahun 2013 sebesar USD 162,45 juta. Tren ekspor ke dunia tahun 2010-2014 meningkat sebesar 11,06 %. Lima negara tujuan ekspor rumput laut terbesar yaitu China dengan pangsa ekspor (72,06 %); Filipina (5,82 %); Chile (4,89 %); Korea (4,39 %); dan Vietnam (2,05 %). Indonesia mampu menjadi pemasok utama dengan pangsa pasar 26,50 % dari total USD 1,09 miliar permintaan dunia disusul Chile 16,37 %, Korea Selatan 16,06 %, Tiongkok 7,98 % dan Filipina 5,77% (Hidayatulbaroroh, 2020).

*Gracilaria sp.* merupakan salah satu jenis rumput laut yang banyak dikembangkan di dunia selain *Kappaphycus alvarezii*, *Laminaria japonica*, *Undaria pinnatifida* dan *Porphyra spp.* (Fao, 2014). Hal ini karena mengandung agar yang bernilai ekonomis tinggi, banyak digunakan sebagai bahan pengental (*thickener*), stabilisator (*stabilizer*) dan pengemulsi (*emulsifying agent*) (Barros *et al.*, 2013; Pramesti *et al.*, 2016). Sumber agar berpotensi untuk keperluan industri (Kasim dan Asnani, 2012). *Gracilaria sp.* juga mengandung senyawa antibakteri yaitu alkaloid, flavanoid dan steroid yang terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri (Panjaitan *et al.*, 2020). Selain peran ekonomis juga memiliki peran ekologis yaitu sebagai pengikat nitrogen, fosfor dan karbon yang sangat baik, sehingga dapat menjaga keseimbangan ekosistem perairan (Komarawidjaja, 2005; Arbit *et al.*, 2018). Jepang, China, Korea, Vietnam, India dan Filipina telah membudidayakan jenis ini (Bixler dan Porse, 2011 *dalam* Mulyaningrum dan Daud 2014). Indonesia memiliki strategi budidaya dengan pengembangan bibit. Bibit merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan dalam kegiatan budidaya. Sumber bibit dapat diperoleh dari alam, hasil budidaya dan hasil kultur jaringan. Tumbuhan jenis ini mudah beradaptasi pada daerah tambak dengan kondisi kualitas air fluktuatif, mempunyai toleransi cukup luas terhadap faktor-faktor lingkungan, sehingga mudah untuk dibudidayakan (Widyorini, 2016; Sari *et al.* 2012).

Metode vegetatif adalah perbanyak tanaman secara vegetatif, yang mengisolasi bagian tanaman dan ditumbuhkan secara aseptik (Jabbar *et al.*, 2020) di laboratorium, hingga menjadi tanaman kecil yang memiliki sifat sama dengan induknya (Reddy *et al.*, 2008). Metode ini mempunyai banyak keuntungan dibandingkan metode konvensional yaitu menghasilkan tanaman dalam jumlah yang banyak, menghemat lahan, dapat diketahui secara rinci asal, spesies dan umurnya. Kelemahannya adalah biaya yang diperlukan lebih mahal dibandingkan metode konvensional. Selain bibit, nutrisi merupakan salah satu faktor penting yang digunakan dalam proses kultur jaringan (Nurfebriani *et al.*, 2015). Salah satu kendala budidaya skala laboratorium yaitu pemenuhan nutrisi (Nurazizah *et al.*, 2020). Apabila nutrisi pada media air laut tidak mencukupi kebutuhan perlu dilakukan pemupukan. Pupuk memiliki unsur makronutrien dan mikronutrien yang bermanfaat bagi pertumbuhan. Nitrogen dan fosfat adalah dua komponen penting dalam pertumbuhan rumput laut (Guo *et al.*, 2015).

Media Walne merupakan salah satu jenis media yang memiliki unsur makronutrien seperti N, P dan mikronutrien seperti Fe, Mn, Cl, Na, Bo dan lain-lain. Beberapa penelitian telah menguji media ini pada kultur rumput laut. Amini dan Parenrengi (1995) pertumbuhan *E. cottoni* tertinggi pada dosis 1 ml/L yaitu 13,5 %/hari, panjang tunas 6,50 mm dan jumlah tunas 4. Irawati *et al.* (2016) rata-rata pertumbuhan mutlak terbaik *K. alvarezii* adalah 2,13 g dan pertumbuhan spesifik harian 0,54 %/hari dengan kadar dosis 2 ml/L. Nurazizah *et al.* (2020) pertumbuhan *Gracilaria sp.* pada perbedaan konsentrasi yang berbeda (0,5 ml; 1 ml; 1,5 ml) hasil terbaik pada perlakuan 0,5 ml/L dengan rata-rata 13,41 %. Referensi tentang penggunaan perbedaan media Walne terhadap pertumbuhan *Gracilaria sp.* untuk dosis optimal belum dapat ditentukan, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan *Gracilaria sp.* terhadap variasi dosis media Walne dan untuk mengetahui dosis optimal.

## MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan yaitu rumput laut *Gracilaria sp.* yang diperoleh dari Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, dibersihkan dan dipotong sepanjang 2,5 cm dengan berat 1,75 g per perlakuan dan tanpa ada tunas. Eksplan direndam dalam larutan sabun cuci (4 tetes sabun cuci

ditambah 100 ml air laut steril) selama 4 menit, lalu dicuci dengan air laut steril 2-3 kali, selanjutnya direndam dalam larutan povidone iodine 10 % (10 ml povidone iodine ditambah 90 ml air laut steril) selama 3 menit lalu dicuci dengan air laut steril. Tujuannya untuk menghilangkan mikroba (Mulyaningrum *et al.* 2012). Media Walne yang digunakan diperoleh dari BBPBAP (Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau) Jepara dengan komposisi  $(\text{NH}_4)\text{NO}_3$ ,  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  $\text{NaEDTA}$ ,  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{MnCl}_2$  dan vitamin  $\text{B}_{12}$  (*cyanocobalamin*). Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental laboratoris dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 5 perlakuan 1 kontrol dan 3 ulangan. Perlakuan Dosis media Walne yang digunakan yaitu ; A = 1.000 ml air laut steril (kontrol); B = 0,5 ml pupuk Walne + 999,5 ml air laut steril; C = 1 ml pupuk Walne + 999 ml air laut steril; D = 2 ml pupuk Walne + 998 ml air laut steril; E = 4 ml pupuk Walne + 996 ml air laut steril; F = 8 ml pupuk Walne + 992 ml air laut steril.

Eksplan dipelihara dalam akuarium yang telah berisi media dan diletakkan di rak kultur dengan penerangan cahaya lampu TL intensitas 1.000 – 1.500 lux dengan perbandingan gelap : terang = 12 : 12 jam. Pemeliharaan selama 28 hari. Penggantian media dilakukan seminggu sekali (50 % media lama, 50 % media baru). Eksplan dikeluarkan dari media kultur dan dilap dengan tisu, kemudian berat ditimbang serta tunas diamati dan dihitung jumlahnya seminggu sekali. Parameter kualitas air media percobaan adalah pH, salinitas dan suhu yang diambil setiap hari. Berat mutlak dihitung dengan rumus Guo *et al.* (2015). Laju pertumbuhan spesifik dihitung dengan rumus Guo *et al.* (2015). Data yang dikumpulkan diolah menggunakan *software Ms. Excell* kemudian diuji menggunakan *One-Way ANOVA* pada aplikasi SPSS versi 16.0 dilanjutkan Games-Howel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi eksplan pada perlakuan A, D, E dan F selama pemeliharaan dalam keadaan segar, kokoh, percabangan terus tumbuh dan berat terus bertambah. Perlakuan B dan C terserang penyakit yang diduga ice-ice pada minggu ke-1, ke-2 dan ke-3. Perlakuan G mengalami perubahan warna dari minggu ke-2. Kondisi eksplan dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil pengamatan pencapaian rata-rata berat, jumlah tunas dan panjang tunas *Gracilaria sp.* yang dikultur selama 28 hari dengan variasi dosis media Walne disajikan pada Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4. Rata-rata berat eksplan *Gracilaria sp.* tertinggi diperoleh pada perlakuan E (4 ml/L) yaitu  $0,16 \pm 0,01$  g di minggu ke-4 (Tabel 2). Hal ini diduga merupakan dosis yang tepat bagi pertumbuhan sehingga nutrisi bekerja secara optimal. Semakin tinggi dosis media maka semakin tinggi rata-rata berat eksplan yang diperoleh. Akan tetapi tidak berlaku untuk perlakuan F (8 ml/L) karena nilai pH yang rendah mengakibatkan reaksi-reaksi pada media tidak dapat berlangsung dengan baik, begitu pula dengan perlakuan A (kontrol) diduga media tumbuh dapat memenuhi kebutuhan eksplan. Sesuai Rijoly *et al.* (2020) semakin tinggi konsentrasi media maka semakin tinggi bobot rumput laut yang diperoleh.

Mekanisme masuk dan keluarnya nutrisi melalui membran sel, yang merupakan bagian terluar berperan sebagai pelindung isi sel dalam tubuh. Membran sel bersifat *semi-permeabel* yang mana akan menyeleksi semua zat yang dapat masuk ke dalam sel. Thallus akan menyerap nutrisi secara difusi osmosis melalui seluruh bagian tubuhnya. Media Walne yang digunakan pada penelitian ini memiliki kandungan nutrisi lebih tinggi dari air laut. Hal ini diharapkan dengan media ini penyerapan nutrisi dapat secara optimal. Hasil ini sesuai Supriyantini *et al.* (2018) banyaknya nutrisi yang berdifusi ke dalam sel tergantung pada konsentrasi di dalam dan di luar sel. Nutrien di luar sel yang konsentrasinya lebih tinggi dibandingkan di dalam mengakibatkan nutrisi di luar berdifusi bebas ke dalam sel sesuai kebutuhannya. Fungsi dari nutrisi adalah sebagai unsur pembentuk klorofil dalam proses fotosintesis. Pertahanan hidup *Gracilaria sp.* bergantung pada kemampuan vakuola dalam menjaga konsentrasi zat terlarut. Volume vakuola akan meningkat seiring dengan masuknya nutrisi ke sel dan menyebabkan berat eksplan semakin meningkat.

Rata-rata berat perlakuan B dan C menurun selama penelitian (Tabel 2). Hal ini diduga proses penyerapan nutrisi oleh sel tidak optimal dan media sudah terinfeksi bakteri atau jamur. Hasil pengamatan terlihat adanya bercak putih di ujung eksplan (Gambar 1). Diduga bercak putih tersebut adalah penyakit yang sering menyerang rumput laut atau dikenal dengan nama ice-ice. Bercak putih tersebut terus meluas ke permukaan eksplan dan menyebabkan mudah putus, sehingga diduga

pada minggu ke-3 sampai minggu ke-4 tidak dapat lagi melakukan pertumbuhan dengan baik. Ditambahkan Krista (2013) gejala yang ditimbulkan penyakit ini adalah bercak putih, kemudian akan kehilangan warna sampai berwarna putih dan akhirnya mudah putus (mati). Penyakit ini merusak cabang-cabang thallus pada rumpun rumput laut (*Togatorop et al.*, 2017). Munculnya gejala ice-ice ini diduga adanya kotoran yang menempel pada eksplan, sehingga eksplan tidak akan menerima cahaya yang mengakibatkan pertumbuhan terganggu (Hidayatulbaroroh, 2020). Ditambahkan Nurazizah *et al.* (2020) penggunaan dosis 1 ppm masih menimbulkan thallus berwarna putih (mati) pada *Gracilaria sp.* Uji analisis menunjukkan data berdistribusi normal dan tidak homogen, uji *One-Way ANOVA* menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan sehingga tidak perlu uji lanjutan.

**Tabel 1.** Kondisi Eksplan Semua Perlakuan Selama Pemeliharaan

Perlakuan	Gambar	Kondisi morfologi
A (Kontrol)		Warna eksplan tetap segar, kokoh dan berat serta tunas terus tumbuh
B (0,5 ml)		Terdapat bercak putih pada eksplan, warnanya memucat, teksturnya lembek dan kemudian patah
C (1 ml)		Terdapat bercak putih pada eksplan, warnanya memucat, teksturnya lembek dan kemudian patah
D (2 ml)		Warna eksplan tetap segar, kokoh dan berat serta tunas terus tumbuh
E (4 ml)		Warna eksplan tetap segar, kokoh dan berat serta tunas terus tumbuh
F (8 ml)		Warna eksplan mengalami depigmentasi, tekstur tetap segar, kokoh dan berat serta tunas terus tumbuh

**Tabel 2.** Berat Eksplan *Gracilaria sp.* (g) Selama 4 Minggu Pemeliharaan

Perlakuan	0	Minggu ke-			
		1	2	3	4
A (Kontrol)	0,09 ± 0,00	0,09 ± 0,01	0,10 ± 0,02	0,12 ± 0,02	0,11 ± 0,01
B (0,5 ml)	0,09 ± 0,00	0,09 ± 0,01	0,07 ± 0,05	0,18 ± 0,02	0,07 ± 0,06
C (1 ml)	0,09 ± 0,00	0,09 ± 0,01	0,06 ± 0,03	0,12 ± 0,09	0,06 ± 0,03
D (2 ml)	0,09 ± 0,00	0,10 ± 0,01	0,09 ± 0,00	0,10 ± 0,00	0,10 ± 0,00
E (4 ml)	0,09 ± 0,00	0,10 ± 0,01	0,15 ± 0,02	0,16 ± 0,01	0,16 ± 0,01
F (8 ml)	0,09 ± 0,00	0,10 ± 0,01	0,12 ± 0,02	0,13 ± 0,03	0,13 ± 0,03

Keterangan: nilai yang tertera pada tabel adalah nilai rata-rata ± standar deviasi dari pengulangan tiga kali ( $\bar{x} \pm SD$ , n = 3)

**Tabel 3.** Jumlah tunas Eksplan *Gracilaria sp.* (tunas) Selama 4 Minggu Pemeliharaan

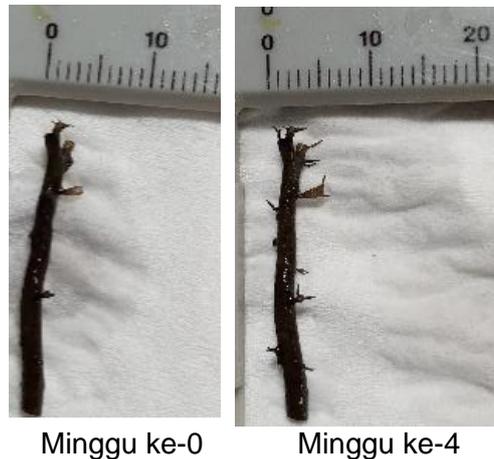
Perlakuan	Minggu ke-				
	0	1	2	3	4
A (Kontrol)	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,20 ± 1,00	2,13 ± 0,80	0,17 ± 0,10 <sup>a</sup>
B (0,5 ml)	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,77 ± 1,80	1,80 ± 2,03	0,53 ± 0,84 <sup>abc</sup>
C (1 ml)	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,83 ± 0,47	0,65 ± 0,44	0,55 ± 0,30 <sup>ac</sup>
D (2 ml)	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,85 ± 0,58	1,53 ± 0,38	0,93 ± 0,43 <sup>abc</sup>
E (4 ml)	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	2,47 ± 0,53	2,15 ± 0,13	1,68 ± 0,15 <sup>b</sup>
F (8 ml)	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,53 ± 0,20	1,32 ± 0,28	1,33 ± 0,28 <sup>bc</sup>

Keterangan: nilai yang tertera pada tabel adalah nilai rata-rata ± standar deviasi dari pengulangan tiga kali ( $\bar{x} \pm SD$ , n = 3); nilai dengan superskip yang berbeda pada minggu ke-4 menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

**Gambar 1.** Eksplan yang Terserang Penyakit Ice-Ice

Secara morfologi, tumbuhnya tunas baru ditandai dengan adanya bintil berwarna hijau kehitaman di sekitar permukaan eksplan ataupun pada bagian irisan eksplan. Bintil tersebut merupakan bakal tunas baru sebelum menjadi individu yang sama dengan induknya. Berdasarkan pengamatan bintil mulai terlihat pada minggu ke-1 (7 hari) pemeliharaan, sehingga minggu ke-2 (14 hari) pemeliharaan percabangan sudah dapat diukur (mm). Tunas dapat tumbuh pada bagian thallus yang disayat. Jumlah tunas terbanyak diperoleh pada perlakuan E (4 ml/L) yaitu  $2,47 \pm 0,53$  tunas (Tabel 3). Tunas paling banyak tumbuh di sekeliling ujung thallus atau di daerah sayatan dan di sepanjang thallus utama (Gambar 2).

Rata-rata panjang tunas tertinggi pada perlakuan E (4 ml/L) yaitu  $1,85 \pm 0,11$  mm (Tabel 4). Hal ini diduga merupakan dosis yang tepat bagi pertumbuhan eksplan *Gracilaria sp.*, sehingga proses penyerapan nutrisi berjalan dengan lancar dan intensitas cahaya yang diperoleh sudah memenuhi kebutuhannya. Pertumbuhan sangat bergantung pada cahaya untuk melakukan proses fotosintesis. Uji analisis menunjukkan data berdistribusi normal dan tidak homogen, uji *One-Way ANOVA* menunjukkan adanya perbedaan signifikan dengan nilai signifikansi ( $p < 0,05$ ) pada minggu ke-4 saja, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Games-Howell (Tabel 4).



**Gambar 2.** Percabangan Eksplan

**Tabel 4.** Panjang Tunas Eksplan *Gracilaria sp.* (mm) Selama 4 Minggu Pemeliharaan

Perlakuan	Minggu ke-				
	0	1	2	3	4
A (Kontrol)	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,07 ± 0,07	1,43 ± 0,08	1,00 ± 0,00 <sup>a</sup>
B (0,5 ml)	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,00 ± 0,87	1,03 ± 0,90	0,54 ± 0,86 <sup>ab</sup>
C (1 ml)	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,37 ± 0,04	1,56 ± 0,11	1,73 ± 0,08 <sup>b</sup>
D (2 ml)	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,38 ± 0,09	1,58 ± 0,03	1,84 ± 0,17 <sup>b</sup>
E (4 ml)	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,61 ± 0,21	1,85 ± 0,11	1,74 ± 0,24 <sup>ab</sup>
F (8 ml)	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	1,12 ± 0,12	1,22 ± 0,23	1,05 ± 0,04 <sup>a</sup>

Keterangan: nilai yang tertera pada tabel adalah nilai rata-rata ± standar deviasi dari pengulangan tiga kali ( $\bar{x} \pm SD$ ,  $n = 3$ ); nilai dengan superskip yang berbeda pada minggu ke-4 menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

**Tabel 5.** Nilai Rata-rata Pertumbuhan Berat Mutlak (g/hari) dan Laju Pertumbuhan Spesifik (%/hari) *Gracilaria sp.*

Perlakuan	W0	Wt	H	SGR
A (Kontrol)	0,09 ± 0,00	0,11 ± 0,01	0,02 ± 0,01	0,94
B (0,5 ml)	0,09 ± 0,00	0,07 ± 0,06	-0,02 ± 0,06	-5,91
C (1 ml)	0,09 ± 0,00	0,06 ± 0,03	-0,03 ± 0,03	-1,56
D (2 ml)	0,09 ± 0,00	0,10 ± 0,00	0,01 ± 0,00	0,34
E (4 ml)	0,09 ± 0,00	0,16 ± 0,01	0,07 ± 0,01	2,24
F (8 ml)	0,09 ± 0,00	0,13 ± 0,03	0,04 ± 0,03	1,38

Pertumbuhan berat mutlak tertinggi diperoleh pada perlakuan E yaitu  $0,07 \pm 0,01$  g/hari dan terendah perlakuan C yaitu  $-0,03 \pm 0,03$  g/hari (Tabel 5). Hal tersebut diduga rata-rata berat bertambah setiap minggu selama pemeliharaan. Nilai pertumbuhan berat mutlak perlakuan B dan C diperoleh nilai negatif. Hal tersebut diduga terjadinya penurunan bobot berat akhir yang diakibatkan oleh penyakit *ice-ice*. Sesuai Togatorop *et al.* (2017) pertumbuhan berat mutlak yang menurun karena adanya serangan penyakit *ice-ice*.

Nilai laju pertumbuhan spesifik tertinggi diperoleh pada perlakuan E (4 ml/L) yaitu 2,24 %/hari, disusul perlakuan F, A, D, C, dan B (Tabel 5). Hal ini diduga merupakan dosis optimal untuk laju pertumbuhan spesifik karena nilainya di atas 2 % sesuai pernyataan Insan *et al.* (2013) pertumbuhan optimal terjadi apabila nilai laju pertumbuhan spesifik di atas 2 %. Perlakuan variasi dosis media Walne yang diberikan berpengaruh terhadap *Gracilaria sp.*. Hal ini diduga karena jumlah nutrisi dalam media seimbang sehingga proses osmotik berjalan dengan lancar. Hal ini sesuai Lobban dan Harrison (1997) dalam Pramesti (2013) yaitu konsentrasi nutrisi yang tepat tidak akan merubah tekanan osmotik secara cepat, sehingga pertukaran air dan zat hara berjalan lancar serta proses metabolisme yang berjalan baik akan menghasilkan pertumbuhan optimal.

Dosis media yang semakin tinggi mempunyai kandungan nitrat dan fosfat yang semakin tinggi pula. Komposisi pupuk Walne yang digunakan adalah  $(\text{NH}_4)\text{NO}_3$ ;  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ;  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ; NaEDTA;  $\text{FeCl}_2$ ;  $\text{MnCl}_2$  dan vitamin  $\text{B}_{12}$  yang memiliki peran dan fungsi berbeda bagi pertumbuhan.  $(\text{NH}_4)\text{NO}_3$  berfungsi merangsang pertumbuhan organ vegetatif, menyusun asam amino, protein dan asam nukleat (Nugroho, 2004). Nitrogen berperan untuk memelihara kesuburan rumput laut karena mampu membuat tanaman menjadi lebih segar dan merupakan salah satu penyusun klorofil (Rijoly *et al.*, 2020).

$\text{NaH}_2\text{PO}_4$  terdapat unsur fosfat yang berperan dalam pembentukan membran sel dan transfer energi di dalam sel.  $\text{H}_3\text{BO}_3$  berfungsi untuk mempertahankan pigmen (Triastuti *et al.*, 2011). NaEDTA untuk aktivitas enzim dan berperan dalam proses osmoregulasi (Andersen *et al.*, 2005).  $\text{FeCl}_2$  berfungsi sebagai perangsang munculnya titik tumbuh pada eksplan dan pembawa elektron pada proses respirasi dan fotosintesis (Satriani *et al.*, 2017). Klor merupakan mikro esensial yang berperan dalam proses fotosintesis untuk pembentukan energi (ATP).  $\text{MnCl}_2$  terdapat unsur mangan yang berperan dalam transport elektron. Vitamin  $\text{B}_{12}$  (*cyanocobalamin*) berfungsi untuk menjaga metabolisme sel agar berjalan normal (Lobban dan Harrison, 1997 dalam Pramesti, 2013)

Kualitas media pemeliharaan yang diukur selama penelitian menunjukkan rerata kisaran pH 4 – 7,92 (Tabel 6). Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian 70/Permentan/SR.140/10/2011 adalah 4 – 9 dengan optimal 6,8 – 8,2 (Aslan, 2003). pH terendah diperoleh pada perlakuan F (8 ml/L) yaitu 4. Hal ini diduga semakin tinggi dosis yang digunakan maka semakin asam media pertumbuhan. Hal tersebut karena komposisi media Walne yang digunakan bersifat asam seperti  $(\text{NH}_4)\text{NO}_3$ ,  $\text{FeCl}_2$  yang tersusun dari basa lemah dan asam kuat sehingga nilai pH nya dibawah 7,  $\text{H}_3\text{BO}_3$  bersifat asam,  $\text{MnCl}_2$  larutan asam dengan pH 4. Apabila nilainya terlalu rendah atau tinggi akan mempengaruhi laju pertumbuhan dan menyebabkan kematian (Nasmia *et al.*, 2020). pH selama pemeliharaan masih dalam batas toleransinya, kecuali perlakuan F (8 ml/L). pH yang rendah mengakibatkan reaksi-reaksi pada media tidak dapat berlangsung dengan baik. Kelarutan Fe yang tinggi akan mengikat unsur P menjadi bentuk yang tidak tersedia bagi eksplan. Pada media asam unsur hara fosfat kurang tersedia. Hal tersebut diduga penyebab perubahan warna eksplan (Gambar 4).

Perubahan mulai terlihat pada minggu ke-2, terjadi depigmentasi menjadi hijau segar, testurnya kokoh dan percabangan terus tumbuh. Warna menjadi lebih pucat lagi pada minggu ke-3, keadaan eksplan segar dan tekstur kokoh serta percabangan terus tumbuh. Pengamatan minggu warnanya menjadi putih bersih dan segar, keadaannya tetap kokoh, tidak terserang penyakit *ice-ice*. Hal ini diduga karena dosis yang digunakan terlalu banyak sehingga mengakibatkan media bersifat asam.

Kisaran salinitas selama pengamatan pada perlakuan A, B, C, D, E dan F berurutan adalah 27 – 32 ppt; 28 – 32 ppt; 23 – 32 ppt; 29 – 32 ppt dan 24 – 32. Menurut Aslan (2003); Mulyaningrum dan Suwoyo (2018) kisaran salinitas yaitu 12 – 32 ppt dengan optimum 15 – 25 ppt (Sjafrie, 1990). Nilai tersebut sudah sesuai sebagai penyerapan nutrisi berlangsung optimal. Salinitas yang rendah atau tinggi akan mengganggu kerja enzim, turunnya tekanan turgor dan penghambatan pembelahan

**Tabel 6.** Kualitas Air Media *Gracilaria sp.* Selama 4 Minggu Pemeliharaan

Perlakuan	Parameter Kualitas Air Media		
	pH	Salinitas (ppt)	Suhu ( °C)
A (Kontrol)	7,69 – 7,92	27 – 32	27 – 31
B (0,5 ml)	7,29 – 7,75	28 – 32	27 – 31
C (1 ml)	6,3 – 7,75	23 – 32	27 – 31
D (2 ml)	6,21 – 7,72	30 – 32	27 – 31
E (4 ml)	6,01 – 7,33	29 – 32	27 – 31
F (8 ml)	4 – 7,64	24 – 32	27 – 31
Reference	6,8 – 8,2 (Aslan, 2003)	12 – 32 (Muuyaningrum dan Suwoyo, 2018)	20 – 25 (Aslan, 2003)

**Gambar 4.** Kondisi Eksplan pada Perlakuan F (8ml) dari Minggu ke-2, ke-3 dan ke-4

sel. Hal ini sesuai Luhan dan Sollesta, (2010) salinitas mempengaruhi tekanan osmosis yang berkaitan dengan pembelahan sel. Nilai suhu yaitu 18 – 30 °C dengan optimal 20 – 25 °C (Aslan, 2003). Nilai suhu pada semua perlakuan berkisar 27 – 31 °C dan nilai ini masih dalam kisaran toleransi *Gracilaria sp.*. Suhu berpengaruh pada fungsi fisiologis yaitu proses fotosintesis, metabolisme dan reproduksi.

## KESIMPULAN

Pemberian dosis media Walne yang berbeda berpengaruh pada pertumbuhan rumput laut *Gracilaria sp.* Dosis optimal diperoleh pada perlakuan F (4 ml/L).

## DAFTAR PUSTAKA

- 70/Permentan/SR.140/10/2011., Peraturan Menteri Pertanian Nomor. 2011. 70 PERATURAN MENTERI PERTANIAN NOMOR 70/Permentan/SR.140/10/2011 TENTANG *Pupuk Organik, Pupuk Hayati Dan Pembenh Tanah.*
- Alamsjah, M.A., Ayuningtiaz, N.O. & Subekti, S. 2010. Pengaruh Lama Penyinaran terhadap Pertumbuhan dan Klorofil a *Gracilaria verrucosa* pada Sistem Budidaya Indoor. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(1): 21-29.
- Amini, S. & Parenrengi, A. 1995. Pengaruh Variasi Komposisi Pupuk terhadap Pertumbuhan Rumput Laut, *Euचेuma cottoni* pada Kultur In Vitro. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 1(3):47-

54.

- Andersen R. 2005. *Algae Culturing Technician*, Elsevier Academic Press, Burlington, USA .
- Aslan. 2003. *Budidaya Rumput Laut*, Kanisius, Yogyakarta.
- Arbit, N.I.S., Omar, S.B.A., Soekendarsi, E., Yasir, I., Tresnati, J., Mutmainnah & Tuwo, A. 2019. Morphological and Genetic Analysis of *Gracilaria* sp. Cultured in Ponds and Coastal Waters. *Earth and Environmental Science*, 370(1):1-9.
- Barros, F.C.N., da Silva, D.C., Sombra, V.G., Maciel, J.S., Feitosa, J.P.A., Freitas, A.L.P. & de Paula, C.M. 2013. Structural Characterization of Polysaccharide Obtained from Red Seaweed *Gracilaria Caudata* (J Agardh). *Carbohydrate Polymers*, 92(1):598–603. DOI: 10.1016/j.carbpol.2012.09.009.
- Fikri, M., Rejeki, S. & Widowati, L.L. 2015. Produksi dan Kualitas Rumput Laut (*Euclima cottonii*) dengan Kedalaman Berbeda di Perairan Bulu Kabupaten Jepara. *Journal of Aquaculture Management And Technology*, 4(2):67-74. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jfpik>.
- Guo, H., Yao, J., Sun, Z. & Duan, D. 2014. Effect of Temperature, Irradiance on The Growth of the Green Alga *Caulerpa lentillifera* (Bryopsidophyceae, Chlorophyta). *Journal of Applied Phycology*, 27(2):879-885. DOI : 10.1007/s10811-014-0358-7.
- Hidayatulbaroroh, R. 2019. Teknik dan Finansial Budidaya Rumput Laut (*Euclima cottonii*) dengan Metode Jalur di Kelompok Tani Mitra Bahari Desa Tanjung Pademawu Pamekasan Mandura. *Vastuwidya*, 2(2): 90-203
- Insan, A.I., Widyartini, D.S. & Sarwono. 2013. Posisi Tanam Rumput Laut dengan Modifikasi Sistem Jaring terhadap Pertumbuhan dan Produksi *Euclima cottonii* di Perairan Pantura Brebes. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 11(1):125-133. DOI : 10.36762/jurnaljateng.v11i1.298
- Irawati, Badraena, Abustang & Tuwo, A. 2016. Pengaruh Perbedaan Bobot Thallus terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Strain Coklat yang Direkayasa. *Jurnal Rumput Laut Indonesia*, 1(2):82-87.
- Jabbar, F.B.A., Ardiansyah & Darsiani. 2020. Pengaruh Pemberian Antibiotik Terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Eksplan Rumput Laut *Kappaphycus Alvarezii* Secara In Vitro. *SIGANUS: Journal of Fisheries and Marine Science*, 2(1): 92–97.
- Luhan, M.R.J. & Sollesta, H. 2010. Growing the Reproductive Cells (Carpospores) of the Seaweed, *Kappaphycus striatum*, in the Laboratory until Outplanting in the Field and Maturation to Tetrasporophyte. *Journal of Applied Phycology*, 22(1):579-589. DOI: 10.1007/s10811-00994977
- Komarawidjaja, W. 2005. Rumput Laut *Gracilaria* sp. Sebagai Fitoremediasi Bahan Organik Perairan Tambak Budidaya. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6 (2): 410-415.
- Krista, F. 2013. Teknik Penanaman Rumput Laut. Buku Teks Bahan Ajar Siswa. 138 hlm.
- Mulyaningrum S.R.H. & Daud, R. 2014. Pengembangan Bibit Rumput Laut *Gracilaria* sp. Hasil Kultur Jaringan. *Media Kultur*, 9(1):13-18. DOI: 10.15578/ma.9.1.2014.13-18.
- Mulyaningrum, S.R.H., Nursyam, H., Risjani, Y. & Parenrengi, A. 2012. Regenerasi Filament Kalus Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* dengan Formulasi Zat Pengatur Tumbuh yang Berbeda. *Jurnal Penelitian Perikanan*, 1(1):52-60.
- Mulyaningrum, S.R.H. & Suwoyo, H.S. 2018. Growth, Agar Yield and Water Quality Variables Affecting Mass Propagation of Tissue Cultured Seaweed *Gracilaria verrucosa* in Pond. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 23(1): 55.
- Nasmia, Rosyida, E., Masyahoro, A., Putera, F.H.A. & Natsir, S. 2020. The Utilization of Seaweed Based Liquid Organic Fertilizer to Stimulate *Gracilaria verrucosa* Growth and Quality. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 1(1):1-8.
- Nugroho, L.H. dan I. Sumardi. 2004. *Biologi Dasar*. Penebar Swadaya. Jakarta. 144 hlm
- Nurazizah, Syukri, M., Yasir, I., Tuwo, A., Carong, S.R. & Arbit, N.I.S. 2020. Respon Pertumbuhan Rumput Laut *Gracilaria* sp. Terhadap Perbedaan Konsentrasi Pupuk Conwy. *Journal of Fisheries and Marine Science*, 2(2):98-106. DOI : 10.31605/siganus.v2i1.816.
- Nurfebriani, D., Rejeki, S. & Widowati, L. 2015. Pengaruh Pupuk Organik Cair dengan Lama Perendaman yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut (*Caulerpa lentillifera*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(2):88-94.

- Panjaitan, R.S., Simanjuntak, Y.V. & Sumantri. 2020. Ekstrak Lemak *Gracilaria verrucosa* Sebagai Antibakteri *Shigella dysenteriae* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 15(1): 13.
- Pramesti, R. 2013. Media Air Laut yang Diperkaya Terhadap Laju Pertumbuhan Rumput Laut *Gracilaria lichenoides* (L) Harley. *Buletin Oseanografi Marine*, 2:66-67. DOI : 10.14710/buloma.v2i1.6929
- Pramesti, R., Susanto, A.B., Setyati, W.A., Ridlo, A. & Oktaviaris, Y. 2016. Struktur Komunitas Dan Anatomi Rumput Laut Di Perairan Teluk Awur, Jepara Dan Pantai Krakal, Yogyakarta. *Jurnal Kelautan Tropis*, 19(2):81-94. DOI: 10.14710/jkt.v19i2.822.
- Reddy, C.R.K., Jha, B., Fujita, Y. & Ohno, M. 2008. Seaweed Micropropagation Techniques and Their Potentials; an Overview. *Journal of Applied Phycology*, 20:609-617. DOI : 10.1007/s10811-007-9205-4.
- Rijoly, S.M.A., Killay, A. & Rupilu, J.A. 2020. Perendaman Pupuk Urea dan Tingkat Konsentrasi pada Keraginan Rumput Laut *Euचेuma cottonii*. *Rumphius Pattimura Biological Journal*, 2(1):30-40.
- Sari, A.P., Sunaryo & Djunaedi, A. 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.
- Satriani, G.I., Maidie, A., Handayani, S. & Suryati, E. 2017. Kultur Jaringan Rumput Laut (*Gracilaria verrucosa*) di Media Berbeda Terhadap Pertumbuhan Thallus. *Jurnal Harpodon Borneo*, 10(1):37-46. DOI : 10.35334/harpodon.v10i1.187
- Sjafrie. 1990. Beberapa Catatan Mengenai Rumput Laut *Gracilaria*. *Oseana*, 15(4): 147–55.
- Supriyantini, E., Santosa, G.W. & Alamanda, L.N. 2018. Pertumbuhan Rumput Laut *Gracilaria sp.* pada Media yang Mengandung Tembaga (Cu) dengan Konsentrasi yang Berbeda. *Buletin Oseanografi*, 7(1):15-21. DOI : 10.14710/buloma.v7i1.19038.
- Togatorop, A.P., Dirgayusa, I.G.N.P. & Puspitha, N.L.P.R. 2017. Studi Pertumbuhan Rumput Laut Jenis *Euचेuma cottonii* dengan Menggunakan Metode Kurung Dasar dan Lepas Dasar di Perairan Geger, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 3(1):47-58. DOI: 10.24843/jmas.2017.v3.i0147.58.
- Triastuti, R.J., Mubarak, A.S. & Prabandari, L. 2011. Pengaruh Penambahan Pupuk Bintil Akar Kacang Tanah Sebagai Sumber Nitrogen dan Fosfor Terhadap Populasi *Clorella sp.* *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 3(2):157-164. DOI: 10.20473/jipk.v3i2.11601.
- Widyorini, N. 2010. Analisis Pertumbuhan *Gracilaria Sp.* di Tambak Udang Ditinjau dari Tingkat Sedimentasi. *Jurnal Saintek Perikanan*, 6(1):30-36.