



Analisis Pertumbuhan Anggur Laut (*Caulerpa* sp) dengan Metode Budidaya pada Kotak Plastik

Sea Grapes (Caulerpa sp) Growth Analysis with Cultivation Method in Plastic Containers

Grace Lady First Bara^{1*}, Marcelien Dj. Ratoe Oedju¹, Welem L. Turupadang¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Jln. Adisucipto Penfui, Kota Kupang, Kodepos 85228.

*Email Korespondensi :

ABSTRAK. *Caulerpa* sp., makroalga dari kelas Chlorophyceae, merupakan sumber daya hayati laut yang penting. Untuk memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat, budidaya anggur laut telah diperluas melalui berbagai metode, yang bertujuan untuk memastikan produksi tidak bergantung pada kondisi alam. Penelitian ini mengeksplorasi budidaya alternatif dengan menggunakan kotak kontainer dan manipulasi nutrisi melalui pemupukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi *Caulerpa* sp. Secara khusus, penelitian ini mengkaji dampak dari berbagai dosis pupuk organik cair Bali Organiculture Guano terhadap pertumbuhan *Caulerpa* sp., mengidentifikasi dosis optimal untuk pertumbuhan maksimum. Desain acak lengkap dengan empat perlakuan (A: kontrol, B: 0,22 ml/l, C: 0,28 ml/l, D: 0,34 ml/l) dan tiga kali ulangan digunakan. Metrik pertumbuhan dianalisis menggunakan ANOVA dan uji post-hoc (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan harian ($A=1\pm 0,00^a$, $B=1\pm 0,33^b$, $C=2\pm 0,00^c$, $D=2\pm 0,00^d$), pertumbuhan absolut ($A=38\pm 0,88^a$, $B=72\pm 2,31^b$, $C=85\pm 2,65^c$, $D=104\pm 2,52^d$), panjang *Caulerpa* ($A=1,2\pm 0,03^a$, $B=2,4\pm 0,32^b$, $C=3,0\pm 0,07^c$, $D=3,5\pm 0,09^c$), dan jumlah ramuli ($A=22,4\pm 0,21^a$, $B=35,0\pm 1,26^b$, $C=43,0\pm 4,31^b$, $D=65,3\pm 4,13^c$). Hasil penelitian ini menegaskan bahwa pupuk organik cair Guano Bali Organiculture secara nyata meningkatkan laju pertumbuhan, berat mutlak, panjang, dan jumlah ramuli *Caulerpa* sp. dalam media budidaya.

Kata Kunci: *Caulerpa* sp, kotak plastik, pertumbuhan dan pupuk organik

ABSTRACT. *Caulerpa* sp., a macroalgae from the Chlorophyceae class, represents a significant marine biological resource. In order to meet increasing market demands, sea grape cultivation has expanded through various methods, aiming to ensure production is not reliant on natural conditions. This study explores alternative cultivation by using container boxes and nutrient manipulation via fertilization to enhance the growth and production of *Caulerpa* sp. Specifically, the research examines the impact of different Bali Organiculture Guano liquid organic fertilizer dosages on *Caulerpa* sp. growth, identifying the optimal dosage for maximum growth. A completely randomized design with four treatments (A: control, B: 0.22



ml/l, C: 0.28 ml/l, D: 0.34 ml/l) and three replications were employed. Growth metrics were analyzed using ANOVA and post-hoc tests (BNT). Results indicated significant effects of fertilizer application on daily growth ($A=1\pm0.00a$, $B=1\pm0.33b$, $C=2\pm0.00c$, $D=2\pm0.00d$), absolute growth ($A=38\pm0.88a$, $B=72\pm2.31b$, $C=85\pm2.65c$, $D=104\pm2.52d$), Caulerpa length ($A=1.2\pm0.03a$, $B=2.4\pm0.32b$, $C=3.0\pm0.07c$, $D=3.5\pm0.09c$), and number of ramuli ($A=22.4\pm0.21a$, $B=35.0\pm1.26b$, $C=43.0\pm4.31b$, $D=65.3\pm4.13c$). The findings confirm that Bali Organiculture Guano liquid organic fertilizer significantly enhances the growth rate, absolute weight, length, and ramuli number of *Caulerpa* sp. in cultivation media.

Keywords: *Caulerpa* sp., box container, growth and organic fertilizer

PENDAHULUAN

Caulerpa sp., makroalga dari kelas Chlorophyceae, adalah sumber daya hayati laut yang berharga. Tumbuh subur di perairan tenang dan dangkal, alga ini merupakan pemandangan yang umum di komunitas pesisir. Rumput laut ini adalah salah satu dari sedikit varietas bernilai ekonomi tinggi. Selain penggunaan kulinernya, *Caulerpa* sp. juga telah banyak diaplikasikan di bidang medis karena sifat antioksidannya. Alga ini diketahui mengandung senyawa seperti caulerpenin yang bersifat sebagai antiproliferasi, antitumor, dan antikanker. Selain itu juga mengandung asam askorbat, asam tiamin dan asam folat yang dapat menangkal radikal bebas (Chew et al., 2008).

Budidaya anggur laut telah mengalami perluasan signifikan dengan berbagai metode budidaya yang digunakan untuk memenuhi permintaan pasar tanpa bergantung pada ketersediaan alami. Yudasmara (2014), mencoba melakukan budidaya dengan media tanam berupa jaring kuadran kaku yang terbuat dari bambu. Metode budidaya alternatif ini sangat penting untuk mempertahankan ketersediaan *Caulerpa* sp., termasuk penggunaan wadah kotak dengan manipulasi nutrisi melalui pemupukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi secara independen dari kondisi alam.

Pemupukan adalah metode penting untuk mendorong pertumbuhan *Caulerpa* sp. dan



mempertahankan produksi sepanjang tahun. Menurut Suniti dan Suada (2012) serta Yulianda et al. (2013), pemupukan bertujuan untuk meningkatkan hasil tanaman dengan menyediakan tambahan nutrisi. Pupuk organik cair Guano Bali Organikultur, yang berasal dari kotoran kelelawar, mengandung nutrisi sebagai berikut: fosfor (P) sebesar 7,27%, nitrogen (N) sebesar 5,27%, kalium (K) sebesar 6,27%, karbon organik (C) sebesar 6,57%, magnesium (Mg) sebesar 0,5-1%, sulfur (S) sebesar 2-3,5%, dan kandungan kelembapan sebesar 5-10%.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk organik cair Guano Bali Organikultur terhadap pertumbuhan *Caulerpa* sp. dan untuk mengidentifikasi dosis pupuk optimal yang dapat meningkatkan pertumbuhan alga ini.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan A (control), Perlakuan B (dosis 0,22 ml/l), Perlakuan C (dosis

0,28 ml/l), Perlakuan D (dosis 0,34 ml/l).

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Lapangan Universitas Nusa Cendana, Desa Hansisi, Kecamatan Semau, Kabupaten Kupang selama 21 hari yang dimulai pada tanggal 25 April 2024 – 16 Mei 2024.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi lux meter, pH meter, Refraktometer, thermometer, DO meter, timbangan, aerasi, mistar, ember, tissue, gunting, tali rafia, spidol dan box container volume 22 liter. Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu *Caulerpa* sp, pupuk cair Guano, keranjang untuk substrat dan air laut.

Prosedur Penelitian

Proses budidaya *Caulerpa* sp diawali dengan mempersiapkan wadah budidaya yang dicuci dengan air laut kemudian disusun berjejer dengan jumlah box sebanyak 12 buah. 16 liter air laut kemudian diisi pada masing-masing wadah. Pupuk



organik cair guano diberikan setelah pengisian air kemudian secara berkala setiap 7 hari sekali selama pemeliharaan. Terdapat empat perlakuan, perlakuan tanpa pupuk (A), perlakuan 0,22 ml/l (B), perlakuan 0,28 ml/l (C), dan perlakuan 0,34 ml/l (D). Aerasi dipasang pada setiap bak. Pemilihan bibit dilakukan pada sore hari dengan ciri-ciri bibit warna hijau segar, terdiri dari ramuli, rizoid dan stolon, thallus tidak putih dan patah. Bibit ditimbang kemudian pengukuran panjang dan jumlah ramuli lalu ditebar pada keranjang masing-masing 200 gram lalu diletakkan ke dalam wadah budidaya 10 cm dari dasar box. Pengamatan dilakukan selama 21 hari dengan melakukan pengukuran kualitas air berupa pH, suhu, salinitas, DO, dan cahaya. Sampling pertumbuhan yang meliputi bobot, panjang *Caulerpa* sp, dan jumlah ramuli dilakukan setiap 7 hari sekali. Setelah pemanenan, dilakukan uji kandungan proksimat pada *Caulerpa* sp.

Parameter yang Diamati

Pertumbuhan Harian Caulerpa sp

Perhitungan laju pertumbuhan harian pada penelitian ini berdasarkan rumus Guo et al. (2014), yaitu:

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

Keterangan:

SGR : Laju pertumbuhan harian (% berat/hari)

W_t : Bobot basah makroalga pada akhir penelitian (gram)

W_o : Bobot basah makroalga pada awal penelitian (gram)

t : Lama pemeliharaan (hari)

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Perhitungan pertumbuhan bobot mutlak pada penelitian ini berdasarkan rumus Effendi (1979), yaitu:

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

W : Pertumbuhan mutlak rata-rata (g)

W_t : Bobot bibit pada akhir penelitian (g)

W_o : Bobot bibit pada awal penelitian (g)

Panjang Mutlak Caulerpa sp

Perhitungan pertumbuhan panjang mutlak pada penelitian ini berdasarkan rumus Effendi (1979) yaitu:

$$L = L_t - L_o$$

Keterangan:

L : Pertumbuhan mutlak rata-rata

L_t : Bobot bibit pada akhir penelitian (cm)

L_o : Bobot bibit pada awal penelitian (cm)

Jumlah Ramuli



Ramuli merupakan bagian akar dari anggur laut yang memanjang. Akar ini akan berperan dalam proses penyerapan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Pengukuran Panjang ramuli diukur dengan penggaris. Hal ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar potensi untuk tumbuh. Selain itu, perhitungan jumlah ramuli juga diperlukan. Hal ini dilakukan dengan perhitungan satu persatu secara manual.

Analisis Data

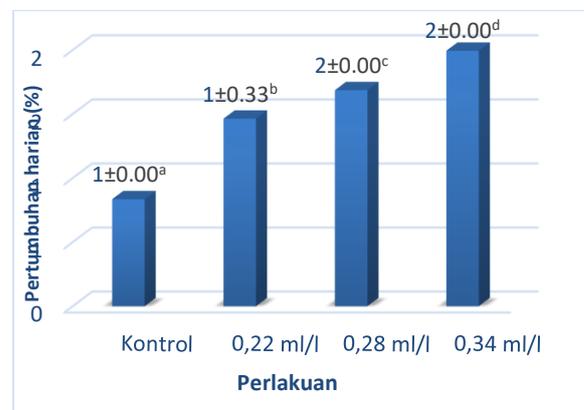
Analisis data pada penelitian ini, terkait pertumbuhan dilakukan dengan One Way Anova, yang diteruskan dengan uji berganda Duncan apabila terdapat perbedaan nyata. Parameter kualitas air dan metabolit primer (proksimat) secara deskriptif dianalisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Harian *Caulerpa* sp

Respons pertumbuhan harian *caulerpa* sp menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata pemberian dosis pupuk ($f_{hitung} > f_{tabel}$ 5%).

Dosis pupuk yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata dan signifikan terhadap pertumbuhan harian *caulerpa* sp. Dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan dari setiap perlakuan yang dapat. Hasil uji BNT menunjukkan setiap perlakuan berbeda satu sama lain. Grafik Pertumbuhan *Caulerpa* sp dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan harian

Grafik pertumbuhan harian menunjukkan bahwa pertumbuhan harian *Caulerpa* sp yang paling tinggi atau yang paling baik yaitu terdapat pada perlakuan D (0,34 ml pupuk/liter air) sebesar 2±0,00 % diikuti perlakuan C (0,28 ml pupuk/liter air) sebesar 2±0,00 %. Ini menunjukkan bahwa dosis pupuk organik cair pada



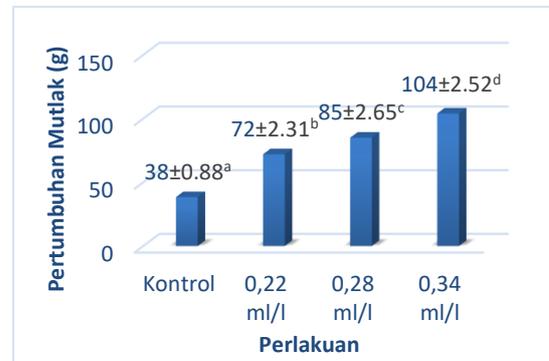
Perlakuan D (0,34 ml/l) dan Perlakuan C (0,28 ml/l) memberikan pengaruh kepada nutrisi yang tersedia, sehingga memberikan dampak bagi pertumbuhan *Caulerpa sp.* Pada perlakuan B (0,22 ml/l) dan perlakuan A (control) memiliki pertumbuhan harian yang lebih rendah, hal ini dikarenakan kurangnya ketersediaan nutrisi menyebabkan kurangnya penyerapan nutrisi untuk menunjang pertumbuhan harian *Caulerpa sp.*

Tanaman sangat memerlukan nutrisi untuk membentuk jaringan atau tunas baru dengan cepat. Selain itu juga untuk pertumbuhan thallus. Oleh karena itu, nutrisi yang tersedia haruslah memenuhi kebutuhan untuk pertumbuhannya (Zuyasna *et al.*, 2010; Silea dan Masitha (2006).

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Respons pertumbuhan bobot mutlak *Caulerpa sp.* menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata pemberian dosis pupuk ($f_{hitung} > f_{tabel}$ 5%). Dosis pupuk yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata dan signifikan terhadap pertumbuhan mutlak *caulerpa sp.* sehingga dilakukan uji lanjut BNT untuk

mengetahui perbedaan dari setiap perlakuan. Hasil uji BNT menunjukkan semua perlakuan berpengaruh nyata satu sama lain. Grafik pertumbuhan mutlak dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Grafik pertumbuhan mutlak *Caulerpa sp.*

Perlakuan D (0,34 ml/l) menunjukkan hasil pertumbuhan rata-rata bobot mutlak yang tertinggi dengan nilai rata-rata yaitu 104±2.52 gram. Hal ini terjadi karena nutrisi yang diperlukan tercukupi oleh kehadiran konsentrasi pupuk organik cair. Nutrisi yang terkandung dalam pupuk cair guano terdiri dari unsur hara: Nitrogen (N): 5,27%, Fosfor (P): 7,27% Kalium (K): 6,27%, C-organik: 6,57%. Hal ini sesuai dengan pendapat Felix *et al.* (2009), bahwa laju pertumbuhan laut akan meningkat seiring dengan keseimbangan antara unsur Carbon dan Nitrogen, serta



berkurangnya tingkat stress apabila terjadi perubahan suhu.

Nitrogen (N) diketahui dapat meningkatkan laju pertumbuhan, dan apabila N dalam jumlah yang tidak optimal maka terjadi gangguan pada fotosintesis, yang akan berpengaruh pada pertumbuhan.

Berbeda dengan N, fosfor (P) memiliki peran dalam fotosintesis, dimana menjadi pembatas. Sedangkan kalium (K) pada fotosintesis berperan dalam mencerna energi (Kushartono *et al.*, 2009; Setiaji *et al.*, 2012).

Panjang Mutlak *Caulerpa* sp

Respons pertumbuhan panjang mutlak *caulerpa* sp menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata pemberian dosis pupuk (f hitung $>$ f tabel 5%). Dosis pupuk yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata dan signifikan terhadap pertumbuhan panjang mutlak *caulerpa* sp sehingga dilakukan uji lanjut BNT untuk mengetahui perbedaan setiap perlakuan. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan A berpengaruh nyata terhadap Perlakuan B, C dan D akan tetapi, perlakuan C dan D tidak

berbeda nyata satu sama lain. Grafik pertumbuhan panjang mutlak dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Panjang Mutlak *Caulerpa* sp

Panjang *Caulerpa* sp tertinggi terdapat pada Perlakuan D (3.5±0.09) kemudian diikuti oleh perlakuan C (3.0±0.07). Pertumbuhan panjang yang tinggi dipengaruhi oleh dosis pupuk yang cukup untuk kebutuhan nutrisi bagi *Caulerpa* sp dan mempercepat proses pertumbuhan dan pembentukan tunas-tunas baru.

Alamsjah, *et al.*, (2009) menyebutkan bahwa terdapat peningkatan pertumbuhan yang ditandai terjadinya perpanjangan sel pada rumput laut, dikarenakan tersedianya unsur hara yang cukup.

Perlakuan A merupakan perlakuan dengan panjang *Caulerpa*



sp terendah (1.2 ± 0.03^a). Hal yang sama yang mempengaruhi pertumbuhan harian dan pertumbuhan mutlak juga mempengaruhi panjang *Caulerpa* sp yaitu karena tidak adanya nutrisi yang dapat merangsang proses pertumbuhan dan perkembangan tunas baru. Sedangkan panjang *Caulerpa* sp pada Perlakuan B (2.4 ± 0.32) masih cukup tinggi dibandingkan dengan perlakuan A namun lebih rendah dibandingkan dengan Perlakuan C dan D. Hal ini terjadi karena tidak cukupnya kebutuhan nutrisi untuk mempercepat perkembangan pada *Caulerpa* sp atau dosis pupuk masih kurang untuk perangsangan pertumbuhan dengan cepat.

Jumlah Ramuli

Respons pertumbuhan jumlah ramuli *caulerpa* sp menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata pemberian dosis pupuk (f hitung $>$ f tabel 5%). Dosis pupuk yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata dan signifikan terhadap pertumbuhan jumlah ramuli *caulerpa* sp sehingga dilakukan uji lanjut BNT dimana hasil

uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan A dan D berbeda nyata akan tetapi, perlakuan B dan C tidak berbeda nyata. Grafik jumlah ramuli dapat dilihat pada gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Grafik jumlah ramuli

Perlakuan D memberikan pengaruh pertumbuhan yang tinggi bagi *Caulerpa* sp pada jumlah ramuli. Ramuli yang terdapat pada perlakuan D lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Hal ini akan berdampak pada penyerapan unsur makanan. Jumlah ramuli yang banyak akan mempercepat pertumbuhan. Sebaliknya, pertumbuhan akan terhambat apabila jumlah ramuli yang sedikit (Jacoeb *et al.*, 2018).

Jumlah ramuli terendah terdapat pada perlakuan A hal ini juga



menyebabkan rendahnya pertumbuhan harian, pertumbuhan mutlak serta panjang *Caulerpa* sp. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yudasmara (2014), bahwa anggur laut tidak dapat tumbuh optimal apabila tidak adanya ramuli. Ini terjadi karena proses metabolisme yang tidak berjalan, sehingga semakin lama akan terjadi kematian pada anggur laut.

Analisis Proksimat

Tujuan dari analisis proksimat adalah untuk mengetahui kandungan gizi pada *Caulerpa* sp. Kandungan proksimat yang dianalisis terdiri dari kadar air, kadar abu, protein, lemak, dan karbohidrat. Hasil uji proksimat dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Analisis Proksimat

Kode sampel	<i>Caulerpa</i> sp
Kadar Air (%)	7,460
Abu (%)	55,223
Protein Kasar (%)	9,619
Lemak Kasar (%)	3,631
Karbohidrat (%)	31,527

Komposisi Kadar air pada *Caulerpa* sp sebesar 7,46 %. Rendahnya kadar air disebabkan oleh proses pengeringan dengan durasi

pengeringan pada *Caulerpa* sp. Durasi pengeringan yang Panjang akan mengakibatkan turunnya kadar air (Fadilah *et al.*, 2010).

Kadar abu merupakan kandungan mineral yang terdapat pada *Caulerpa* sp. Abu berfungsi sebagai penunjang pada sistem metabolisme yang ada pada *Caulerpa* sp.

Kandungan Protein yang terdapat pada *Caulerpa* sp sebesar 9,62%. Menurut Baweja *et al.* (2016), sebanyak 10-40% protein terkandung pada rumput laut. Hal ini akan berdampak pada sel tubuh, dimana kerusakan jaringan akan diperbaiki, serta terdapat pemeliharaan semua sel tubuh.

Kandungan karbohidrat pada *Caulerpa* sp dari penelitian ini sebesar 31,53%. Karbohidrat pada rumput laut hadir dalam bentuk serat, dimana serat ini susah dicerna pada sistem pencernaan manusia dan akan berdampak pada asupan kalori yang sedikit (Kumar *et al.*, 2011).

Kadar lemak yang terdapat pada *Caulerpa* sp cukup rendah yaitu 3,63%, hal ini karena *Caulerpa* memang rendah lemak sehingga baik



untuk dikonsumsi sebagai makanan diet.

Parameter Kualitas Air

Kualitas air memiliki peranan penting pada budidaya anggur laut. Setiap parameternya mempunyai peranan penting yang akan mendukung kehidupan suatu organisme. Pada penelitian ini, hasil kualitas air, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter Kualitas Air

Parameter	Kisaran	Batas optimum
Suhu (°C)	26 – 32	25°C - 32°C (Guo et al., 2014)
pH	6,4 – 8,6	6,0 – 8,5 (Ardiansyah et al., 2020),
DO (ppm)	4,8 – 10,2	≥ 5 ppm (Mamang, 2008)
Salinitas (ppt)	34 – 40	25 – 40 ppt (Baharuddin, 2013)
Intensitas Cahaya (lux)	96 – 420	400-7500 lux (Masyahoro dan Mappiratu, 2010)

Berdasarkan hasil tersebut, parameter kualitas air berada pada kategori layak dan optimal, sehingga menunjang pertumbuhan *Caulerpa* sp. Berdasarkan tabel 2 di atas, semua parameter masih dalam batas

optimum kelayakan untuk menunjang pertumbuhan *Caulerpa* sp.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dosis berbeda pupuk organik cair Guano Bali Organikultur terhadap pertumbuhan *Caulerpa* sp., dapat disimpulkan:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair Guano Bali Organikultur pada media budidaya memberikan pengaruh yang nyata terhadap rata-rata laju pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan harian, panjang *Caulerpa*, dan jumlah ramuli.
2. Dosis optimal yang dapat meningkatkan pertumbuhan terbaik bagi *Caulerpa* yaitu dosis 0,34 ml pupuk/l air yaitu laju pertumbuhan harian sebesar 2±0,00 %, pertumbuhan bobot mutlak 104±2.52 gram, panjang *Caulerpa* 3.5±0.09 cm, serta jumlah ramuli 65.3±4.13.

DAFTAR PUSTAKA

Alamsjah MA, Tjahningsi W, Pratiwi AW. 2009. Pengaruh kombinasi NPK dan TSP Terhadap



- Pertumbuhan Dan Klorofil A *Gracilaria verrucosa*. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 1 (1): 101-106.
- Ardiansyah F, Pranggono H, Madusari BD. 2020. Efisiensi Pertumbuhan Rumput Laut *Caulerpa* sp Dengan Perbedaan Jarak Tanam di Tambak Cage Culture. Pena Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, 34(2), 74-83.
- Baweja P, Kumar S, Sahoo D, Levine I. 2016. Biology of Seaweed. In: Seaweed in Health and Disease Prevention. Edited by J. Fleurence and I Levine. Elsevier, Inc. Oxford. p. 54.
- Burhanuddin. 2014. Respon Warna Cahaya terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karatenoid Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*) pada Wadah Terkontrol. Jurnal Balik Diwa, 5 (1): 8-13.
- Guo HJ, Yao Z, Sun, Duan D. 2014. Effect of temperature, irradiance on the growth of the green alga *Caulerpa lentilifera* (*Bryopsidophyceae, chlorophyta*). Journal of Applied Phycology. 33(2): 879- 885.
- Jacob AM, Hidayat T, Chrystiawan R. 2018. Perubahan komponen serat rumput laut *Caulerpa* sp (dari Tual, Maluku) akibat proses perebusan. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, 10(1), 35-48.
- Kumar M, Gupta V, Kumari P, Reddy CRK. 2011. Assesment of Nutrien Composition and Antioxidant Potential of Caulerpaceae Seaweeds. Journal of Food Composition and Analysis. 24 (2) : 270-278.
- Kushartono EW, Setiyaningrum S. 2009. Aplikasi Komposisi N, P dan K pada Budidaya *Eucheuma cottonii* di Perairan Teluk Awur, Jepara. Jurnal Ilmu Kelautan. 14(3) : 164 – 169.
- Masyahoro, Mappiratu. 2010. Respon Pertumbuhan pada Berbagai Kedalaman Bibit dan Umur Panen Rumput Laut *Eucheuma cottonii* di Perairan Teluk Palu. Media Litbang Sulteng, 3(2):104-111.
- Setiaji K, Santosa GW, Sunaryo. 2012. Pengaruh Penambahan NPK dan Urea Pada Media Air Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Caulerpa racemosa* var. *Uvifera*. 1(2): 45- 50
- Silea LMJ, Mashita L. 2006. Pengaruh pupuk bionic pada tanaman Rumput laut (*Eucheuma* sp) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unidayan.
- Yudasmara, GA. 2014. Budidaya Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*) Melalui Media Tanam Rigid Quadrant Nets Berbahan Bambu. Jurnal Sains dan Teknologi. 3(2): 468 – 472.
- Zuyasna, Halimursyadah, Saputra C. 2010. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Super Bionik dan Varietas Kacang Tanah terhadap Pertumbuhan dan Hasil. Jurnal Agrista. 14(3): 87-92.