

Perbedaan Pencahayaan Pada Kultur Jaringan Plantlet Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*

Asthervina Widyastami Puspitasari^{1*}, Ernawati¹, Agung Setia Abadi¹, Umar Sasole², Marwa³, Musa Karepesina⁴, Welin Angely Warlela⁵, Siva Eka Fatiha⁵, Hosea Yenu⁵

¹ Dosen Program Studi Teknik Budidaya Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong

² Penyuluh Perikanan, Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan Ambon

³ Perekayasa, Balai Perikanan Budidaya Laut Ambon

⁴ Dosen Program Studi Teknik Budidaya Perikanan, Politeknik AUP Kampus Maluku

⁵ Taruni Program Studi Teknik Budidaya Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong

(*) Coresponding Author

asthervina@polikpsorong.ac.id (1*), ernawati@polikpsorong.ac.id (2), agungsb.asa@gmail.com (3), umarssle@gmail.com (4), marwabpbla2@gmail.com (5), karepesinamus@gmail.com (6), Welinangely@gmail.com (7), sivaekafatihah23@gmail.com (8), yenuhosea138@gmail.com (9)

ABSTRAK

Kultur jaringan rumput laut adalah sebuah metode pengembangan jaringan pada rumput laut yang bertujuan untuk mendapatkan bibit unggul dalam pemenuhan kebutuhan rumput laut di masyarakat. Plantlet rumput laut adalah jaringan muda pada rumput laut yang memiliki percabangan tunas yang banyak dan siap untuk dipindah pada medium cair untuk perkembangan lanjutan. Teknik pengambilan data yang kami gunakan adalah metode eksperimental dengan rancangan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium pada Unit Hatchery atau IBAL (Instalasi Budidaya Air Laut), Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong, pada bulan Agustus hingga Oktober 2023. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan komposisi pencahayaan yang tepat dalam mengoptimalkan pertumbuhan jaringan plantlet rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii*. Dalam penelitian ini terdapat 4 (empat) kelompok perlakuan, antara lain A (tanpa cahaya); B (12 jam cahaya); C (24 jam cahaya); D (12 jam cahaya merah). Sampel yang digunakan adalah plantlet yang sehat dan telah diseleksi sebelumnya. Kelompok perlakuan B merupakan perlakuan terbaik di semua parameter analisis pertumbuhan dan kelompok perlakuan A menunjukkan hasil yang paling rendah dibandingkan seluruh kelompok perlakuan, sedangkan tingkat kelangsungan hidup pada masing-masing perlakuan adalah sebagai berikut A (40%); B (100%); C (80%); D (100%).

Kata Kunci : Cahaya, *Kappaphycus alvarezii*, Plantlet

ABSTRACT

Seaweed tissue culture is a method of developing tissue in seaweed which aims to obtain superior seeds to meet the needs of seaweed in society. Seaweed plantlets are young tissue in seaweed that has many branching shoots and is ready to be transferred to a liquid medium for further development. The data collection technique we use is an experimental method with randomized block design. This research was carried out in the Laboratory at the Hatchery Unit or IBAL (Sea Water Aquaculture Installation), Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong from August to October 2023. The aim of this research is to obtain the right lighting composition to optimize the growth of *Kappaphycus alvarezii* seaweed plantlet tissue. In this study there were 4 (four) treatment groups, including A (no light); B (12 hours of light); C (24 hours light); D (12 hours of red light). The samples used are healthy plantlets that have been previously selected. Treatment group B was the best treatment in all growth analysis parameters and treatment group A showed the lowest results compared to all treatment groups, while the survival rate in each treatment was as follows: A (40%); B (100%); C (80%); D (100%).

Keywords : Light, *Kappaphycus alvarezii*, Plantlet

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Kultur jaringan rumput laut merupakan salah satu teknik perbanyakan secara in vitro untuk mendapatkan eksplan rumput laut yang banyak dan berkualitas tinggi secara vegetative (Suryati et al., 2007). Rumput laut hasil kultur jaringan memiliki keunggulan dalam menunjang pertumbuhan bibit rumput laut berkualitas (Andriyani et al., 2019). Rumput laut hasil kultur jaringan memiliki keunggulan berupa pertumbuhan yang lebih cepat dan ketahanan yang lebih baik terhadap penyakit dibandingkan dengan rumput laut lokal. Kecepatan tumbuhnya yang lebih tinggi disebabkan oleh talusnya yang masih muda, sehingga energi yang dimiliki lebih terfokus pada pembentukan sel-sel baru (Cokrowati et al., 2020). *Kappaphycus alvarezii* adalah salah satu jenis rumput laut golongan alga merah yang populer di budidayakan di Indonesia karena tingginya kandungan karaginan. Penggunaan rumput laut untuk tujuan ekonomi telah dimulai sejak tahun 1670 di Cina dan Jepang, di mana rumput laut dimanfaatkan sebagai bahan untuk obat-obatan, suplemen makanan, kosmetik, pakan ternak, serta pupuk organik (Ilalqisny dan Widyartini, 2000). Kultur Jaringan rumput laut jenis *Kappahycus alvarezii* sebagian besar dilakukan di laboratorium, yang dimulai dari kegiatan sterilisasi alat dan bahan, pembuatan media agar steril, pemilihan indukan rumput laut, pengkalusan, pembuatan media pupuk PES, proses rekultur dan monitoring pertumbuhan bobot individu hingga siap dipanen untuk dijadikan bibit (Azhari, 2024). Pertumbuhan rumput laut dalam kegiatan budidaya tidak hanya dikarenakan faktor kualitas air dan teknik budidayanya saja, akan tetapi intensitas cahaya juga berpengaruh dalam proses pertumbuhan rumput laut. Dalam siklus hidupnya, rumput laut membutuhkan cahaya matahari untuk berfotosintesis. Ketika cahaya tertangkap dengan oleh rumput laut, pigmen klorofil-a akan menyerap cahaya matahari dan berlangsunglah proses fotosintesis yang optimal sehingga pertumbuhan rumput laut menjadi meningkat pula (Lestari et al., 2023). Oleh karenanya, penelitian terkait pengaruh perbedaan pencahayaan pada kultur jaringan rumput laut perlu dilakukan untuk mengetahui komposisi pencahayaan terbaik terhadap rasio pertumbuhan kultur jaringan rumput laut yang optimum.

2. Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Apakah pemberian perlakuan pencahayaan yang berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan kultur jaringan plantlet rumput laut?
2. Apakah pemberian perlakuan pencahayaan yang berbeda berpengaruh terhadap kelulushidupan kultur jaringan plantlet rumput laut?"

3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini, yaitu :

1. Untuk mengetahui pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan kultur jaringan plantlet rumput laut;
2. Untuk mengetahui pengaruh cahaya terhadap kelangsungan hidup kultur jaringan plantlet rumput laut.

4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam memberikan informasi kepada Masyarakat terutama perekayasa kultur jaringan rumput laut terkait pentingnya pencahayaan dalam budidaya jaringan muda pada rumput laut dalam skala laboratorium, sehingga didapatkan metode terbaik dalam menghasilkan bibit rumput laut yang cepat dan berkualitas terutama jenis *Kappaphycus alvarezii*.

II. METODE PENELITIAN

Tempat dan

Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium pada Unit Hatchery atau IBAL (Instalasi Budidaya Air Laut), Politeknik Kelautan dan Perikanan Sorong. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus hingga Oktober 2023.

Rancangan Penelitian atau Model

Penelitian ini menggunakan jenis eksperimental dengan metode statistik Rancangan Acak Kelompok (RAK) dimana terdapat 4 (empat) jenis kelompok perlakuan yaitu A (tanpa cahaya); B (12 jam pencahayaan); C (24 jam pencahayaan); D (12 jam cahaya merah). Kemudian dilakukan pengukuran panjang dan berat plantlet setiap 10 (sepuluh) hari sekali. Setiap kelompok terdiri dari 5 (lima) individu plantlet. Rancangan Acak Kelompok (RAK) adalah suatu metode eksperimental yang menggunakan pengelompokan satuan percobaan ke dalam kelompok-kelompok yang homogen, yang disebut kelompok, dan kemudian memberikan perlakuan secara acak di dalam setiap kelompok. Tujuan dari pengelompokan ini adalah untuk mengurangi galat yang mungkin terjadi dan untuk meminimalkan variasi di antara satuan percobaan dalam setiap kelompok, sementara memaksimalkan perbedaan antar kelompok (Rahmawati, 2008). Analisis statistika yang digunakan adalah One-Way ANOVA uji lanjutan Duncan dengan menggunakan *software* SigmaPlot 12.5 dan Microsoft excel.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah erlenmeyer 1 L merk Duran; gelas ukur 10 mL merk pyrex; aerator merk; selang aerasi; kertas label; nampan; pH paper merk universal; thermometer raksa merk GEA; refraktometer merk ATAGO; kit nitrat merk Sera; kit nitrit merk Sera; kit amoniak merk Salifert; kit oksigen terlarut merk Monitor; lampu 18 W merk Philips, kantong plastik merah lampu duduk; set alat perebusan. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain kultur jaringan plantlet rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* yang berasal dari Balai Perikanan Budidaya Laut Ambon; pupuk PES; air laut yang didapatkan dari Pantai Apsor, Sorong; kapas; kertas saring; plastik wrap; plastik hitam; dan plastik merah.

Prosedur

Kerja

Aklimatisasi Kultur Jaringan Plantlet Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*

Sampel Kultur Jaringan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* diperoleh dari Balai Perikanan Budidaya Laut (BPBL) Ambon yang berupa plantlet. Plantlet ini memiliki panjang rata-rata sekitar 1 cm. Semua plantlet dikirim dari BPBL dalam keadaan steril dengan menggunakan media air laut dan pupuk PES untuk pemeliharaan. Proses kultur jaringan plantlet rumput laut dimulai dengan mempersiapkan 45 plantlet untuk diaklimatisasi. Proses aklimatisasi dilakukan dengan menyiapkan air laut yang telah disaring, dimasukkan sebanyak 1 L kedalam Erlenmeyer lalu ditutup mulut Erlenmeyer dengan menggunakan kapas dan disterilkan dengan cara direbus selama 15 menit, kemudian didiamkan hingga mencapai suhu yang sesuai. Pupuk PES sebanyak 2,5 mL/L ditambahkan kedalam air laut steril. Selama proses aklimatisasi, sebanyak 8 (delapan) plantlet kemudian ditempatkan dalam Erlenmeyer berukuran 1 L dan diinkubasi dengan aerasi selama 7 hari dengan mulut Erlenmeyer ditutup rapat menggunakan plastik wrap. Setelah 7 hari masa aklimatisasi, plantlet yang sehat dipilih untuk tahap perlakuan lanjutan. Karakteristik plantlet yang sehat meliputi talusnya berwarna coklat tua, memiliki cabang yang kuat, dan tidak patah serta berukuran kurang lebih 1 cm.

Pemeliharaan Kultur Jaringan Plantlet Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*

Plantlet yang sudah diseleksi dimasukkan kedalam Erlenmeyer yang berisi air laut steril sebanyak 1 L dengan tambahan pupuk PES sebanyak 2,5 mL/L. Setiap kelompok perlakuan berisi 5 (lima) buah plantlet yang kemudian dipelihara selama 3 bulan. Kultur jaringan plantlet rumput laut di aerasi dan diamati pertumbuhannya (panjang, berat, dan kelulushidupannya) setiap 7 (tujuh) hari sekali. Setelah 7 (tujuh) hari, media pemeliharaan plantlet diganti media baru dengan pengamatan disetiap 7 (tujuh) hari sekali hingga plantlet siap untuk dikultur di perairan laut/pantai. Ukuran plantlet yang dikehendaki untuk dikultur di perairan laut memiliki panjang lebih dari 3 cm.

Parameter Uji

a. Analisis Kualitas Air

Analisis kualitas air yang diamati pada penelitian ini meliputi parameter fisika, dan kimia diantaranya: suhu, pH, dan salinitas, pengukuran kualitas air dilakukan setiap 1 minggu sekali.

b. Analisis Pertumbuhan

1. Pertumbuhan Mutlak

$$G = W_t - W_o \text{ (Fortes, 1989)}$$

Keterangan :

G = Pertumbuhan Mutlak (g) atau (cm)

W_o = Berat bibit awal (g) atau Panjang bibit awal (cm)

W_t = Berat bibit pada hari ke-t (g) atau Panjang bibit pada hari ke-t (cm)

2. Pertumbuhan Harian

$$DG = \frac{W_t - W_o}{t} \text{ (Fortes, 1989)}$$

Keterangan :

DG = Pertumbuhan harian (g/hari) atau (cm/hari)

W_o = Berat bibit awal (g) atau Panjang bibit awal (cm)

W_t = Berat bibit pada hari ke-t (g) atau Panjang bibit pada hari ke-t (cm)

t = Lama waktu pemeliharaan (hari)

3. Pertumbuhan Spesifik Harian

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{T} \times 100\% \text{ (Castell \& Tiewes, 1980)}$$

Keterangan :

SGR = Pertumbuhan spesifik harian (%)

W_o = Berat bibit awal (g) atau Panjang bibit awal (cm)

W_t = Berat bibit pada hari ke-t (g) atau Panjang bibit pada hari ke-t (cm)

t = Lama waktu pemeliharaan (hari)

4. Presentase Kelulushidupan / Survival Rate %

Perhitungan kelulushidupan menggunakan rumus :

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\% \text{ (Effendie, 1997)}$$

Keterangan :

SR = Kelulushidupan (%)

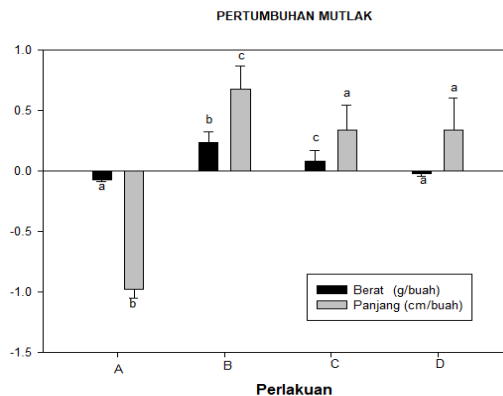
N_o = Jumlah plantlet awal (buah)

N_t = Jumlah plantlet akhir (buah).

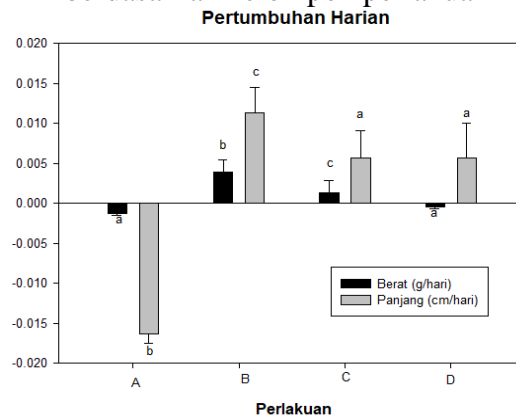
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Plantlet *Kappaphycus alvarezii* yang diseleksi kemudian dikultur dengan beberapa perlakuan menunjukkan hasil pertumbuhan yang berbeda-beda. Kondisi media air laut yang digunakan saat pemeliharaan plantlet adalah suhu 25-31°C; pH 7-8; Salinitas 42 ppt. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok perlakuan B (Cahaya 12

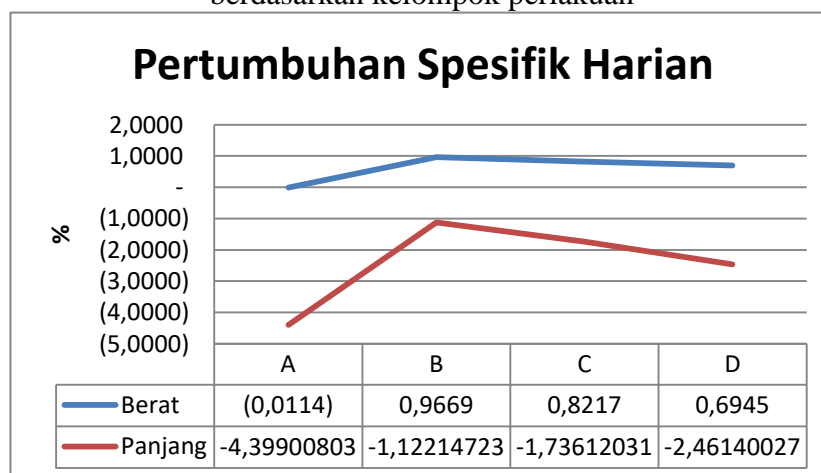
jam) memberikan hasil yang terbaik apabila dibandingkan dengan kelompok perlakuan yang lain.



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan Mutlak Plantlet Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* berdasarkan kelompok perlakuan



Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Harian Plantlet Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* berdasarkan kelompok perlakuan



Gambar 3. Grafik Presentase Pertumbuhan Spesifik Harian Plantlet Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* berdasarkan kelompok perlakuan

Gambar 1. Merupakan hasil pertumbuhan mutlak pada seluruh kelompok perlakuan, dari hasil analisis menunjukkan bahwa pada kelompok perlakuan B menunjukkan hasil pertumbuhan plantlet yang paling baik dan signifikan dibandingkan kelompok perlakuan yang lain, dan perlakuan A menunjukkan nilai penurunan pertumbuhan mutlak yang paling besar baik pada panjang maupun beratnya dibandingkan dengan kelompok perlakuan yang

lain. Pertumbuhan mutlak adalah penambahan panjang atau berat suatu organisme selama selang waktu pemeliharaan tertentu. Hasil pertumbuhan kultur jaringan plantlet rumput laut berbanding lurus dengan pertumbuhan harian (**Gambar 2.**) dan presentase pertumbuhan spesifik harian nya (**Gambar 3.**). Menurut Riani *et al* (2012), pertumbuhan adalah penambahan ukuran baik panjang atau berat dalam suatu waktu. Pada analisis pertumbuhan mutlak dan harian menunjukkan bahwa kelompok perlakuan A mengalami penurunan berat dan panjang nya, sedangkan kelompok perlakuan D mengalami penurunan beratnya saja. Sedangkan pada analisis perhitungan presentase pertumbuhan spesifik harian menunjukkan disemua perlakuan, panjang plantlet mengalami penurunan, akan tetapi pengurangan panjang plantlet terbesar dan penambahan bobot terkecil terdapat pada kelompok perlakuan A. Hal tersebut dikarenakan pada kelompok perlakuan A tidak mendapat paparan cahaya sama sekali yang diperoleh oleh kultur jaringan plantlet rumput laut. Rumput laut merupakan jenis makroalga yang hidupnya melalui proses fotosintesis (autotrof). *Kappaphycus alvarezii* merupakan jenis rumput laut merah yang memiliki pigmen utama berupa klorofil, serta pigmen pelengkap yaitu fikokieritrin dan fikosianin (Veronika *et al.*, 2017).

Tabel 1. Tingkat Kelulushidupan (*Survival Rate*) Plantlet Kultur Jaringan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* terhadap Perlakuan Pencahayaan

No.	Kode	Perlakuan	<i>Survival Rate</i>
1.	A	Tanpa Perlakuan	40%
2.	B	12 Jam	100%
3.	C	24 Jam	80%
4.	D	12 Jam Cahaya Merah	100%

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kelulushidupan atau *survival rate* pada plantlet rumput laut *Kappaphycus alvarezii* menunjukkan bahwa tingkat kelulushidupan plantlet tertinggi terdapat pada kelompok perlakuan B dan D yang menunjukkan angka 100% yaitu seluruh plantlet diketahui hidup, sedangkan tingkat kelulushidupan paling rendah ditemukan pada kelompok perlakuan C yaitu sebesar 80%. Hal tersebut menunjukkan bahwa lama intensitas pemaparan cahaya pada plantlet berpengaruh terhadap kesehatan dan keberlangsungan hidup kultur jaringan rumput laut.

IV. KESIMPULAN

Plantlet merupakan jaringan muda pada rumput laut yang biasanya dijadikan patokan awal tingkat kesehatan dalam menumbuhkan rumput laut dengan metode jaringan rumput laut. Penelitian ini menunjukkan bahwa komposisi pencahayaan berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup plantlet rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. Berdasarkan hasil penelitian:

1. Perlakuan terbaik dalam semua parameter pertumbuhan adalah kelompok perlakuan B (12 jam cahaya), dengan tingkat kelangsungan hidup mencapai 100%;
2. Perlakuan terendah adalah kelompok perlakuan A (tanpa cahaya), yang menunjukkan pertumbuhan paling rendah dan tingkat kelangsungan hidup hanya 40%.
3. Kelompok perlakuan C (24 jam cahaya) dan D (12 jam cahaya merah) masing-masing memiliki tingkat kelangsungan hidup yang tinggi (80% dan 100%), namun pertumbuhan tidak seoptimal kelompok perlakuan B.

4. Pencahayaan selama 12 jam memberikan kondisi ideal bagi pertumbuhan jaringan plantlet *Kappaphycus alvarezii*, sehingga dapat direkomendasikan untuk digunakan dalam proses kultur jaringan rumput laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, A., & Syam, A. (2018). Analisis kuantitas tiga varietas rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang dibudidaya dengan metode long line. *Jurnal Akuakultura Universitas Teuku Umar*, 2(2).
- Andriyani, W. M., Komarudin, U., & Dwiyanto, F. S. (2019). Dampak Sosial Ekonomi Pengembangan Budidaya Rumput Laut Kultur Jaringan di Desa Agel, Kabupaten Situbondo. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 13(3), 243-263.
- Astriana, B. H., Lestari, D. P., Junaidi, M. & Marzuki, M. (2019). Pengaruh kedalaman penanaman terhadap pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* hasil kultur jaringan di Perairan Desa Seriwe, Lombok Timur. *Jurnal Perikanan Unram*, 9(1), 17-29.
- Azhari, M. R. (2024). Teknik Kultur Jaringan Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara Provinsi Jawa Tengah. *South East Asian Aquaculture*, 2(1), 15-24.
- Cokrowati, N., Nanda, D., Dewi, N. S., & Alis, M. (2020). Pertumbuhan Rumput Laut Lokal dan Rumput laut Hasil Kultur Jaringan *Kappaphycus alvarezii*. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(1), 62-65.
- Cokrowati, N., S. L. Yuniarti, N. Daniarti, M. Supiandi, Bangun. 2020. Kandungan Klorofil-adan Fikoeritrin *Kappaphycus alvarezii* Hasil Kultur Jaringan dan dibudidayakan pada Jarak Tanam Berbeda. *Jurnal Biologi Tropis*. Vol. 20(1) : 125-131.
- Henley, D. & Felix, L.F. (2012). *Physiological and Photomorphogenic Effect of Light on Marine Macrophytes. Seaweed Biology, Ecological Studies*. Springer. Berlin. 3-7.
- Ilaqisny, I dan Widyartini. 2000. Makroalga. Fakultas Biologi Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto. 153 Hlm.
- Lestari, N.A., Lumbessy, S.Y., Scabra, A.R. (2023). Perbandingan Pertumbuhan Dan Kandungan Pigmen Rumput Laut *Euचेuma cottonii* Lokal Dan Hasil Kultur Jaringan. *Journal of Fisheries and Marine Research (JFMR)*, Vol.7 (1), 49-58.
- Riani, H., Rostika, R., & Lili, W. (2012). Efek pengurangan pakan terhadap pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) PL-21 yang diberi bioflok. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(3), 207-211.
- Sitorus, E. R., Santosa, G. W., & Pramesti, R. (2020). Pengaruh rendahnya intensitas cahaya terhadap *Caulerpa racemosa* (Forsskål) 1873 (Ulvophyceae: Caulerpaceae). *Journal of Marine Research*, 9(1), 13-17.
- Susilowati, T., Rejeki, S., Dewi, E.N., Zulfitriani. (2012). Pengaruh kedalaman terhadap pertumbuhan rumput laut (*Euचेuma cottonii*) yang dibudidayakan dengan metode longline di Pantai Mlonggo, Kabupaten Jepara. *Jurnal Saintek Perikanan* 8 (1), 7-12.
- Veronika, H. H., Mappiratu, M., & Sumarni, N. K. (2017). Ekstraksi dan karakterisasi ekstrak zat warna rumput laut (*Euचेuma cottonii*). *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 3(1), 7-16.

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
07 Desember 2024	10 Desember 2024	26 Desember 2024	Ya