

Budidaya Rumput Laut *Caulerpa racemosa* Dengan Menggunakan Teknik Keranjang Pada Kedalaman Yang Berbeda

Widya Saoma Yani^{1*}, Moh. Awaludin Adam², Dewi Putri Lestari¹ and Raismin Kotta²

¹Programe Study of Aquaculture, Faculty of Agriculture, University of Mataram, Mataram, NTB, Indonesia.

²Research Center for Marine and Land Bioindustry, National Research and Innovation Agency (BRIN), Lombok Utara, NTB, Indonesia.

*Corresponding author:

Anggur laut (*Caulerpa racemosa*) adalah salah satu jenis rumput laut yang tumbuh di perairan Nusa Tenggara Barat (NTB) dan merupakan sumber daya perikanan yang bernilai ekonomis penting. Rumput laut *Caulerpa racemosa* ini masih banyak bergantung pada alam dan belum bisa dibudidayakan secara baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pertumbuhan rumput laut *Caulerpa racemosa* pada tingkat kedalaman yang berbeda dengan metode teknik keranjang. Metode yang digunakan pada penelitian ini meliputi persiapan alat dan bahan yang digunakan untuk budidaya seperti rumput laut *Caulerpa racemosa*, air laut yang teerdapat di bak beton dan alatnya seperti keranjang dengan tiga perlakuan yaitu P1 kedalaman 5cm, P2 kedalaman 10cm, P3 kedalaman 15cm dengan tiga ulangan. Kemudian melakukan uji analysis of variance (ANOVA) dan secaradeskriptif. Hasil penelitian pada analisis panjang rumput laut menunjukkan tidak signifikan ($>0,05$) berbeda halnya dengan hasil analisis parameter pertumbuhan berat, laju pertumbuhan spesifik, dan ketahanan hidup (SR) rumput laut menunjukkan hasil berbeda nyata atau signifikan ($<0,05$). Sedangkan untuk hasil pengecekan kualitas air seperti Suhu, pH, DO, Salinitas, Nitrat dan Nitrit masih dalam nilai optimal untuk budidaya *Caulerpa racemosa*. Dari hasil penelitian ini perlu melakukan budidaya *Caulerpa racemosa* lebih lanjut menggunakan metode keranjang.

Keywords: Budidaya, *Caulerpa racemosa*, Keranjang

Introduction

Caulerpa racemosa merupakan salah satu spesies dari *Chlorophyceae* (ganggang hijau) yang cukup berpotensi untuk dibudidayakan karena telah terkenal dan digemari oleh masyarakat pesisir pantai yang sering dimanfaatkan sebagai makanan. Rumput laut jenis ini tersebar merata hampir di seluruh perairan Indonesia, pada umumnya *C. racemosa* banyak dijumpai pada pantai dengan rata-rata terumbu karang dan hidup pada berbagai macam substrat, termasuk dasar berpasir, berbatu, lumpur, teluk terlindung, padang rumput lamun, dan substrat buatan (Phang *et al.*, 2016 dalam Jumsurizal *et al.*, 2021). Akan tetapi ketersediannya yang masih dalam jumlah yang sangat terbatas dan musiman, karena masih tergantung dari alam dan belum di budidayakan secara baik dan benar (Kusumawati *et al.*, 2018).

Anggur laut (*Caulerpa racemosa*) adalah salah satu jenis rumput laut yang tumbuh di perairan Nusa Tenggara Barat (NTB) dan merupakan sumberdaya perikanan yang bernilai ekonomis penting. Meningkatnya permintaan kebutuhan industri rumput laut dipengaruhi oleh berbagai permasalahan diantaranya, minimnya pasokan akibat rendahnya produksi rumput laut. Provinsi NTB memiliki potensi luas lahan yang dapat dikembangkan sebagai kawasan budidaya rumput laut seluas 45.330 ha, namun hanya 22.655 ha saja yang sudah dimanfaatkan (Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2009 dalam Waspodo, 2022).

Rumput laut jenis *Caulerpa racemosa* memiliki manfaat antara lain sebagai bahan makanan yang mempunyai kadar protein 3,76% Nurjanah *et al.*, (2018) dan sumber antioksidan. Pemanfaatan *Caulerpa* ini masih mengandalkan hasil dari alam, sehingga produksinya rendah karena masih tergantung pada musim. Oleh karena itu, untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan suatu kegiatan budidaya. Ketersediaan anggur laut yang ada di alam jumlahnya semakin terbatas, sehingga dibutuhkan teknik budidaya untuk meningkatkan jumlah produksi anggur laut agar permintaan dapat dipenuhi secara berkelanjutan (Isnawati *et al.*, 2022).

Kedalaman adalah salah satu faktor yang berpengaruh terhadap penyerapan cahaya oleh rumput laut. Karena berkaitan dengan proses fotosintesis yang menghasilkan bahan makanan untuk pertumbuhannya, rumput laut dapat tumbuh baik dan mencapai produksi tinggi apabila dibudidayakan pada lokasi kedalaman penanaman yang sesuai disertai bibit yang berkualitas (Aslan, 1998 dalam Hamdu, *et al.*, 2012).

Rumput laut *Caulerpa racemosa* ini masih banyak bergantung pada alam dan belum bisa dibudidayakan secara baik, oleh karena itu pada metode penelitian kali ini menggunakan budidaya dengan metode keranjang, namun sebelumnya anggur laut ini pernah di budidayakan menggunakan metode kantong dengan tujuan yaitu untuk meminimalisir terjadinya kerontokan pada bulir rumput laut dan mampu mengatasi dari predator yang memakan talus rumput laut. Tujuan digunakannya metode keranjang pada penelitian ini juga ada beberapa hal yang melatar belakangnya yaitu rumput laut *Caulerpa racemosa* atau sering disebut anggur laut ini mempunyai bulir yang mudah rontok sehingga untuk meminimalisir terjadinya kerontokan pada bulir rumput laut dan penggunaan metode keranjang ini sendiri lebih mudah perawatannya. Metode keranjang ini belum pernah dilakukan sebelumnya, oleh karena itu metode keranjang ini perlu di coba untuk mengetahui pertumbuhan rumput laut *Caulerpa racemosa* pada bak beton metode keranjang yaitu sebuah wadah yang digunakan sebagai metode atau tempat untuk membudidayakan rumput laut. Hal ini sejalan dengan pernyataan Cahyadi (2013) dalam Syarqawi *et al.*, (2017) Menyatakan bahwa kantong rumput laut (KRL) adalah wadah atau tempat yang memfasilitasi rumput laut untuk dibudidayakan melalui metode-metode yang telah dikembangkan. Penggunaan KRL dalam budidaya rumput laut mampu mengatasi dari predator yang memakan talus rumput laut, mempertahankan talus rumput laut agar tidak terputus secara tiba-tiba (fragmentasi) yang disebabkan oleh oseanografi ekstrim dan volume produksi rumput laut terkontrol dengan baik. Metode yang baik untuk pertumbuhan anggur laut yaitu penanaman di dasar perairan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Fatmawati *et al.*, (2019) menyatakan bahwa *Caulerpa racemosa* dapat tumbuh dan berkembang dengan baik di dasar perairan. Sehingga pada metode keranjang ini dengan kedalaman yang berbeda dapat mengetahui tingkat pertumbuhan rumput laut *Caulerpa racemosa* pada bak beton.

Materials and Methods

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November - Desember 2022. Bertempat di Kawasan Sains Kurnaen Sumadiaharga, Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN) Kecamatan Pemenang, Kabupaten Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat. Uji C/N Ratio dilakukan di Laboratorium Penguji Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTB. Bahan penelitian yang digunakan terdiri dari rumput laut *caulerpa racemosa* sampel air laut dan substrat. . Bahan lainnya adalah, Oksigen terlarut, Pupuk NPK Green Tonik, Vitamin B1. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : Alat tulis, bak beton, batu, gunting, kamera, keranjang bakul, penggaris, NO₂ dan NO₃ Profi Test, Penggaris, tali ris, timbangan, waring, Water quality checker.

Metode Penelitian

Persiapan wadah pemeliharaan

Persiapan wadah pemeliharaan yaitu dengan menyiapkan kolam beton dengan ukuran 70x300x80 cm yang akan digunakan sebagai wadah pemeliharaan, kolam tersebut terlebih dahulu dibuka pipa saluran keluarnya air sampai terkuras lalu kolam disikat dan dibersihkan agar sisa-sisa kotoran yang menempel pada dinding kolam bersih, setelah kolam bersih saluran outlet ditutup dan membuka saluran inlet dan kolam diisi air sampai penuh, setelah air penuh maka selanjutnya menghidupkan selang aerasi pada kolam pemeliharaan, setelah persiapan wadah sudah siap maka dilanjutkan persiapan utama pada budidaya ialah dengan menyiapkan bahannya berupa rumput laut *Caulerpa racemosa* yang akan di budidayakan pada kedalaman yang berbeda seperti pada kedalaman 5 cm, 10 cm, 15 cm.

Persiapan wadah keranjang bibit rumput laut

Persiapan wadah keranjang pemeliharaan yang digunakan berupa keranjang plastik, dan kemudian keranjang diikat menggunakan tali nilon pada bagian bawah keranjang dan mengikat batu yang sebelumnya batu sudah di bungkus menggunakan waring lalu sambungan tali tersebut yang digunakan sebagai pemberat keranjang, setelah bagian bawah keranjang di ikat langkah selanjutnya

yaitu mengikat waring pada bagian atas keranjang yang sudah di ukur sesuai dengan seukuran keranjang selanjutnya di ikat menggunakan tali segel pada tiga sudut keranjang yang berfungsi sebagai penutup keranjang agar rumput laut tidak keluar dari keranjang.

Persiapan dan pemeliharaan bibit *Caulerpa racemosa*

Bibit yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu rumput laut *Caulerpa racemosa* yang bersumber dari alam sekitar lokasi penelitian, bibit rumput laut diangkut ke lokasi penelitian dengan jangka perjalanan sekitar 3 jam dari lokasi pengambilan bibit, bibit dimasukkan ke dalam karung dan diangkut menggunakan box styrofoam sebelum bibit ditebar atau dibudidayakan maka terlebih dahulu dilakukan aklimatisasi selama 30 menit yang dimana rumput laut masih dalam karung, setelah 30 menit bibit rumput laut dikeluarkan dari karung dan di tebar pada kolam penebaran bibit, setelah bibit ditebar selanjutnya dilakukan budidaya dengan cara menimbang bibit terlebih dahulu menggunakan timbangan analitik dengan masing-masing berat awal bibit sebanyak 100 gram, setelah bibit ditimbang langsung dimasukkan kedalam keranjang pemeliharaan yang sebelumnya sudah disiapkan dan langsung di lepas pada kolam dan langsung dilakukan pemeliharaan.

Pertumbuhan dan Pemanenan rumput laut

Caulerpa racemosa dilakukan pengamatan atau pengecekan setiap 1 kali seminggu dengan mengamati panjang serta berat pada rumput laut dengan cara mengukur panjang rumput laut yaitu diambil 1 sampel pada keranjang lalu di ukur menggunakan penggaris pada bagian talus yang sudah tumbuh pada sampel rumput laut, setelah itu dilakukan penimbangan menggunakan timbangan analitik dengan cara di ambil rumput laut dari dalam keranjang dan ditimbang, setelah mendapatkan hasil lalu rumput laut di kembalikan kedalam keranjang pemeliharaan.

Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dilakukan pada hari Senin, Rabu, Jum'at dan 2 kali dalam sehari yaitu pada pagi hari pukul 08.00-09.00 wita dan pada sore hari pukul 16.00-17.00 wita. Pengukuran kualitas air terdiri atas suhu, pH, DO, salinitas, nitrat dan nitrit. Pengukuran suhu menggunakan termometer, pengukuran pH menggunakan pH meter, pengukuran DO menggunakan DO meter, pengukuran salinitas menggunakan refraktometer, pengukuran nitrat menggunakan NO3 Profi Test dan pengukuran nitrit menggunakan NO2 Profi Test.

Parameter Penelitian

Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak dapat dihitung menggunakan rumus menurut (Sahabati *et al.*, 2017):

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan mutlak rata-rata (g)

W_t = Berat bibit pada akhir penelitian (g)

W_o = Berat bibit pada awal penelitian (g)

Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik dapat dihitung dengan menggunakan rumus menurut (Kasim dan Ahmad, 2017):

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

SGR = Specific Growth Rate / laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

W_o = Bobot awal rumput laut (gram)

W_t = Bobot akhir rumput laut (gram)

t = Waktu Pemeliharaan (hari)

Tingkat Ketahanan Hidup

Tingkat ketahanan hidup dapat dihitung dengan menggunakan rumus menurut (Saragih & Alwi, 2022):

$$SR = \frac{W_t}{W_o} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Tingkat ketahanan hidup (%)

N_t = Berat rumput laut yang hidup selama pemeliharaan pada waktu akhir

N_o = Berat rumput laut pada awal pemeliharaan

Pertumbuhan Panjang

Pertumbuhan panjang dapat dihitung dengan menggunakan rumus menurut (Effendie, 1979):

$$P = P_t - P_o$$

Keterangan:

P = Pertumbuhan panjang mutlak rumput laut yang di pelihara (cm)

P_t = Panjang rumput laut pada akhir pemeliharaan (cm)

P_o = Panjang rumput laut pada awal pemeliharaan (cm)

Kualitas Air

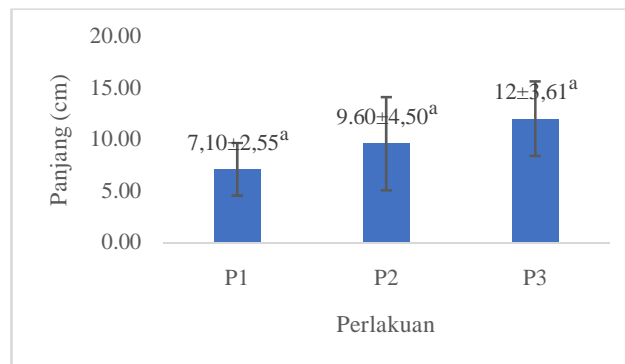
Parameter kualitas air yang akan diukur selama penelitian yaitu Salinitas, Suhu, pH, DO, Nitrat, dan Nitrit dengan frekuensi pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari Senin, Rabu, Jum'at dan 2 kali dalam sehari yaitu pada pagi dan sore hari selama penelitian. Sementara pengukuran kadar nitrat dan nitrit pada wadah pemeliharaan dilakukan 4 kali selama penelitian dan C/N Ratio diuji pada laboratorium dimana di ambil 3 sampel pada 3 titik lokasi yaitu pada stasiun 1 di pantai jerowaru tempat pengambilan bibir rumput laut sampel substrat dan air, stasiun 2 di bak terkontrol sampel air, stasiun 3 di dasar pesisir sekitar lokasi penelitian sampel air, dimana hasil uji dari C/N Ratio akan di analisis secara deskriptif.

Analisis Data

Data yang akan diperoleh diuji menggunakan uji *Analysis of variance* (ANOVA) dengan menggunakan aplikasi SPSS untuk mengetahui pertumbuhan dari pada setiap perlakuan. Hasil analisis kualitas air seperti (suhu, pH, DO, salinitas, Nitrit, Nitrat) akan dianalisa secara deskriptif.

Results

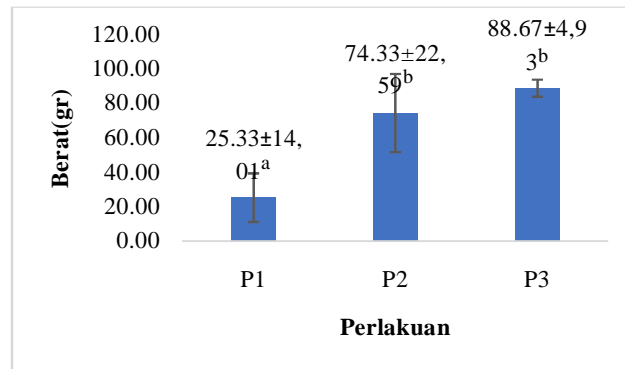
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada hari ke 14 analisis data menggunakan uji One Way Anova menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap panjang *Caulerpa racemosa* dengan menggunakan teknik keranjang pada kedalaman yang berbeda yang memberikan hasil setiap perlakuan berkisar 7,10 – 12 cm (Gambar 4.1).



Gambar 1. Pengukuran Panjang *Caulerpa racemosa*

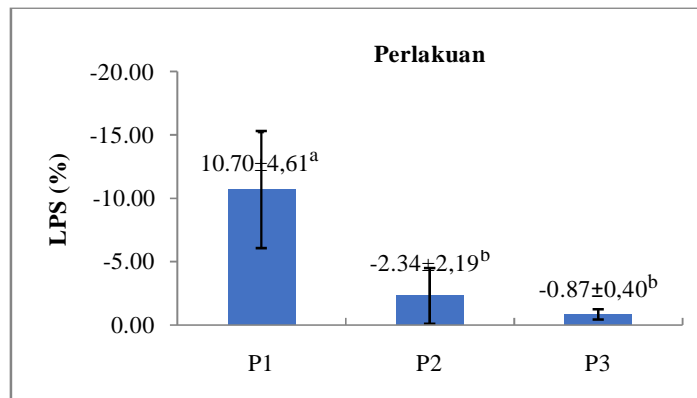
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada hari ke 14 pemeliharaan di dapatkan hasil bahwa pertumbuhan berat tertinggi terdapat pada perlakuan P3 yakni sebesar 88,67 gr, kemudian diikuti oleh P2 sebesar 74,33 gr. Sementara itu, pertumbuhan bobot terendah didapatkan pada perlakuan P1 yakni sebesar 25,33 gr (Gambar 4.2). Hasil analisis data menggunakan uji One Way Anova menunjukkan bahwa budidaya rumput laut dengan metode keranjang dengan kedalaman yang berbeda berpengaruh nyata atau signifikan ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan *Caulerpa racemosa* bahwa

perlakuan P1 berbeda nyata dengan P2 , P1 berbeda nyata dengan P3 dan P2 tidak berbeda nyata dengan P3 .



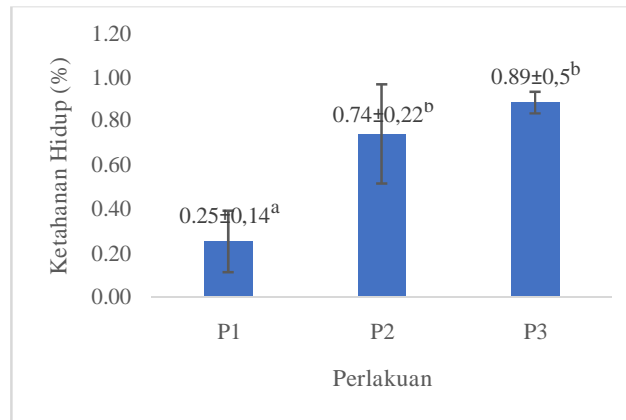
Gambar 2. Berat *Caulerpa racemosa*

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada hari ke 14 pemeliharaan di dapatkan hasil bahwa laju pertumbuhan spesifik mengalami penurunan pertumbuhan pada setiap Perlakuan yakni berkisar antara -10,70 – 0,86 gr (Gambar 4.3). Hasil analisis data menggunakan uji One Way Anova menunjukkan bahwa budidaya rumput laut dengan metode keranjang dengan kedalaman yang berbeda berpengaruh nyata atau signifikan ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan spesifik *Caulerpa racemosa* bahwa perlakuan P1 berbeda nyata dengan P2 , P1 berbeda nyata dengan P3 dan P2 tidak berbeda nyata dengan P3.



Gambar. 3 Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS) *Caulerpa racemosa*

Hasil perhitungan tingkat ketahanan hidup rumput laut yang dipelihara selama 14 hari menunjukkan bahwa tingkat ketahanan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan 3 yaitu sebesar 0,89% dan diikuti oleh P2 sebesar 0,74%, sementara itu tingkat ketahanan hidup terendah didapatkan pada P1 sebesar 0,25% (Gambar 4.4). Hasil analisis data menggunakan uji One Way Anova menunjukkan bahwa budidaya rumput laut dengan metode keranjang dengan kedalaman yang berbeda berpengaruh nyata atau signifikan ($P < 0,05$) terhadap tingkat ketahanan hidup *Caulerpa racemosa* bahwa perlakuan P1 berbeda nyata dengan P2 , P1 berbeda nyata dengan P3 dan P2 tidak berbeda nyata dengan P3 .



Gambar. 4 Tingkat Ketahanan Hidup (SR) *Caulerpa racemosa*

Parameter Kualitas Air

Hasil pengamatan kualitas air *Caulerpa racemosa* di sajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kualitas Air

No	Parameter	Satuan	Hasil Pengujian	Metoda
1	N-Total	%	0,01	Kjeldahl
2	C-Organik	%	0,11	Walkey & Black
3	C/N Ratio	-	11,00	Perbandingan
4	P Total	Ppm	0,25	Morgan Wolf
5	K Total	m.e/liter	10,13	Morgan Wolf
6	Suhu	°C	27,5-28,49	Horiba Water Checker
7	pH		8,3-8,34	Horiba Water Checker
8	Salinitas	Ppt	25,7-29,99	Horiba Water Checker
9	DO	mg/L	4,16-4,64	Horiba Water Checker

Discussion

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penerapan kedalaman pada budidaya rumput laut *Caulepa racemosa* memberikan nilai pertumbuhan panjang *thallus* yang berbeda-beda pertumbuhan panjang dipengaruhi oleh penyinaran sinar matahari yang dapat mendukung perkembangan dan pertumbuhan pada budidaya rumput laut. Dimana hasil data pertumbuhan panjang diperoleh dari hasil rata-rata perlakuan pada hari ke 14 sehingga menghasilkan nilai terbaik didapatkan pada perlakuan P3 yakni pada kedalaman 15 cm dengan pertumbuhan panjang sebesar 12 cm, yang dimana pertumbuhan panjang pada rumput laut ini dipengaruhi oleh kedalaman rumput laut saat dibudidayakan. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Darmawati *et al.*, (2016) bahwa salah satu faktor yang sangat penting dalam budidaya rumput laut jenis *Caulepa racemosa* adalah kedalaman yang tepat pada saat rumput laut ditanam. Menurut Mapparimeng *et al.*, (2019) menyatakan bahwa Pertumbuhan pada rumput laut yaitu perubahan ukuran yang dapat berupa panjang, berat, serta bertambahnya jumlah percabangan pada waktu tertentu yang dipengaruhi oleh penyinaran matahari yang konstan dari proses fotosintesis yang berlangsung dengan baik. Budidaya rumput laut *Caulerpa racemosa* dilakukan di dalam ruangan (indoor) dengan menggunakan wadah berupa bak beton serta penambahan pemberian dosis pupuk sebanyak 3 ml setiap 3 kali dalam seminggu dan kualitas air

yang normal juga dapat menunjang pertumbuhan panjang rumput laut. Hal ini sejalan dengan pernyataan Vivian *et al.*, (2018) menyatakan bahwa metode budidaya indoor lebih mudah dikontrol serta panen mudah dilakukan dan penambahan pupuk sebagai unsur hara pada rumput laut untuk penamhahan nutrien. Selanjutnya, pertumbuhan terbaik kedua diikuti oleh perlakuan P2 dengan pertumbuhan panjang sebesar 9,60 cm dan pertumbuhan panjang terendah terdapat pada perlakuan P1 yakni 7,10 cm. Rendahnya pertumbuhan panjang pada rumput laut ini dipengaruhi oleh kurangnya kedalaman pada rumput laut. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Sulistijo dan Atmaja (1996) dalam Mapparimeng *et al.*, (2019) menyatakan bahwa pada kedalaman 10-30 cm dan 60-200 cm merupakan kedalaman pertumbuhan rumput laut yang masih berlangsung dengan baik, namun berbeda dengan pernyataan Ditjenkanbud (2004) dalam Ismianti (2018) menyatakan bahwa kedalaman yang baik dan ideal pada budidaya rumput laut *Caulerpa racemosa* yakni berkisar pada kedalaman 60-100 cm, namun kedalaman ini bergantung pada kondisi kekeruhan air.

Berat rumput laut pada hari ke 14, yang dimana pertumbuhan berat yang didapatkan selama budidaya pada semua perlakuan. Berat rumput laut menurun dari semua perlakuan berkisaran dari 25,33-88,67gr. Penurunan berat rumput laut yang didapatkan diduga karena adanya hama atau biota pengganggu yang terbawa dari air laut dan menempel pada *thallus* selama pemeliharaan sehingga menyebabkan *thallus* yang masih dalam proses adaptasi menjadi layu dan menyebabkan kurangnya penyerapan unsur hara yang akan berujung pada kematian rumput laut, dimana jenis hama yang terdapat yaitu *Elysia ornata*, *Lumbriculus variegatus* hama yang seperti cacing yang menempel pada batang rumput laut serta diduga juga karena tidak tersedianya substrat sebagai penyerapan unsur hara untuk pertumbuhan rumput laut. Hal ini sejalan dengan pernyataan Pong Masak *et al.*, (2007) menyatakan bahwa Rumput laut *Caulerpa racemosa* membutuhkan substrat sebagai fungsi akar yang dimiliki untuk penyerapan unsur hara dari dalam tanah. Menurut Tambunan *et al.*, (2020) bahwa biota pengganggu yang menempel pada *thallus* rumput laut dapat menghambat penyerapan nutrisi dan dapat menghambat pertumbuhan sehingga menyebabkan kerusakan dan kematian pada tanaman rumput laut yang dibudidayakan. Yudiasuti *et al.*, (2017) juga berpendapat bahwa biota yang menempel pada *thallus* dapat menyebabkan terpotongnya bagian tanaman rumput laut yang menyebabkan pertumbuhan setiap minggunya menurun. Sementara itu, rumput laut yang sudah mati dipisahkan dengan rumput laut yang masih hidup dan di buang, sehingga saat penimbangan menyebabkan berat pada rumput laut menjadi berkurang.

Laju pertumbuhan spesifik dari rumput laut *Caulerpa racemosa* yakni untuk dapat mengetahui pertumbuhan secara spesifik dalam rentan waktu tertentu. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kedalaman yang berbeda mempengaruhi laju pertumbuhan spesifik *Caulerpa racemosa*. Namun, selama penelitian nilai laju pertumbuhan spesifik pada rumput laut didapatkan yaitu pada P3 yakni -0,867% selanjutnya diikuti oleh P2 yakni -2,342% dan P1 yakni -10,705%. Hal ini diduga karena beberapa faktor yang terjadi saat budidaya seperti adanya hama seperti *elysia nigrocopitata* yang masuk dan menempel pada *thallus* rumput laut sehingga penyerapan nutrisi pada lingkungan budidaya menjadi terbagi, tingkat kedalaman, dan waktu pemeliharaan serta tidak terdapatnya substrat pada media pemeliharaan selama pemeliharaan dilakukan, karena substrat berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput laut. Hal ini sejalan dengan pernyataan Marisca (2013) dalam Gultom *et al.*,(2019) bahwa pertumbuhan yang baik akan dicapai oleh rumput laut ketika mendapatkan nutrisi yang cukup dari lingkungan. Adanya hal tersebut menyebabkan pertumbuhan rumput laut menjadi rendah dan terhambat dalam proses pertumbuhannya. Farnani *et al.*, (2011) dalam Andis *et al.*, (2021) juga berpendapat bahwa salah satu faktor yang sangat penting adalah kedalaman penanaman yang tepat pada saat rumput laut ditanam. Kedalaman penanaman rumput laut sangat perlu diperhatikan karena kedalaman akan mempengaruhi pertumbuhan rumput laut. Menurut Dasep *et al.*, (2014) menyatakan bahwa substrat merupakan dasar sebagai media produksi berpengaruh terhadap produktivitas serta pertumbuhan rumput laut *Caulerpa racemosa*.

Tingkat ketahanan hidup adalah persentase bibit suatu sample yang hidup hingga masa pemeliharaan. Berdasarkan hasil penelitian tingkat ketahanan hidup mendapatkan hasil yang signifikan dimana nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P3 yakni 0,89% selanjutnya P2 0,74% dan yang paling rendah terdapat pada P1 yakni 0,25%. Pada saat penelitian terdapat bulir rumput laut yang mudah rontok. Perbedaan ketahanan hidup rumput laut *Caulerpa racemosa* disebabkan karena adanya faktor luar diantaranya seperti tidak tersedianya substrat pada media pemeliharaan, terdapat hama yang menempel pada rumput laut dan wadah pemeliharaan yang merupakan faktor penghambat untuk

ketahanan hidup dan pertumbuhan rumput laut. Hasil penelitian dari Masyahoro & Mappiratu (2009) menyatakan bahwa kedalaman rumput laut dapat mempengaruhi luas thallus yang terpancar matahari yang secara langsung berpengaruh terhadap proses fotosintesis untuk menunjang pertumbuhan rumput laut, selain itu juga bahwa ketahanan hidup rumput laut juga bergantung pada suhu dimana tingkat ketahanan hidup juga dipengaruhi oleh kondisi perairan jika kualitas perairan sesuai dengan yang dibutuhkan rumput laut maka pertumbuhan rumput laut akan optimal, namun selama masa pemeliharaan nilai pada suhu berkisaran normal. Menurut Syahrir (2020) dalam Halimah *et al.*, (2021) menyatakan bahwa suhu yang tinggi akan menyebabkan thalus rumput laut menjadi pucat dan kekuning-kuningan, layu, tidak sehat, dan terserangnya penyakit.

Parameter kualitas air merupakan salah satu faktor pendukung untuk melakukan kegiatan budidaya rumput laut. Kualitas perairan yang optimal dapat mendukung peningkatan untuk produksi rumput laut sebaliknya, jika kualitas air yang buruk akan menghambat produktivitas rumput laut. Parameter kualitas air yang diukur terdapat pH, Suhu, DO, Salinitas, Nitrat dan Nitrit dan C/N Ratio.

Suhu merupakan parameter kualitas air yang juga dapat mempengaruhi kinerja fotosintesis rumput laut. Suhu perairan apabila terlalu tinggi maka dapat menyebabkan pertumbuhan *Caulerpa racemosa*, menurun bahkan akan kehilangan warna dan mati. Hasil pengukuran suhu pada media budidaya selama 14 hari pemeliharaan berkisar antara 27,5-28,45°C. Kisaran nilai suhu tersebut masih dapat ditolerir oleh rumput laut untuk pertumbuhan *Caulerpa racemosa* Menurut Fatmawati *et al.*, (2019) menyatakan bahwa pertumbuhan optimal untuk rumput laut jenis latoh berkisaran antara 27-32°C. Menurut Mudeng dan Edwin (2014) bahwa rumput laut pada suhu 24-35°C dapat tumbuh dengan baik.

Derajat keasaman atau pH dapat menjadi gambaran dari besarnya tingkat asam atau basanya suatu perairan dan sangat penting dalam pengolahan air di perairan. Berdasarkan pemeliharaan selama 14 hari didapatkan hasil pengukuran pH atau derajat keasamaan perairan pada budidaya *Caulerpa racemosa* yaitu berkisar antara 8,3-8,34. Kisaran nilai pH atau derajat keasaman tersebut tergolong baik untuk budidaya rumput laut dan baik dalam pertumbuhan *Caulerpa racemosa* Menurut Aditya *et al.*, (2019) menyatakan bahwa nilai pH yang sesuai untuk rumput laut yaitu berkisaran 6,5-8,5 dan 8,5-9.

Salinitas merupakan salah satu parameter kualitas air yang dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan *Caulerpa racemosa* apabila salinitas pada perairan tinggi maka dapat menghambat pertumbuhan bagi rumput laut. Hasil pengukuran salinitas pada media budidaya selama 14 hari pemeliharaan berkisar antara 25,7-29,99 ppt. Salinitas yang dihasilkan selama penelitian masih tergolong baik untuk pertumbuhan rumput laut. Menurut Astuti *et al.*, (2021) bahwa salinitas yang berkisar antara 18-35 ppt sesuai dalam budidaya dan pertumbuhan rumput laut. Menurut Safitri *et al.*, (2021) menyatakan bahwa kisaran salinitas 30-31 masih dalam kisaran normal untuk budidaya rumput laut.

Oksigen terlarut (DO) sangat penting di dalam perairan karena perannya sangat dibutuhkan dalam proses pernafasan dan metabolisme. Oksigen terlarut biasanya dijumpai dalam konsentrasi tinggi pada lapisan permukaan, karena pada lapisan permukaan terjadi adanya proses difusi oksigen dari udara ke dalam air. Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) pada media budidaya *Caulerpa racemosa* selama 14 hari pemeliharaan berkisar antara 4,16-6,64 mg/l. Kadar nilai DO pada perairan budidaya *Caulerpa racemosa* tersebut masih dalam kisaran normal, rumput laut masih dapat mentolerir oksigen terlarut dalam proses pertumbuhannya. Hal ini sejalan dengan pernyataan Susanti *et al.*, (2019) menyatakan bahwa nilai DO yang cocok untuk pertumbuhan rumput laut >6 dan 4-6. Menurut Astuti *et al.*, (2021) bahwa nilai oksigen terlarut yang optimum bagi pertumbuhan rumput laut berkisar antara 3 – 8 mg/L. Menurut Afifilah *et al.*, (2021) bahwa ketika kurangnya intensitas cahaya maka rumput laut akan membutuhkan oksigen.

Nitrit merupakan bentuk umum kombinasi nitrogen yang terdapat di lingkungan perairan yang dimana kandungan nitrit yang didapatkan selama budidaya rumput laut *caulerpa sp* yakni berkisar antara 0 mg/liter, yang menunjukkan bahwa kualitas air selama budidaya termasuk kedalam kondisi yang optimal dan baik untuk budidaya. Hal ini diperkuat oleh pendapat Darmawati (2016) dalam Apriliyanti *et al.*, (2021) bahwa nilai nitrit yang optimum untuk pertumbuhan rumput laut adalah <0,05 mg/l. Kadar nitrit yang lebih dari 0,06 dapat bersifat toksik, sehingga menghambat pertumbuhan thallus pada rumput laut. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2003) dalam Joppy *et al.*, (2014) bahwa sebaiknya kadar nitrit tidak melebihi 0,06 mg/liter.

Nitrat (NO₃) adalah bentuk utama nitrogen di perairan alami dan merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan tanaman dan alga. Nitrat dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesuburan perairan Joppy *et al.*, (2014). Kadar nitrat yang didapatkan selama penelitian berkisar antara 5-100 mg/liter, hal ini menandakan nilai nitrat selama pemeliharaan termasuk tidak baik dan dapat menghambat pertumbuhan thallus maupun bulir pada rumput laut. Menurut Zatinika (2009) dalam Susilowati *et al.*, (2017) bahwa konsentrasi nitrat yang baik untuk rumput laut berkisar 0,01–3,5 ppm. Sementara itu, tingginya kadar nitrat yang didapatkan diduga karena pengaruh penambahan pupuk dan tingkat kesuburan perairan yang berbeda. Terjadinya perubahan nilai nitrat ini diakibatkan karena penambahan dosis pupuk yang diberikan (Susilowati *et al.*, 2017).

C/N ratio merupakan terjadinya kompetisi antara jasad tanaman dengan renik terhadap kebutuhan unsur hara nitrogen dimana (N) nitrogen, (P) fosfat yang merupakan dua nutrisi penting yang harus di ambil dari lingkungan untuk pertumbuhan rumput laut *Caulerpa racemosa*. Dimana hasil dari uji C/N Ratio pada wadah pemeliharaan yakni pada nilai N-total yaitu 0,1%, nilai C-organik 0,11%, nilai C/N Ratio 11,00, nilai P-total 0,25 ppm dan nilai K-total yakni 10,13 % (Tabel 4.2) dari hasil tersebut dapat dikatakan unsur C-organik bernilai lebih tinggi dibandingkan dengan unsur N-total, jika unsur N-total lebih rendah dapat menyebabkan proses degradasi berlangsung lebih lambat karena nitrogen dapat menjadi penghambat dan jika C/N yang menunjukkan bahwa unsur C lebih besar dari N maka akan menyebabkan kualitas substrat akan terurai rendah jika kualitas substrat rendah maka laju respirasi akan rendah juga. Hal ini sejalan dengan pernyataan Oktaviana *et al.*, (2014) menyatakan bahwa jika terjadi tingginya nilai C/N ratio bahwa nilai C lebih tinggi dari N dapat digambarkan kualitas dari pada substrat terurai sangat rendah. Yudiati *et al.*, (2020) menyatakan bahwa permasalahan yang umum sering terjadi oleh pembudidaya rumput laut yakni ketersediaannya nutrisi adalah adanya sumber N dan P untuk rumput laut yang tidak sesuai dengan kebutuhan, sehingga diperolehnya kualitas pada rumput laut tidak sesuai dengan harapan. menurut Fauzia *et al.* (2020) menyatakan bahwa jika rasio C/N lebih dari 30, hal ini menandakan bahwa dekomposisi dalam perairan tergolong rendah, namun jika angka pada nilai 20-30 dikatakan dekomposisi perairan seimbang dan apabila C/N kurang dari 20 menunjukkan bahwa dekomposisi perairan tergolong tinggi.

Conclusion

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat kedalaman memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan rumput laut jenis *Caulerpa racemosa* yang dimana kedalaman 15 cm memberikan perlakuan yang terbaik karena memberikan nilai pertumbuhan panjang sebesar 12±3,61 cm, berat 88,67g, tingkat ketahanan hidup 0,89±0,5%, dibandingkan dengan kedalaman 5 cm dan 10 cm.

Acknowledgements

Terimakasih atas saran dan bimbingan selama proses penelitian baik dari segi material, tempat dan waktu sampai penelitian ini selesai.

References

- Andis, A., Irawan, H., & Wulandari, R. (2021). Pengaruh Kedalaman terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus Alvarezii* Menggunakan Metode Longline. *Intek Akuakultur*, 5(2), 25-35.
- Budiyani, F. B., Suwartimah, K., & Sunaryo, S. (2012). Pengaruh Penambahan Nitrogen Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Rumput Laut *Caulerpa racemosa* Var. *Uvifera*. *Journal Of Marine Research*, 1(1), 10-18.
- Cyntya, V. A., Santosa, G. W., Supriyantini, E., & Wulandari, S. Y. (2018). Pertumbuhan Rumput Laut *Gracilariasp.* Dengan Rasio N:P Yang Berbeda. *Journal of Tropical Marine Science*, 1(1), 15–22. <https://doi.org/10.33019/jour.trop.mar.sci.v1i1.655>
- Darmawati, R., & Jayadi, E. A. (2016). Optimasi Pertumbuhan *Caulerpa sp.* Yang Dibudidayakan Dengan Kedalaman Yang Berbeda Di Perairan Laguruda Kabupaten Takalar. *Octopus, Jurnal*

Ilmu Perikanan, 5(1), 435–442.

- Effendie, M. I. (1979). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka. Nusantara, Bogor.
- Fatmawati, R. E., Aditya, A. C., & Susanti, M. (2019). Teknik Budidaya Rumput Laut (*Caulerpa racemosa*) dengan Metode Sebar di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau Jepara, Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional MIPA*, 3(9), 234–241.
- Fauzia, A., Perwiraa, I. Y., & Pratiwia, M. A. (2020). Tingkat Dekomposisi Bahan Organik pada Sedimen Tambak Udang Vanname di Desa Musi, Kecamatan Gerokgak, Buleleng, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*(3) 2, 8-15.
- Firda, H., Junaidi, M., Dwi, B., & Setyono, H. (2022). The Effect Of Harvesting On The Production And Antioxidant Activity Of Sea Grape (*Caulerpa racemosa*) By Rigid Quadr. *Indonesian Journal of Aquaculture Medium*, 2(1), 54–64.
- Gultom, R. C., Dirgayusaa, I. G. N. P., & Puspitha, N. L. P. R. (2016). Perbandingan Laju Pertumbuhan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Dengan Menggunakan Sistem Budidaya Ko-kultur dan Monokultur di Perairan Pantai Geger , Nusa Dua , Bali. *Journal of Marine Research and Technology*, 5(1), 146–154.
- Halimah, N., Usman, H., & Kasnir, M. (2021). Laju Pertumbuhan Dan Produksi Rumput Laut (*Kappaphycus Alvarezii*) Dengan Metode Budidaya Yang Berbeda Di Pesisir Pantai Kecamatan Mare Kabupaten Bone. In Seminar Ilmiah Nasional Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Muslim Indonesia (Vol. 1, pp. 61-75).
- Hamdu, H., Junaidi, M., & Setyono, B. D. H. (2022). Pengaruh Kedalaman Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Yang Dibudidayakan Dengan Metode Longline Di Teluk Waworada Kabupaten Bima. *Jurnal Akuakultur Medium Indonesia* , 2 (2), 119-129.
- Hasbullah, D., Akmal, Bahri, S., Agung, I., Suaib, M., & Ilham. (2014). Implementasi Berbagai Jenis Substrat Dasar Sebagai Media Produksi Lawi-Lawi *Caulerpa sp. Octopus*, 3(1), 244–251.
- Ira. (2014). Kajian Kualitas Perairan Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia di Pelabuhan Perikanan Samudera Kendari Sulawesi Tenggara. *Aquasains*, 10(2), 119–123.
- Isnawati, I., Wasposito, S., & Ghazali, M. (2022). Pengaruh Jarak Tanam Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*) Yang Dibudidayakan Dengan Metode Longline Di Desa Tanjung Bele, Kec. Moyo Hilir, Kab. Sumbawa. *Indonesian Journal Of Aquaculture Medium*, 2(1), 22–30. <https://doi.org/10.29303/mediaakuakultur.v2i1.1278>.
- Ismianti, J. (2018). Pengaruh Kedalaman Terhadap Pertumbuhan Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*) Dengan Metode Longline Didesa Tanjung Bele Kecamatan Moyo Hilir Kabupaten Sumbawa (Doctoral dissertation, Universitas Mataram).
- Jumsurizal, J., Ilhamdy, A. F., Anggi, A., & Astika, A. (2021). Karakteristik Kimia Rumput Laut Hijau (*Caulerpa racemosa* & *Caulerpa taxifolia*) dari Laut Natuna, Kepulauan Riau, *Indonesia. Akuatika Indonesia*, 6(1), 19-24.
- Kasim, M., & Mustafa, A. (2017). Comparison growth of *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Solieriaceae) cultivation in floating cage and longline in Indonesia. *Aquaculture Reports*, 6(March), 49–55. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2017.03.004>
- Kurniallah, W. Analisis Produktivitas Budidaya Ikan Nila *Oreochromis niloticus* dalam Rice-Fish Culture System pada Area Bekas Tambang Industri Semen di Kabupaten Tuban.

- Lutfiawan, M. (2015). Analisis Pertumbuhan *Sargassum sp.* Dengan Sistem Budidaya Yang Berbeda Di Teluk Ekas Lombok Timur Sebagai Bahan Pengayaan Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan. *Jurnal Biologi Tropis*, 1-10.
- Mapparimeng, M., Liswahyuni, A., Permatasari, A., Fattah, N., & Aminullah, A. (2019). Laju Pertumbuhan Rumput Laut (*Gracilaria sp.*) Dengan Pola Rak Bertingkat Di Tambak Kelurahan Samataring Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai. *Agrominansia*, 4(1), 71-82.
- Mudeng, J. D., & Ngangi, E. L. . (2014). Pola Tanam Rumput Laut *Kappaphycus Alvarezii* Di Pulau Nain Kabupaten Minahasa Utara. *E-journal Budidaya Perairan*, 2(2), 27–37. <https://doi.org/10.35800/bdp.2.2.2014.4913>
- Nurjanah, M, N., & F., H. T. & S. (2016). Characteristics of seaweed as raw mat. Characteristics of Seaweed as Raw Materials for Cosmetics. *Aquatic Procedia*, 6(7), 177-180.
- Pulukadan, I., Keppel, R. C., & Gerung, G. S. (2013). A Study On Bioecology Of Macroalgae, Genus *Caulerpa* In Northern Minahasa Waters, North Sulawesi Province. *Aquatic Science & Management*, 1(1), 26-31.
- Rosarina, D., & Laksanawati, E. K. (2018). Studi Kualitas Air Sungai Cisadane Kota Tangerang Ditinjau Dari Parameter Fisika. *Jurnal Redoks*, 3(2), 38. <https://doi.org/10.31851/redoks.v3i2.2392>
- Sahabati, S., Mudeng, J. D., & Mondoringin, L. L. J. J. (2017). Pertumbuhan Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) Yang Dibudidaya Dalam Kantong Jaring Dengan Berat Awal Berbeda Di Teluk Talengen Kepulauan Sangehe. *E-Journal Budidaya Perairan*, 4(3), 16–21. <https://doi.org/10.35800/bdp.4.3.2016.14742>
- Simanjuntak, M. (2012). Kualitas Air Laut Ditinjau Dari Aspek Zat Hara , Oksigen Terlarut Dan Ph Di Perairan Banggai , Sulawesi Tengah. *Jurnal Dan Ilmu Kelautan Tropis*, s4(2), 290–303.
- Saragih, A., & Alwi, M. (2022). Tinjauan Atas Penerapan Akuntansi Persediaan Pada PT Tempo Scan Pasific Tbk (Doctoral Dissertation, Politeknik Keuangan Negara STAN).
- Susilowati, A., Mulyawan, A. E., Yaqin, K., & Rahim, S. W. (2017). Kualitas Air Dan Unsur Hara Pada Pemeliharaan *Caulerpa lentilifera* dengan Menggunakan Pupuk Kascing. *Prosiding Seminar Nasional*, 03, 275–282.
- Syarqawi, M., Rahimi, S. A. El, & Rusydi, I. (2017). Pengaruh Penggunaan Kantong Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*) di Perairan Kabupaten Simeulue. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 2(2), 277–285.
- Tambunan, R., Kasim, M., & Salwiyah, S. (2020). Ketahanan thallus rumput laut *K. alvarezii* dan *E. denticulatum* terhadap keberadaan hewan epifauna pada alat budidaya verti net di perairan Desa Tanjung Tiram Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 5(3), 136–147.
- Yudiastuti, K., Dharma, I. G. B. S., & Puspitha, N. L. P. R. (2017). Laju Pertumbuhan Rumput Laut *Gracilaria sp* Melalui Budidaya IMTA (Integrated Multi Trophic Aquaculture) di Pantai Geger, Nusa Dua, Kabupaten Badung, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 4(2), 191. <https://doi.org/10.24843/jmas.2018.v4.i02.191-203>

Yuliyana, A., Rejeki, S., & Widowati, L. L. (2015). Pengaruh salinitas yang berbeda terhadap pertumbuhan rumput laut latoh (*Caulerpa lentillifera*) di Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai (LPWP) Jepara. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(4), 61-66

Zainuddin, F., & Nofianti, T. (2022). Pengaruh Nutrient N Dan P Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut Pada Budidaya Sistem Tertutup. *Jurnal Perikanan Unram*, 12(1), 119-127.