

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK UREA DENGAN DOSIS BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN RUMPUT LAUT (*Caulerpa lentillifera*)

THE EFFECT OF UREA FERTILIZER WITH DIFFERENT DOSAGE ON THE GROWTH OF SEAWEED (*Caulerpa lentillifera*)

Rendiansyah, Nur Indah Sari Arbit*, Saharuddin

Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat, Jalan Prof. Dr. Baharuddin Lopa, SH. Talumung, Kabupaten Majene, Sulawesi Barat 91412, Indonesia

*Korespondensi: indaharbit@unsulbar.ac.id

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of different doses of urea fertilizer on the growth of seaweed (*Caulerpa lentillifera*). The research utilized a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and three replications: treatment A (control without urea fertilizer application at 0 mg/L), treatment B (urea fertilizer application at 27 mg/L), treatment C (urea fertilizer application at 47 mg/L), and treatment D (urea fertilizer application at 67 mg/L). The parameters tested were absolute growth rate and specific growth rate. Data analysis was conducted using ANOVA. Seaweed (*Caulerpa lentillifera*) specimens, with an average weight of 200 g (totaling 2,400 g), each of 200 g samples were placed in aquariums sized 40x40x35 cm and maintained for 35 days. The absolute growth rate obtained for treatment A (without fertilizer application) was -111 g, for Treatment D was -115 g, for treatment C was -129.3 g, and the lowest was observed for treatment B at -135.7 g. The specific growth rate obtained for treatment A (without fertilizer application) was -2.68 g, for treatment D was -2.74 g, for treatment C was -3.00 g, and the lowest was observed for treatment B at -3.28 g. Based on the results of the ANOVA test, it can be concluded that the addition of urea fertilizer at different doses did not have a significant effect ($P>0.05$) on the absolute growth rate and specific growth rate of the seaweed (*Caulerpa lentillifera*).

Keywords: *Caulerpa lentillifera*, fertilizer, growth, seaweed, urea

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk urea dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan rumput laut (*Caulerpa lentillifera*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan yaitu perlakuan A (kontrol tanpa pemberian pupuk urea 0 mg/L), perlakuan B (pemberian pupuk urea 27 mg/L), perlakuan C (pemberian pupuk urea 47 mg/L), dan perlakuan D (pemberian pupuk 67 mg/L). Parameter yang diuji adalah tingkat pertumbuhan mutlak dan tingkat pertumbuhan spesifik. Analisis data menggunakan ANOVA. Biota rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) dengan berat rata-rata 200 g (total 2.400 g), masing-masing 200 g rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) dimasukkan ke dalam akuarium berukuran 40x40x35 cm dengan lama pemeliharaan 35 hari. Pertumbuhan mutlak diperoleh pada perlakuan A (tanpa pemberian pupuk) yaitu sebesar -111 g, kedua perlakuan D sebesar -115 g, ketiga perlakuan C sebesar -129,3 g, dan terendah pada perlakuan B sebesar -135,7 g. Pertumbuhan spesifik diperoleh pada perlakuan A (tanpa pemberian pupuk) yaitu sebesar -2,68 g, kedua perlakuan D sebesar -2,74 g, ketiga perlakuan C sebesar -3,00 g, dan terendah adalah perlakuan B sebesar -3,28 g. Berdasarkan hasil uji ANOVA dapat disimpulkan bahwa penelitian yang dilakukan dengan penambahan pupuk urea dengan dosis yang berbeda tidak memiliki efek yang nyata ($P>0,05$) terhadap pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan spesifik rumput laut (*Caulerpa lentillifera*).

Kata kunci: *Caulerpa lentillifera*, pertumbuhan, pupuk, rumput laut, urea

PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan komoditas perikanan yang sangat berpotensi untuk dibudidayakan. *Caulerpa lentillifera* merupakan jenis rumput laut yang hidup menempel di bebatuan atau pecahan karang. Rumput laut ini sejak dulu sudah diketahui oleh masyarakat pesisir. *Caulerpa lentillifera* menjadi komoditas yang mempunyai nilai jual dan sudah dipasarkan di pasar tradisional dan salah satu makanan khas di restoran jepara. Salah satu jenis rumput laut yang potensial untuk dikembangkan budidayanya yaitu *Caulerpa lentillifera* yang dikenal dengan nama lokal lawilawi (Sulawesi) dan latoh (Jawa). *Caulerpa lentillifera* salah satu rumput laut yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai lalapan dan sayuran (Setiaji *et al.* 2012).

Caulerpa lentillifera tumbuhan laut yang mirip dengan anggur, sehingga biasa juga disebut dengan anggur laut. *Caulerpa lentillifera* merupakan jenis rumput laut dari kelas *Chlorophyceae* yang memiliki banyak manfaat seperti mengobati diabetes, rematik, tekanan darah tinggi, infeksi bakteri maupun jamur, menurunkan lemak, dan anti kanker (Sharma *et al.* 2015).

Potensi rumput laut Indonesia memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan permintaan pasar yang signifikan terhadap rumput laut, rumput laut di Indonesia memiliki peluang besar untuk diperluas. Selain itu, potensi Indonesia sangat besar untuk akuakultur, rumput laut merupakan salah satu produk yang sangat penting bagi pengembangan perikananannya. Total luas potensial lahan rumput laut yang masih tersedia hingga tahun 2013 adalah 769,5 ribu ha, meskipun hanya sebagian kecil dari lahan ini yang benar-benar telah digunakan, yaitu sebesar sekitar 384,7 ribu ha. Dengan potensi tersebut, pengembangan rumput laut dapat menyalip komoditas lain sebagai ekspor unggulan Indonesia (Tiwa *et al.* 2013).

Rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) memiliki tingkat produksi yang tergolong rendah, salah satu penyebab karena produksi (*Caulerpa lentillifera*) masih memanfaatkan hasil dari alam dan bersifat musiman. Meningkatnya pengambilan rumput laut dari alam akan mengancam kemampuan populasi di alam. Oleh karena itu, untuk menanggulangi masalah tersebut, perlu diadakan pengembangan melalui kegiatan budidaya. Salah satu teknologi budidaya yang dapat mendukung pertumbuhan rumput laut (*Caulerpa*

lentillifera) yaitu pemberian pupuk untuk budidaya rumput laut, pemberian pupuk pada tempat pemeliharaan bertujuan untuk mencukupi nutrisi yang dibutuhkan oleh rumput laut (*Caulerpa lentillifera*), sehingga akan meningkatkan produksinya. Nutrien berperan penting untuk budidaya rumput laut (*Caulerpa lentillifera*), karena nutrisi bertindak sebagai sumber energi selama proses pertumbuhan dan perkembangan untuk mengatur komponen sel (Budiyani *et al.* 2012).

Nutrien pada media budidaya (*Caulerpa lentillifera*) sangat penting diperhatikan karena nutrisi memainkan peran penting untuk pertumbuhan rumput laut (*Caulerpa lentillifera*). Apabila keberadaan nutrisi pada media pemeliharaan tidak mencukupi maka perlu dilakukan penambahan nutrisi dengan cara pemupukan. Pupuk yang dapat digunakan untuk melengkapi nutrisi pada media pemeliharaan salah satunya yaitu pupuk urea. Pupuk urea adalah pupuk yang mengandung nitrogen yang berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan *thallus* (Setiaji *et al.* 2012).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penambahan jenis pupuk NPK dan urea dengan dosis berbeda memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup rumput laut *Caulerpa var. uvifera* dengan pertumbuhan tertinggi (6,86% per hari) terdapat pada konsentrasi NPK 8,26 ppm dan urea 16,26 ppm dan pertumbuhan terendah terdapat pada konsentrasi NPK 0 ppm dan urea 0 ppm (Setiaji *et al.* 2012), dimana konsentrasi 16,26 ppm sama dengan 16,26 mg/L. Penelitian sebelumnya menggunakan konsentrasi pupuk NPK sebesar 0 mg/L, 20 mg/L, 40 mg/L, 60 mg/L, dan yang paling baik pengaruhnya terdapat pada konsentrasi 40 mg/L (Astuti *et al.* 2021). Oleh sebab itu, diambil acuan di atas konsentrasi tersebut yaitu 27 mg/L, 47 mg/L, dan 67 mg/L. Maka dari itu, perlu penelitian lanjutan terkait konsentrasi pupuk urea dengan dosis berbeda tanpa penggunaan pupuk NPK.

Pupuk adalah zat yang mengandung berbagai nutrisi baik untuk tumbuhan terutama pupuk urea. Pupuk urea mengandung 45-46% nitrogen, sehingga baik untuk pertumbuhan tanaman. Pupuk urea merupakan jenis pupuk tunggal yang unsur nitrogennya berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan *thallus*. Menurut Pantjara dan Sahib (2008), nitrogen membantu

mendukung proses pembentukan klorofil dan fotosintesis. Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi diantaranya kurangnya informasi tentang pengaruh pemberian pupuk urea terhadap pertumbuhan *Caulerpa lentillifera*. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian terkait pengaruh pemberian pupuk urea dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan *Caulerpa lentillifera*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2022, di Laboratorium Perikanan Terpadu, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Rancangan penelitian ini dicirikan dengan adanya percobaan yang sama, jumlah ulangan yang sama pada setiap perlakuan dan hanya satu faktor perlakuan yaitu konsentrasi pupuk urea yang berbeda. Konsentrasi pupuk yang digunakan mengacu pada penelitian sebelumnya yakni menggunakan konsentrasi pupuk NPK sebanyak 0 mg/L, 20 mg/L, 40 mg/L, dan 60 mg/L. Adapun konsentrasi pupuk urea yang digunakan yaitu:

- A: Konsentrasi pupuk urea 0 mg/L (kontrol)
- B: Konsentrasi pupuk urea 27 mg/L
- C: Konsentrasi pupuk urea 47 mg/L
- D: Konsentrasi pupuk urea 67 mg/L

Prosedur penelitian

Tahap penelitian yang dilakukan yaitu persiapan wadah dan media pemeliharaan, persiapan bibit, penanaman bibit dan pemeliharaan, dengan menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan.

Wadah yang digunakan pada metode penelitian ini adalah akuarium yang berukuran 40x40x35 cm volume air yang digunakan dalam pemeliharaan rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) masing-masing 15 liter pada setiap wadah dengan tinggi air 9,4 cm. Sebelum pengisian substrat ke dalam akuarium terlebih dahulu akuarium dicuci menggunakan deterjen kemudian dikeringkan, dan substrak dikeringkan di bawah terik matahari langsung, jika sudah kering substrat tersebut dimasukkan di akuarium sebanyak 2 kg setiap wadah,

berupa pecahan karang sebanyak 1.500 g dan pasir sebanyak 500 g sebagai tempat melekatnya rumput laut (*Caulerpa lentillifera*). Selanjutnya dilakukan pengisian air dan diikuti pemberian pupuk urea sesuai perlakuan. Rumput laut yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Caulerpa lentillifera* yang diambil dari alam dengan bobot setiap perlakuannya 200 g.

Penanaman bibit dilakukan pada pagi hari untuk menjaga kestabilan suhu di wadah. Sebelum ditebar rumput laut dipilah-pilah lalu ditimbang dengan bobot 200 g menggunakan timbangan analitik. Sesudah melakukan penimbangan, dilanjutkan dengan penanaman bibit pada setiap wadah penelitian.

Pemeliharaan merupakan salah satu perlakuan terhadap tanaman dan lingkungan agar tanaman tumbuh dengan sehat dan normal. *Caulerpa lentillifera* atau biasa disebut lawi-lawi atau latoh yang sudah ditebar di dalam wadah penelitian kemudian kita melakukan pengontrolan secara rutin untuk memantau perkembangannya, begitupun dengan kondisi kualitas air diukur setiap hari. Kemudian dilakukan pengukuran pertumbuhan mutlak pada awal dan akhir pemeliharaan, sedangkan pertumbuhan harian rumput laut diukur setiap 10 hari sekali dengan cara ditimbang di setiap perlakuan.

Parameter yang diamati

Parameter yang diamati selama penelitian seperti pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan spesifik harian rumput laut (*Caulerpa lentillifera*).

Absolute growth

Pertumbuhan mutlak rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) dihitung menggunakan formula Basir *et al.* (2017):

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan mutlak (g)

W_t = Bobot rata-rata akhir penelitian (g)

W_o = Bobot rata-rata awal penelitian (g)

Specific growth rate

Ukuran spesifik tingkat pertumbuhan dibuat dengan membandingkan berat pemeliharaan awal dan berat akhir yang diamati pada usia 35 hari dibagi dengan

periode pemeliharaan. Dalam penelitian ini, berat alga diukur menggunakan timbangan elektronik, lalu pertumbuhan rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) diamati selama lima minggu, sebagai formula pertumbuhan spesifik. Adapun rumus laju pertumbuhan spesifik menurut Kasim dan Mustafa (2017), sebagai berikut:

$$SGR = \frac{\ln Wt - \ln Wo}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

SGR = Laju pertumbuhan spesifik harian (%/hari)

Wt = Berat rata-rata di akhir penelitian (gr/ekor)

Wo = Berat rata-rata di awal penelitian (gr/ekor)

t = Lama pemeliharaan (hari)

Kualitas air

Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari. Kualitas air yang diukur meliputi pH dan suhu dua kali dalam sehari, sedangkan salinitas dan oksigen terlarut satu kali dalam sehari, kemudian fosfat dan amoniak diukur di awal dan akhir penelitian.

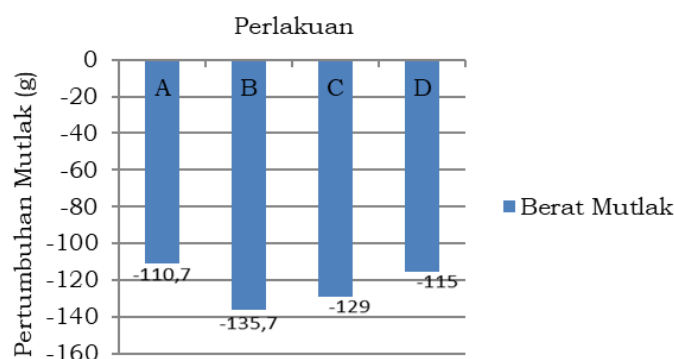
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan mutlak

Hasil pengukuran pertumbuhan mutlak rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) dengan penambahan pupuk urea dengan dosis berbeda, selama 35 hari pemeliharaan diperoleh pertumbuhan mutlak (*Caulerpa lentillifera*) pada perlakuan A sebesar -110,7 g, hasil pertumbuhan mutlak perlakuan A lebih tinggi dari perlakuan D sebesar -115 g, sedangkan perlakuan D lebih tinggi dari

perlakuan C sebesar -129 g, dan perlakuan C lebih tinggi dari perlakuan B sebesar -135,7. Adapun pertumbuhan mutlak dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan hasil uji ANOVA memperlihatkan bahwa perlakuan pemberian pupuk urea dengan dosis berbeda tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) pada pertumbuhan mutlak rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) pertumbuhan mutlak mengalami penurunan akibat kematian rumput laut lebih tinggi dari pada pertumbuhannya. Selama pemeliharaan hanya *stolon* yang menjalar tanpa adanya pertumbuhan ramuli di *stolon* tersebut. Menurut Darmawati (2017), menurunnya laju pertumbuhan disebabkan pertumbuhan *thallus* hanya memanjang disertai dengan sedikit ramuli sehingga berdampak pada menurunnya biomassa *Caulerpa* sp. Salah satu penyebab lainnya diduga kurang terpenuhinya unsur hara untuk pertumbuhan rumput laut. Menurut Lobban dan Harrison (1994), bahwa pada kebutuhan nutrisi yang sesuai, tekanan osmotik dalam sel tidak akan berpengaruh dengan cepat sehingga pertukaran air dan zat hara berjalan optimal dan proses metabolismenya yang berjalan lancar dan menghasilkan pertumbuhan yang baik. Hal ini sesuai pendapat Pongaraang *et al.* (2013), bahwa kebutuhan unsur hara sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput laut. Salah satu unsur hara yang berperan penting yaitu nitrogen dan fosfat. Menurut Jaelani *et al.* (2021), nitrogen salah satu unsur yang berperan penting terhadap pertumbuhan *thallus* rumput laut. Selain nitrogen, rumput laut juga membutuhkan unsur fosfat. Unsur hara fosfat yang didapatkan selama penelitian berkisar 0,000-0,004 mg/L dan tergolong rendah sehingga mempengaruhi pertumbuhan rumput laut. Menurut Burhanuddin (2014), fosfat yang baik untuk budidaya rumput laut berkisar 0,09-0,1 mg/L.



Gambar 1. Berat mutlak rumput laut dengan penambahan pupuk urea dengan dosis berbeda

Penurunan pertumbuhan disebabkan oleh penambahan bobot *thallus* lebih rendah seiring dengan lama pemeliharaan (Supriyantini *et al.* 2018). Salah satu penyebab penurunan pertumbuhan mutlak pada rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) yaitu kondisi pH air penelitian cukup tinggi berkisar 8,5-9,1. pH air sangat berkaitan erat dengan CO₂, serta memainkan perang penting untuk proses fotosintesis, tetapi parameter ini tidak diukur. Menurut Ilustrisimo *et al.* (2013) pH yang baik untuk budidaya *Caulerpa lentillifera* yaitu 7,7-8,3.

Tingginya pH dalam air akan menyebabkan penurunan karbondioksida (CO₂), hal ini sesuai pendapat Dawes (1981), bahwa pH tinggi dan rendah di perairan tergantung pada tingkat CO₂ yang terlarut di dalam perairan. Apabila CO₂ menurun akan menyebabkan proses fotosintesis rumput laut terganggu dan akan berdampak pada pertumbuhan rumput laut. Salah satu komponen yang dibutuhkan untuk fotosintesis yaitu CO₂. CO₂ merupakan unsur utama dalam proses fotosintesis yang dibutuhkan oleh tumbuhan air (Sahabuddin *et al.* 2014).

Laju pertumbuhan spesifik

Hasil pengukuran pertumbuhan spesifik harian (*Caulerpa lentillifera*) yang dipelihara selama 35 hari mengalami penurunan pertumbuhan, dimana menunjukkan bahwa perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D. Salah satu penyebab rumput laut mengalami penurunan pertumbuhan yaitu proses penyesuaian rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) dengan lingkungan terkontrol kurang maksimal sehingga rumput laut mengalami kematian di awal-awal penelitian dan menyebabkan penurunan pertumbuhan. Nadlir *et al.* (2019) menyatakan bahwa rumput laut yang telah mengalami proses adaptasi kemudian mengalami fase pertumbuhan yang cepat dan kemudian terjadi penurunan kemampuan pertumbuhan sel yang menyebabkan pertumbuhan lambat. Adapun laju pertumbuhan spesifik dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan hasil uji analisis ragam memperlihatkan bahwa perlakuan pemberian pupuk urea dengan dosis berbeda tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap laju pertumbuhan spesifik harian rumput laut (*Caulerpa lentillifera*).

Penyesuaian lingkungan waktu penelitian hanya satu hari sehingga diduga rumput laut mengalami stres, demikian juga penyesuaian rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) yang diberi pupuk urea, dimana di minggu pertama pada saat penelitian rumput laut yang diberi pupuk urea, mengalami perubahan warna pada pagi hari yaitu berwarna putih, dan ketika menjelang siang sampai sore hari rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) menjadi berwarna hijau, sedangkan perlakuan A (kontrol) warna hijau dari pagi sampai sore hari, salah satu penyebabnya yaitu perbedaan kandungan pigmen fotosintesis dan gangguan tekanan osmotik dalam sel antara perlakuan yang diberi pupuk dan tidak diberi pupuk, apabila tekanan osmotik pada rumput laut terganggu akan menyebabkan terganggunya proses fotosintesis dan penyerapan unsur hara sehingga menyebabkan penurunan pertumbuhan rumput laut. Hal ini sesuai pendapat Yuliyana *et al.* (2015), bahwa faktor kimia yang memengaruhi sifat fisik air, seperti tekanan osmotik cairan lingkungan dan alga, mendukung keseimbangan ini dalam mengasimilasi nutrisi sebagai nutrisi fotosintesis untuk pertumbuhan alga yang optimal. Perbedaan kandungan pigmen fotosintesis (klorofil), akan berpengaruh pada perbedaan kemampuan penyerapan intensitas cahaya serta panjang gelombang tertentu berdasarkan pigmen yang dimilikinya, sehingga memengaruhi produk fotosintesis berupa kandungan karbohidrat yang dihasilkan. Apabila semakin tinggi kandungan pigmen (klorofil) yang dimiliki oleh rumput laut, maka proses fotosintesis akan semakin optimal yang ditandai dengan tingginya kandungan karbohidrat yang dihasilkan (Dewi *et al.* 2016)

Pemberian pupuk urea pada rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) tidak digunakan untuk pertumbuhan melainkan sebagai sumber energi untuk beradaptasi dengan lingkungannya, hal ini ditandai dengan rumput laut tidak mengalami pertumbuhan akan tetapi rumput laut mengalami kematian secara bertahap. Menurut Astuti *et al.* (2021) menjelaskan bahwa ketersediaan unsur hara untuk tanaman harus cukup dan seimbang sesuai dengan kebutuhannya sehingga tanaman dapat menstimulasi pertumbuhan talus dan mempercepat pembentukan jaringan-jaringan yang baru maupun tunas baru, kemudian rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) tidak memanfaatkan secara sempurna cahaya lampu untuk proses fotosintesis, dibandingkan dengan

perlakuan tanpa pemberian pupuk. Hal ini sesuai pendapat Yusuf (2004), bahwa ketika intensitas sinar matahari sangat rendah, ganggang tidak dapat sepenuhnya berfotosintesis, sehingga pertumbuhannya sangat lambat. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Burhanuddin (2014) yang menyatakan bahwa sinar matahari memainkan peran yang sangat penting sebagai sumber energi untuk pertumbuhan alga. Menurut Masyahoro dan Mappiratu (2010), intensitas cahaya 6.500 ± 7.500 lux pertumbuhan alga dapat berlangsung dengan baik. Akan tetapi pengukuran intensitas cahaya selama penelitian tidak dilakukan. Laju pertumbuhan spesifik harian perlakuan A (kontrol) lebih baik dari perlakuan lainnya. Pertumbuhan rumput laut kurang bagus jika kurang dari 3% per hari (Novianti 2015).

Penurunan pertumbuhan rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) di setiap perlakuan disebabkan rumput laut yang ditebar pada awal penelitian terlihat sehat dan segar, setelah menjelang 3-10 hari rumput laut sudah memperlihatkan tanda-tanda kematian seperti warnanya berubah menjadi putih, lama kelamaan *thallus*, *stolon*, ramuli, dan *rhizoid*-nya berubah menjadi lembek dan mudah hancur, hal ini diduga tingginya konsentrasi nitrogen dan kurangnya unsur fosfat di awal penelitian sehingga mempengaruhi pertumbuhan rumput laut. Budiyan *et al.* (2012) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi nitrogen akan menyebabkan rumput laut menjadi lemah dan menyebabkan *thallus* mudah putus sehingga pertumbuhan akan terhambat dan akan memengaruhi biomasnya dan akhirnya akan memengaruhi pertumbuhan. Adapun gambar pertumbuhan rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) sebelum dan sesudah

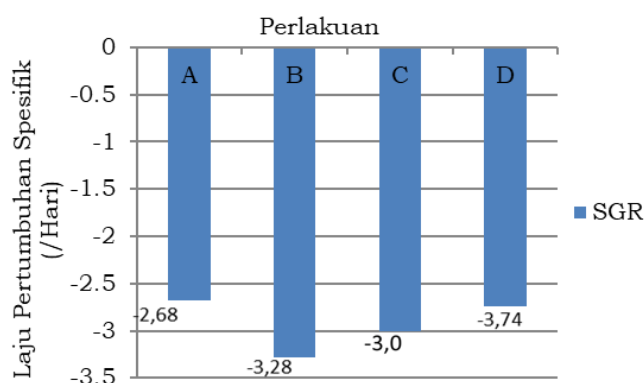
pemberian pupuk urea di setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.

Kualitas air

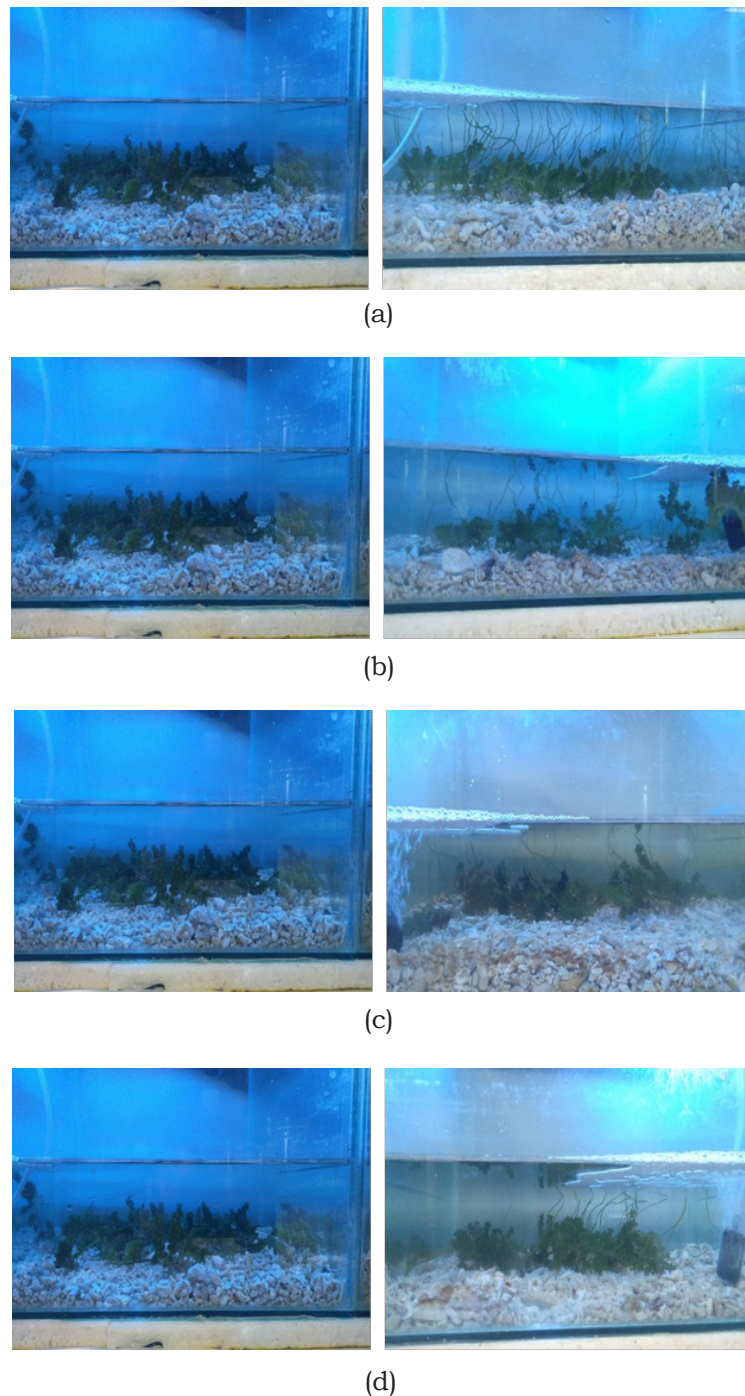
Kualitas air memiliki peran penting dalam keberhasilan budidaya rumput laut (*Caulerpa lentillifera*). Kualitas air sangat penting untuk diukur karna air sebagai habitat rumput laut (*Caulerpa lentillifera*). Kualitas air yang diukur selama penelitian antara lain: suhu, salinitas, *Dissolved Oxygen* (DO), dan pH. Kisaran kualitas air yang diamati selama penelitian masih dalam keadaan baik dan masih dapat ditolerir rumput laut (*Caulerpa lentillifera*), dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil pengukuran parameter kualitas air selama lima minggu menunjukkan kisaran yang baik untuk pertumbuhan rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) meliputi suhu dengan kisaran $26,6-27,4^{\circ}\text{C}$. Berdasarkan kisaran tersebut, maka suhu yang didapatkan selama penelitian menunjukkan kisaran yang baik untuk mendukung pertumbuhan rumput laut (*Caulerpa lentillifera*). Guo *et al.* (2014) menyatakan bahwa rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) berkembang baik pada suhu $27,5^{\circ}\text{C}$ dan pada suhu 18°C memberi pengaruh yang kurang baik pada rumput laut.

Salinitas yang diukur selama penelitian berkisar antara 35-38 ppt. Kisaran salinitas yang ditentukan selama penelitian masih dalam kisaran toleransi rumput laut (*Caulerpa lentillifera*), sehingga dapat mendukung perkembangan air laut. Menurut Guo *et al.* (2014) rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) dapat bertahan hidup pada salinitas 20-50 ppt, tetapi pertumbuhan hanya bisa terjadi di salinitas 20-45 ppt.



Gambar 2. Laju pertumbuhan spesifik rumput laut dengan empat perlakuan



Gambar 3. Pertumbuhan rumput laut *Caulerpa lentillifera* di setiap perlakuan. (a) Perlakuan A: Pupuk urea 0 mg/L, (b) Perlakuan B: Pupuk urea 27 mg/L, (c) Perlakuan C: Pupuk urea 47 mg/L, dan (d) Perlakuan D: Pupuk urea 67 mg/L

Tabel 1. Hasil pengukuran parameter kualitas air

Parameter	Yield Range Study	Appropriateness	Reference
Suhu (°C)	26,6-27,4°C	27,5°C	Guo <i>et al.</i> (2014)
Salinitas (ppt)	35-38 ppt	30-40 ppt	Guo <i>et al.</i> (2014)
DO (mg/L)	6,4-7,8 mg/L	5,06-6,60 mg/L	Kawaroe <i>et al.</i> (2012)
pH	8,5-9,1	6,7-8,3	Ilustrisimo <i>et al.</i> (2013)
Fosfat (mg/L)	0,000-0,004 mg/L	0,09-0,1 mg/L	Burhanuddin (2014)
Amoniak (mg/L)	2,37-3,35 mg/L	<0,5-1 mg/L	Sediadi (2000)

Dissolved Oksygen (DO) yang diukur selama penelitian berkisar antara 6,4-7,8 mg/L. Kisaran DO yang didapatkan selama penelitian masih layak dalam budidaya rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) dan sangat mendukung dalam pertumbuhannya. Hal ini sesuai pendapat Alamsjah *et al.* (2009) bahwa oksigen terlarut yang sesuai untuk pertumbuhan rumput laut berkisar 3-8 mg/L. DO yang baik untuk pertumbuhan rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) berada pada kisaran 5,06 mg/l ± 6,60 mg/l (Kawaroe *et al.* 2012).

Power of hidrogen (pH)/derajat keasaman selama penelitian berkisar antara 8,5-9,1. Hal ini tidak sesuai dengan pendapat Ilustrisimo *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa pH yang baik untuk budidaya *Caulerpa lentillifera* yaitu 7,7-8,3.

Kandungan fosfat dan amoniak dalam media pemeliharaan yang dianalisis pada awal dan akhir penelitian. Hasil analisis tersebut bertujuan untuk mengetahui kemampuan rumput laut dalam menyerap nutrisi di dalam media pemeliharaan.

Hasil pengukuran fosfat di awal pemeliharaan berkisar 0,000 mg/L dan di akhir penelitian berkisar antara 0,000-0,004 mg/L. Kekurangan senyawa fosfat menyebabkan rumput laut tidak tumbuh. Kisaran fosfat yang didapatkan di akhir penelitian cukup rendah sehingga akan memengaruhi pertumbuhan rumput laut (*Caulerpa lentillifera*). Rendahnya fosfat di dalam perairan akan memengaruhi pertumbuhan rumput laut. Hal ini sesuai dengan pendapat Burhanuddin (2014) bahwa fosfat yang baik untuk pertumbuhan rumput laut berkisar 0,09-0,1 mg/L.

Amoniak yang diperoleh di akhir penelitian berkisar antara 2,37-3,35 mg/L. Kisaran amoniak yang didapatkan di akhir penelitian cukup tinggi, sehingga akan memengaruhi pertumbuhan rumput laut (*Caulerpa lentillifera*). Keberadaan amoniak dalam perairan berperan penting untuk pertumbuhan rumput laut. Menurut Sediadi (2000) bahwa amoniak yang baik untuk rumput laut berkisar <0,5-1 mg/L.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa penambahan pupuk urea dengan dosis berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap

pertumbuhan rumput laut (*Caulerpa lentillifera*) di setiap perlakuan.

Saran

Penelitian selanjutnya diharapkan melakukan penelitian serupa penambahan pupuk urea dengan lokasi yang terbuka dan sebaiknya bibit yang digunakan yaitu bibit yang sudah dibudidayakan di tambak bukan bibit yang langsung diambil dari alam.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsjah MA, Tjahjaningsih W, Pratiwi AW. 2009. Pengaruh Kombinasi Pupuk NPK dan TSP terhadap Pertumbuhan, Kadar Air, dan Klorofil a *Gracilaria verrucosa*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1(1): 103-116.
- Astuti NA, Cokrowati N, Mukhlis A. 2021. Cultivation of Seagrapes (*Caulerpa lentillifera*) in Controlled Containers with The Addition of Different Doses of Fertilizers. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*. 2(1): 1-6. DOI: <https://doi.org/10.31258/jocos.2.1.1-6>.
- Basir AP, Abukena L, Amiluddin. 2017. The Growth of Seaweed (*Kappaphycus alvarezii*) Cultivated with Long Line and Off Bottom Method on Tita Banda Neira Maluku Coastal Area. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*. 1(1): 20-23. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2017.001.01.4>.
- Budiyani FB, Suwartimah K, Sunaryo. 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. DOI: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jmr/article/view/881>.
- Burhanuddin. 2014. Respon Warna Cahaya terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karatenoid Anggur Laut (*Caulerpa racemose*) pada Wadah Terkontrol. *Jurnal Balik Diwa*. 5(1): 8-13.
- Darmawati. 2017. Kajian Pertumbuhan dan Kualitas Rumput Laut *Caulerpa* sp. yang Dibudidayakan pada Kedalaman dan Jarak Tanam Berbeda; Kajian Prospek Pengembangan Budidaya

- [Tesis]. Makassar (ID): Universitas Hasanuddin.
- Dawes CJ. 1981. *Marine Botany*. New York (US): John Willey and Sohn Inc.
- Dewi R, Nugrayani D, Sanjayasari D, Endrawati H. 2016. Potensi Kandungan Pigmen Klorofil a dan b Beberapa Rumput Laut Genus *Gracilaria*: Optimalisasi Kandungan Karbohidrat. *Jurnal Harpodon Borneo*. 9(1): 86-92.
- 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.
- Ilustrisimo CA, Palmitos AC, Senagan RD. 2013. *Growth Performance of Caulerpa lentillifera (LATO) in Lowered Seawater pH*. Cebu (PH): Philippine Science High School-Central Visayas Campus.
- Jaelani MM, Marzuki M, Azhar F. 2021. Pengaruh Pemberian Jenis Pupuk yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Rumput Laut Kultur Jaringan *Eucheuma cottoni*. *Jurnal Perikanan Unram*. 11(1): 67-78. DOI: <https://doi.org/10.29303/jp.v11i1.173>.
- Kasim M, Mustafa A. 2017. Comparison Growth of (*Kappaphycus alvarezii*) Rhodophyta, Solieriaceae Cultivation in Floating Cage and Longline in Indonesia. *Aquaculture Reports*. 6: 49-55. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2017.03.004>.
- Kawaroe MDG, Bengen WOB, Barat. 2012. Pemanfaatan Optimalisasi Pertumbuhan Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*). *Omni-Akuatika*. 11(15): 78-90.
- Lobban CS, Harisson PJ. 1994. *Seaweed Ecology and Physiology*. Cambridge (UK): Cambridge University Press.
- Masyahoro, Mappiratu. 2010. Respon Pertumbuhan pada Berbagai Kedalaman Bibit dan Umur Panen Rumput Laut *Eucheuma cottoni* di Perairan Teluk Palu. *Media Litbang Sulawesi Tengah*. 3(2): 104-111.
- Nadlir A, Susilowati T, Adi K, Harwanto D, Haditomo AHC, Windarto S. 2019. Production Performance of *Gracilaria verrucosa* Using Verticulture Method with Various Wide Planting Area in Karimunjawa. *Omni-Akuatika*. 15(1): 47-58.
- Novianti D, Rejeki S, Susilowati T. 2015. Pengaruh Bobot Awal yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Rumput Laut Latoh *Caulerpa lentillifera* yang Dibudidayakan di Dasar Tambak, Jepara. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 4(4): 67-73.
- Pantjara B, Sahib M. 2008. Aplikasi Pupuk Berimbang terhadap Pertumbuhan Rumput Laut, *Gracilaria verruca* di Tambak Tanah Sulfat Masam. *Jurnal Riset Akuakultur*. 3(2): 225-232.
- Pongaraang D, Rahman A, Iba W. 2013. Pengaruh Jarak Tanam dan Bobot Bibit terhadap Pertumbuhan Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) Menggunakan Metode Vertikultur. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. 3(12): 94-112.
- Sahabuddin, Kheriyah A, Chadijah A. 2014. Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Karbondioksida (CO₂) terhadap Pertumbuhan Populasi dan Performansi Fitoplankton Adopsi (*Emiliania Huxleyi* sp.) Skala Laboratorium. *Jurnal Ilmu Perikanan*. 3: 309-319.
- Sediadi A, Budihardjo U. 2000. *Rumput Laut Komoditas Unggulan*. Jakarta (ID): PT Grasindo.
- Setiaji K, Santosa GW, Sunaryo. 2012. Pengaruh Penambahan NPK dan Urea pada Media Air Pemeliharaan terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Caulerpa racemosa var. uvifera*. *Journal of Marine Research*. 1(2): 45-50.
- Sharma BR, Kim HJ, Rhyu DY. 2015. *Caulerpa lentillifera* Extract Ameliorates Insulin Resistance and Regulates Glucose Metabolism in C57BL/KsJ-db/db Mice via PI3K/AKT Signaling Pathway in Myocytes. *Journal of Translational Medicine*. 13(62): 1-10. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12967-015-0412-5>.
- Supriyantini E, Santosa GW, Alamanda LN. 2018. Pertumbuhan Rumput Laut *Gracilaria* sp. pada Media yang Mengandung Tembaga (Cu) dengan Konsentrasi yang Berbeda. *Buletin Oseanografi Marina*. 7(1): 15-21.
- Tiwa RB, Mondoringin L, Salindeho I. 2013. Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* pada Perbedaan Kedalaman dan Berat Awal di Perairan Talengan

Kabupaten Kepulauan Sangihe.
e-Journal Budidaya Perairan. 1(3):
63-68.

- Yuliyana A, Rejeki S, Widowati LL. 2015. Pengaruh Salinitas yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Rumput Laut Latoh *Caulerpa lentillifera* di Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai (LPWP) Jepara. *Journal of Aquaculture Manajemen and Technology*. 4(4): 61-66.
- Yusuf MI. 2004. Produksi Pertumbuhan dan Kandungan Karaginan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* yang Dibudidayakan dengan Sistem Air Media dan Talus Benih yang Berbeda [Tesis]. Makassar (ID): Universitas Hasanuddin.