

Pengaruh Berat Anggur Laut (*Caulerpa Lentillifera*) Terhadap Pertumbuhan Pada Sistem Patok Dasar di Perairan Gili Namo, Sumbawa Barat

The Effect of Sea Grape (Caulerpa Lentillifera) Weight on Growth in the Bottom Stake System in Gili Namo Waters, West Sumbawa

Dwi Agustina^{1*}, Laily Fitriani Mulyani¹, Muhammad Sumsanto¹

¹Program Studi Budidaya Perairan Dan Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram,

*Korespondensi : lailyfitriani@unram.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh berat awal bibit yang berbeda terhadap pertumbuhan anggur laut (*C. lentillifera*) pada sistem budidaya patok dasar di perairan Gili Namo, Sumbawa Barat. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari tiga perlakuan dan tiga ulangan, yaitu P1 (200 g), P2 (300 g), dan P3 (400 g). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan berat awal 200 g (P1) memberikan nilai pertumbuhan mutlak tertinggi sebesar $108,33 \pm 102,63^a$ g, sedangkan perlakuan dengan berat awal 400 g (P3) menghasilkan pertumbuhan terendah sebesar $8,67 \pm 87,55^a$ g. Namun, hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antarperlakuan ($p > 0,05$). Faktor lingkungan seperti kadar oksigen terlarut (DO) yang rendah, intensitas cahaya, dan ketersediaan nutrisi yang fluktuatif diduga memengaruhi hasil tersebut. Kandungan klorofil-a mengalami peningkatan dari $3,31 \pm 0,15^b$ mg/L menjadi $5,67 \pm 0,23^b$ mg/L (71,30%), menunjukkan bahwa *C. lentillifera* memiliki aktivitas fotosintesis yang baik dan mampu beradaptasi terhadap kondisi lingkungan. Parameter kualitas air selama penelitian berada pada kisaran optimal, meliputi suhu ($28-31^\circ\text{C}$), pH (7,5–7,9), dan salinitas (33–34 ppt), meskipun DO sedikit di bawah standar ideal (3,5–3,7 mg/L). Berdasarkan hasil penelitian ini, berat awal bibit 200 g direkomendasikan sebagai bobot optimal untuk pertumbuhan dan efisiensi budidaya *C. lentillifera* di perairan Gili Namo, Sumbawa Barat.

Kata kunci: *C. lentillifera*, berat awal, pertumbuhan, klorofil-a, kualitas air.

Abstract

This study aimed to examine the effect of different initial seed weights on the growth of sea grapes (*C. lentillifera*) cultivated using the bottom stake system in the waters of Gili Namo, West Sumbawa. The experimental method used a Randomized Block Design (RBD) with three treatments and three replications, consisting of P1 (200 g), P2 (300 g), and P3 (400 g). The results showed that the 200 g treatment (P1) produced the highest absolute growth value of 108.33 ± 102.63 g, while the 400 g treatment (P3) resulted in the lowest growth of 8.67 ± 87.55 g. However, one-way ANOVA analysis indicated no significant difference among treatments ($p > 0.05$). Environmental factors such as low dissolved oxygen (DO), light intensity, and fluctuating nutrient availability were suspected to influence these outcomes. The chlorophyll-a content increased from 3.31 ± 0.15 mg/L to 5.67 ± 0.23 mg/L (71.30%), indicating that *C. lentillifera* exhibited good photosynthetic activity and adaptability to cultivation conditions. Water quality parameters remained within the optimal range, including temperature ($28-31^\circ\text{C}$), pH (7.5–7.9), and salinity (33–34 ppt), although DO levels were slightly below the ideal range (3.5–3.7 mg/L). Based on these findings, an initial seed weight of 200 g is recommended as the optimal condition for the growth and cultivation efficiency of *C. lentillifera* in the waters of Gili Namo, West Sumbawa.

Keywords: *C. lentillifera*, initial seed weight, growth, chlorophyll-a, water quality.

PENDAHULUAN

Budidaya anggur laut (*C. Lentillifera*) memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai sumber pangan fungsional dan bahan baku industri karena kandungan nutrisinya yang tinggi serta manfaat bioaktifnya. Namun, produktivitas budidaya *C. Lentillifera* di alam masih rendah karena sebagian besar masih mengandalkan hasil tangkapan alami dan teknik budidaya yang belum optimal. Salah satu faktor penting yang memengaruhi pertumbuhan dan hasil panen adalah berat awal bibit yang digunakan pada saat penanaman. Berat awal yang tidak sesuai dapat menyebabkan pertumbuhan lambat, patahnya thallus, atau bahkan kegagalan panen akibat ketidakseimbangan antara biomassa tanaman dan ketersediaan unsur hara di perairan (Septiyaningrum *et al.*, 2020).

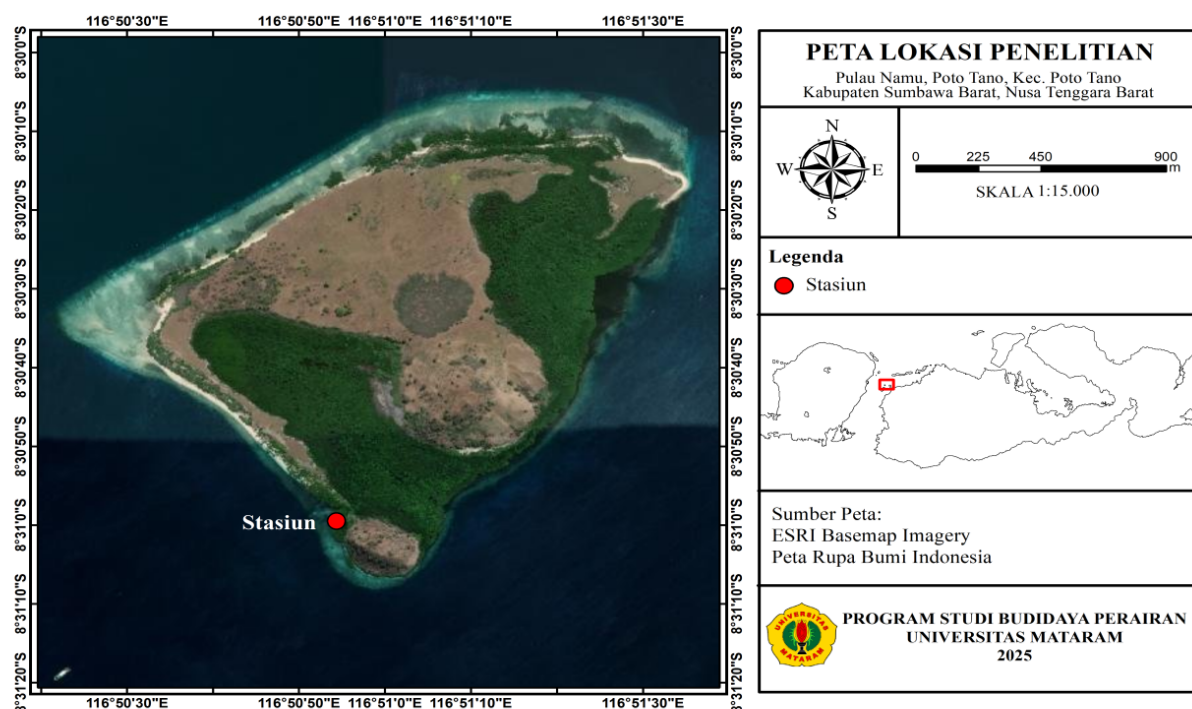
Namun, belum diketahui berat awal bibit yang optimal untuk meningkatkan pertumbuhan anggur laut (*C. Lentillifera*) yang dibudidayakan dengan sistem patok dasar di perairan Gili Namo, Sumbawa Barat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh berat awal bibit yang berbeda terhadap pertumbuhan anggur laut (*C. Lentillifera*) pada sistem budidaya patok dasar di perairan Gili Namo, Sumbawa Barat.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah berupa informasi mengenai berat awal bibit yang paling efektif untuk mendukung pertumbuhan optimal *C. Lentillifera*, sehingga dapat menjadi dasar pengembangan teknik budidaya yang efisien, produktif, dan berkelanjutan di wilayah pesisir Indonesia.

METODE

Waktu Dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga Maret 2025. Pengambilan bibit anggur laut dilakukan di Pulau Belang, Kecamatan Poto Tano, Kabupaten Sumbawa Barat, sedangkan analisis kadar klorofil-a dilakukan di Laboratorium Analitik, Fakultas MIPA, Universitas Mataram. Kondisi perairan lokasi penelitian memiliki karakteristik pasang surut dengan kedalaman saat pasang tertinggi mencapai sekitar 10 meter dan surut terendah sekitar 3 meter. Kedalaman rata-rata tempat pemasangan unit percobaan adalah 8 meter dari permukaan laut saat kondisi pasang rata-rata.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga diperoleh total 9 perlakuan. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

P1= Bibit *C. lentillifera* dengan bobot 200 g.

P2= Bibit *C. lentillifera* dengan bobot 300 g.

P3= Bibit *C. lentillifera* dengan bobot 400 g.

Prosedur Penelitian

Pembuatan patok dasar

Tahap awal dalam budidaya anggur laut sistem patok dasar ialah dengan menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan seperti bambu 3 meter sebanyak 4 buah yang digunakan sebagai penyanggah quadrant nets atau para-para, kayu yang digunakan sebagai patok dasar, tali yang digunakan sebagai pengikat antara quadrant nets atau para-para, dan quadrant nets atau para-para yang terbuat dari bambu dengan ukuran 50x50 cm sebanyak 9 buah, yang merupakan substrat berbahan bambu cukup efektif dan efisien untuk membudidayakan *C. lentillifera*. Unit percobaan menggunakan sistem patok dasar berbahan bambu dengan media tanam berupa rigid quadrant net berukuran 50×50 cm atau memiliki luas efektif 0,25 m². Setiap quadrant net dipasang pada rangka bambu yang kokoh dan diikat menggunakan tali nilon tahan air untuk menjaga kestabilan selama proses budidaya berlangsung. Jarak antar patok ditetapkan 1 meter agar sirkulasi air di sekitar tanaman tetap baik dan pertumbuhan thallus tidak saling menghambat. Setiap unit percobaan dipasang sejajar dengan arah arus dominan agar tekanan arus terhadap tanaman dapat diminimalkan.

Persiapan Bibit Anggur Laut (*C. Lentillifera*)

Bibit Anggur laut yang sudah disiapkan dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran-kotoran atau organisme yang menempel dan anggur laut jenis *C. lentillifera* yang dipilih yaitu yang muda, segar, bersih serta bebas dari hama dan penyakit lainnya. Bibit anggur laut diperoleh dari Pulau Belang Desa Poto Tano. Setelah itu, ditimbang dengan berat awal 200 g, 300 g, dan 400 g per quadrant nets atau para-para. Anggur laut yang sudah ditimbang kemudian ditebar pada quadrant nets atau para-para yang telah terpasang pada patok dasar.

Pemeliharaan

Setelah bibit anggur laut di tanam dilakukan pemeliharaan atau pengontrolan rumput laut setiap sekali seminggu dengan tujuan membersihkan anggur laut dan alat-alat lainnya dari lumut atau tumbuhan air yang melekat. Setelah itu dilakukan sampling satu kali dalam seminggu sebanyak 5 kali mulai H0 sampai H40. Panen dilakukan pada hari ke 40 untuk menentukan pertumbuhan anggur laut. Data yang dikumpulkan adalah data awal dan data akhir. Data awal yang diambil yaitu sebelum anggur laut di tebar, anggur laut terlebih dahulu ditimbang untuk memperoleh data awal. Kemudian untuk data akhir yaitu waktu pemanenan anggur laut di timbang kembali untuk memperoleh data akhir. Data awal dan akhir ini diambil untuk mengetahui pertumbuhan dari anggur laut., Monitoring dilaksanakan setiap 7 hari sekali kegiatan pemantauan ini dilaksanakan untuk mengetahui pertumbuhan anggur laut.

Parameter Penelitian

Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak *Caulerpa* sp. ini dihitung (Ismianti, 2018) pertumbuhan mutlak diukur menggunakan rumus :

$$G = W_t - W_o$$

Keterangan :

G = Pertumbuhan Mutlak Rata-Rata (g)

W_t = Berat Bibit Pada Akhir Penelitian (g)

W_o = Berat Bibit Pada Awal Penelitian (g)

Analisa Klorofil

Analisis kadar klorofil-a pada anggur laut (*Caulerpa* sp.) dilakukan berdasarkan metode spektrofotometri menggunakan pelarut aseton dengan konsentrasi 90–100%. Thallus rumput laut segar ditimbang sebanyak 2 gram, kemudian dihancurkan menggunakan mortar hingga halus dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Sampel tersebut diekstraksi dengan 10 mL aseton 90–100%, ditutup menggunakan aluminium foil untuk menghindari paparan cahaya, dan disimpan di dalam lemari pendingin selama 24 jam agar proses pelarutan pigmen berlangsung sempurna. Setelah itu, larutan disentrifugasi selama 2–5 menit pada 3.000–5.000 rpm hingga terbentuk supernatan jernih. Supernatan yang dihasilkan disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 42, kemudian diukur nilai absorbansinya pada panjang gelombang 664 nm dan 647 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan pelarut aseton sebagai blanko.

Konsentrasi klorofil-a dihitung menggunakan rumus spektrofotometri pada metode Laboratorium Balai Perikanan Budidaya Laut Lombok (2020), yaitu:

$$\text{Klorofil (mg/l)} : 11,93 (A_{664}) - 1,93 (A_{647}).$$

Manajemen Kualitas Air dan Pertumbuhan Anggur Laut

Pengelolaan kualitas air selama budidaya anggur laut dilakukan dengan pengukuran kualitas air dilakukan setiap satu kali seminggu seperti DO, pH, salinitas, suhu, Nitrat dan fosfat. Serta pengamatan pertumbuhan dilakukan sebanyak 1 kali seminggu selama 40 hari penelitian.

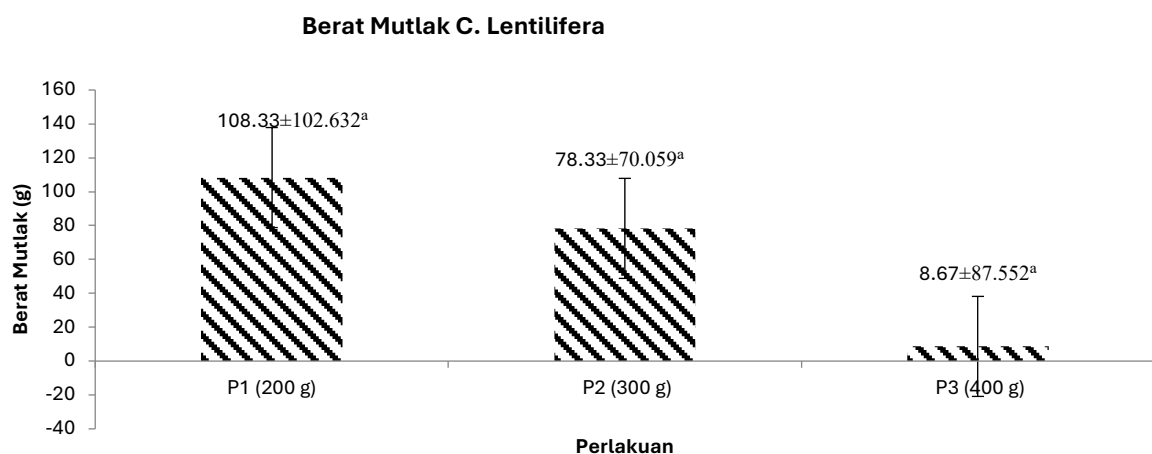
Analisis data

Data dianalisis menggunakan analisis of varians (ANOVA). Data parameter kualitas air akan dimasukkan ke dalam tabel dan selanjutnya dijelaskan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Mutlak

Tingkat pertumbuhan mutlak *C. Lentillifera* disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Berat Mutlak *C. Lentillifera*

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada P1 dengan berat 200 g didapatkan nilai pertumbuhan mutlak tertinggi sebesar 108.33 ± 102.63^a , dan nilai pertumbuhan terendah didapatkan pada P3 dengan berat 400g sebesar 8.67 ± 87.55^a . Namun hasil anova one-way menunjukkan bahwa setiap perlakuan tidak signifikan ($P > 0,05$). Sehingga variasi yang terjadi tidak cukup kuat untuk disimpulkan sebagai pengaruh perlakuan secara nyata. Ketidaksignifikanan hasil yang didapatkan dari uji anova one-way yaitu 0,416 disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain parameter lingkungan seperti DO, intensitas cahaya, dan ketersediaan nutrisi yang cenderung tidak optimal juga dapat meminimalkan dampak perlakuan terhadap laju pertumbuhan.

Pertumbuhan mutlak tertinggi terdapat pada P1 dengan berat 200 g dengan nilai awal (200 g) dan di dapatkan nilai pertumbuhan mutlak yang paling tinggi sebesar 108.33 ± 102.63^a . Tingginya nilai pertumbuhan berat mutlak pada perlakuan P1 (200 g) sebesar 108.33 ± 102.63^a , hal ini diduga disebabkan oleh jumlah thallus yang melimpah, sehingga anggur laut memiliki area permukaan yang lebih luas untuk menyerap nutrisi dari perairan. Proses penyerapan unsur hara (nutrient) tersebut dapat mempercepat perkembangan percabangan anggur laut. Menurut Akmal (2017), menyatakan bahwa rumput laut mengambil nutrisi dan unsur hara dari sekitarnya secara difusi melalui dinding thallusnya. Unsur hara yang dibutuhkan oleh anggur laut diperoleh melalui penyerapan dari substrat tempat tumbuhnya. Substrat yang digunakan dalam penelitian yaitu pasir berlumpur dan pecahan karang yang dimana substrat tersebut merupakan substrat paling baik untuk pertumbuhan anggur laut. Hal ini sejalan dengan pendapat Dahlia *et al.* (2019), yang menyatakan bahwa kombinasi substrat dasar seperti lumpur berpasir dan pecahan karang memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan *C. lentillifera*. Kualitas substrat berperan penting dalam budidaya anggur laut, karena substrat yang kaya unsur hara membuat tanaman menyerap nutrisi lebih baik, yang berdampak pada pertumbuhan berat yang lebih tinggi. Menurut Jayusri *et al.* (2023), menunjukkan bahwa substrat dengan karakteristik fisik dan kandungan hara yang baik mampu meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi oleh thallus anggur laut, yang berdampak positif terhadap peningkatan biomassa. Oleh karena itu, pemilihan substrat yang tepat dan kaya unsur hara menjadi faktor penting dalam mendukung keberhasilan budidaya anggur laut secara berkelanjutan.

Apabila rumput laut jenis *C. lentillifera* mendapatkan nutrisi dan unsur hara yang sedikit maka pertumbuhan anggur laut dapat terhambat. Menurut Robles dan Tahiluddin (2022), menyatakan bahwa pertumbuhan *C. lentillifera* sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dalam media budidaya. Hal ini menunjukkan bahwa keterbatasan ataupun kelebihan nutrisi dan unsur hara dapat menghambat proses fotosintesis dan pembentukan thallus pada anggur laut *C. lentillifera*.

Klorofil-a

Tabel 1. Kandungan Klorofil-a *C. Lentillifera*.

No.	Jenis	Klorofil-a (mg/L)	
		Awal Pemeliharaan	Akhir Pemeliharaan
1.	<i>C. Lentillifera</i>	$3,31 \pm 0,15^b$	$5,67 \pm 0,23^b$

Hasil yang diperoleh pada tabel 1 menunjukkan bahwa adanya peningkatan kandungan klorofil-a pada anggur laut yang diamati. Pada *C. lentillifera*, kandungan klorofil-a meningkat dari $3,31 \pm 0,15^b$ mg/L menjadi $5,67 \pm 0,23^b$ mg/L, yang berarti terjadi pertumbuhan sebesar 71,30%. Hal ini mengindikasikan bahwa *C. lentillifera* memiliki respons fisiologis yang lebih tinggi terhadap kondisi lingkungan budidaya, yang tercermin dari akumulasi klorofil-a sebagai indikator utama kapasitas fotosintetis.

Berdasarkan hasil penelitian yang di dapatkan bahwa kandungan klorofil-a pada *C. lentillifera* meningkat signifikan, dari $3,31 \pm 0,15^b$ mg/L menjadi $5,67 \pm 0,23^b$ mg/L, atau sebesar 71,30%.

Peningkatan ini mencerminkan bahwa respons fisiologis yang tinggi dari *C. lentillifera* terhadap lingkungan budidaya. Nilai yang didapatkan berada dalam kisaran optimal yaitu 5–7 mg/L, yang mencerminkan bahwa *C. lentillifera* berada dalam kondisi budidaya yang baik untuk penyerapan *C. lentillifera* tersebut, karena ketersediaan nutrisi, intensitas cahaya sedang, dan suhu ideal yang dapat membantu proses fotosintesis. Menurut Nurdiani *et al.* (2020) kadar sekitar 5,5–6,8 mg/L dinyatakan berasosiasi dengan fotosintesis aktif dan pertumbuhan thallus yang baik. Klorofil-a merupakan pigmen utama dalam proses fotosintesis yang sangat berkaitan dengan efisiensi penyerapan cahaya matahari untuk menghasilkan energi bagi pertumbuhan.

Kenaikan kandungan klorofil-a yang tinggi ini menunjukkan bahwa *C. lentillifera* mampu beradaptasi dan menyerap unsur hara secara efektif, serta menunjukkan bahwa kondisi lingkungan seperti suhu dan pencahayaan optimal untuk jenis ini. Menurut Nurdiani *et al.* (2020), dijelaskan bahwa peningkatan klorofil-a erat kaitannya dengan peningkatan fotosintesis dan pertumbuhan biomassa. Selain itu, Sulaeman *et al.* (2016) juga menjelaskan bahwa *C. lentillifera* lebih efisien dalam menyerap cahaya dan nutrisi, terutama pada sistem budidaya tertutup dan semi-alami. Hal ini menegaskan bahwa *C. lentillifera* memiliki potensi lebih besar sebagai komoditas budidaya, karena akumulasi klorofil-a yang tinggi dapat berkontribusi pada peningkatan produktivitas dan kandungan gizi.

Kualitas Air

Tabel 2. Kualitas Air *C. Lentillifera*.

Parameter	Hari Ke-							Referensi
	0	7	14	21	28	35	42	
Suhu (°C)	28	29	29	31	31	28	28	28-31°C (Valentine <i>et al.</i> , 2021)
pH	6,8	6,8	6,8	7,9	7,9	6,8	6,8	6,5-9. (Damayanti <i>et al.</i> , 2024)
Salinitas (ppt)	34	33	34	33	34	34	34	29-35 ppt (Kusumawati <i>et al.</i> , 2018).
DO (mg/L)	3,6	3,6	3,5	3,7	3,7	3,6	3,6	4,7-5,2 mg/L (Zuldin <i>et al.</i> , 2019)
Nitrat (mg/L)	25	-	25	-	25	-	10	0,9-3,5 mg/L (Kenedi <i>et al.</i> , 2023)
Fosfat (mg/L)	3	-	3	-	3	-	1	0,09-0,1 mg/L (Valentine <i>et al.</i> , 2021).

Hasil pengamatan kualitas air selama budidaya menunjukkan bahwa sebagian besar parameter seperti suhu (28–31°C), pH (7,5–7,9), dan salinitas (33–34 ppt) berada dalam kisaran optimal. Namun, terdapat beberapa parameter yang tidak sesuai dengan nilai optimal, seperti DO (3,5–3,7 mg/L) yang berada di bawah kisaran optimal, Selain itu, kandungan nitrat (10–25 mg/L) dan fosfat (1–3 mg/L) berada jauh di atas batas optimal.

Kualitas air merupakan salah satu faktor utama yang harus diperhatikan dalam kegiatan budidaya. Nilai kualitas air harus sesuai dengan standar budidaya rumput laut karena merupakan faktor pendukung untuk pertumbuhannya. Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian ini yaitu suhu, pH, salinitas, DO, Nitrat dan fosfat. Suhu merupakan salah satu faktor fisik penting yang memengaruhi proses metabolisme, fotosintesis, dan pertumbuhan organisme perairan, termasuk anggur laut. Suhu yang optimal akan mendukung penyerapan nutrisi dan aktivitas enzim, sedangkan suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat menghambat pertumbuhan. Suhu yang didapatkan dari hasil penelitian ini yaitu 28–31°C yang dimana suhu tersebut tergolong optimal untuk mendukung pertumbuhan anggur laut. Menurut Dangeubun *et al.* (2025), yang menyatakan bahwa suhu ideal untuk pertumbuhan rumput laut tersebut adalah antara 25–31°C. Suhu yang stabil

dalam kisaran optimal akan mendukung aktivitas metabolisme dan fotosintesis tanaman secara maksimal.

pH merupakan salah satu parameter kualitas air yang sangat penting dalam budidaya anggur laut karena berpengaruh langsung terhadap aktivitas fisiologis, penyerapan nutrisi, dan keseimbangan ionik di dalam sel. Nilai pH optimal untuk pertumbuhan anggur laut umumnya berada dalam kisaran 6,5–8,5 (Damayanti *et al.*, 2021), di mana proses fotosintesis dan metabolisme berlangsung secara efisien. Hasil yang didapatkan selama penelitian yaitu, berada pada kisaran 6,8–7,9, yang berarti masih berada dalam rentang optimal dan mendukung pertumbuhan jenis *C. lentillifera*. Nilai pH yang terlalu rendah dapat menyebabkan stres osmotik dan mengganggu sistem enzimatis, sementara pH terlalu tinggi dapat mengendapkan nutrisi penting seperti fosfat, sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Perubahan pH dapat disebabkan oleh faktor seperti aktivitas fotosintesis, dekomposisi bahan organik, serta sirkulasi dan suplai air yang kurang stabil (Sari *et al.*, 2020). Dengan demikian, menjaga pH dalam kisaran optimal menjadi hal krusial untuk keberhasilan budidaya anggur laut.

Kelebihan dari salinitas yang stabil dan optimal adalah menjaga kondisi internal sel tetap seimbang dan mendukung pertumbuhan biomassa, sementara kekurangannya adalah ketergantungan yang tinggi terhadap kestabilan lingkungan, fluktuasi kecil dapat berdampak negatif pada fisiologi alga. Oleh karena itu, menjaga salinitas dalam kisaran optimal 33–34 ppt sangat penting dalam budidaya anggur laut agar pertumbuhannya tetap maksimal. Salinitas merupakan ukuran konsentrasi garam terlarut dalam air laut dan merupakan salah satu parameter kualitas air yang sangat berpengaruh terhadap keseimbangan osmotik, penyerapan nutrisi, serta proses fisiologis pada organisme laut termasuk anggur laut (*C. lentillifera*). Nilai salinitas yang optimal untuk pertumbuhan anggur laut umumnya berada dalam kisaran 30–35 ppt (Astuti *et al.*, 2021), yang mendukung proses metabolisme dan fotosintesis secara maksimal. Hasil salinitas yang didapatkan selama penelitian, yaitu 33–34 ppt, menunjukkan bahwa kondisi perairan berada dalam kisaran optimal dan mendukung pertumbuhan kedua jenis anggur laut. Salinitas yang stabil dan sesuai akan mempermudah alga menyerap unsur hara dari lingkungan, sedangkan salinitas yang terlalu rendah atau tinggi dapat menyebabkan stres osmotik dan mengganggu fungsi seluler. Oleh karena itu, salinitas yang berada dalam kisaran 33–34 ppt menjadi salah satu faktor pendukung keberhasilan budidaya anggur laut secara optimal.

DO sangat penting dalam budidaya anggur laut karena berperan dalam proses respirasi sel dan metabolisme tanaman laut, termasuk *C. lentillifera*. DO juga memengaruhi kualitas air secara keseluruhan, termasuk kestabilan pH dan aktivitas mikroorganisme di substrat (Suryaningrum *et al.*, 2021). *Dissolved Oxygen* (DO) adalah jumlah oksigen yang terlarut dalam air dan tersedia bagi organisme akuatik untuk bernapas. Nilai optimal DO untuk pertumbuhan anggur laut seperti *C. lentillifera* berkisar antara 4 hingga 6 mg/L. Nilai ini dianggap ideal karena dapat menunjang proses fisiologis makroalga secara optimal. Yusuf *et al.*, (2021), menyatakan bahwa jika DO terlalu rendah (<3 mg/L), maka proses respirasi terganggu dan dapat menyebabkan stres fisiologis, pertumbuhan lambat, atau bahkan kematian jaringan alga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai DO sebesar 3,5–3,7 mg/L tergolong mendekati batas bawah dari standar optimal. Meskipun masih bisa mendukung kehidupan dan pertumbuhan *C. lentillifera*, namun kondisi ini tidak ideal untuk pertumbuhan maksimal. Pada hasil yang didapatkan, Puspitasari *et al.*, (2022), menyatakan bahwa anggur laut cenderung mengalami laju pertumbuhan yang lambat karena terbatasnya oksigen untuk respirasi dan pembentukan energi, terlebih saat suhu tinggi atau kepadatan biomassa meningkat.

Rumput laut membutuhkan nutrisi untuk membantu pertumbuhan. Nutrien yang dibutuhkan oleh rumput laut untuk pertumbuhan yaitu nitrat. Berdasarkan hasil uji nitrat didapatkan bahwa jumlah nitrat yang pada air budidaya pada hari ke-0-28 berkisar pada nilai 25

mg/L. Berdasarkan hasil uji N tersebut, dapat disimpulkan bahwa jumlah nitrat yang ada pada pemeliharaan tidak optimal. Hasil uji nitrat di hari ke 35-42 berkisar pada nilai 10 mg/L. Menurut Rahmah *et al.*, (2023), yang menyatakan bahwa nilai optimal nitrat untuk budidaya anggur laut berkisar antara 5–15 mg/L, di mana pada kisaran ini anggur laut menunjukkan pertumbuhan yang optimal dengan thallus hijau cerah dan laju pertambahan biomassa yang tinggi. Dalam hasil penelitian dengan kisaran 10–25 mg/L, pertumbuhan masih berlangsung baik pada kisaran 10–15 mg/L, namun pada nilai mendekati 25 mg/L, ini diduga bahwa pelapukan bahan organik seperti serpihan kayu mangrove dapat menyebabkan peningkatan nitrat. Hal ini sejalan dengan pendapat Amalia *et al.* (2020), yang menyatakan bahwa salah satu penyebab tingginya kadar nitrat dalam media budidaya berasal dari pelapukan bahan organik seperti serpihan kayu mangrove, yang mengalami dekomposisi dan melepaskan nitrogen ke kolom air melalui proses mineralisasi.

Akibat kelebihan dan kekurangan nitrat pada budidaya anggur laut, jika nitrat berlebih dari bahan organik tersebut tidak dikendalikan, maka dapat memicu eutrofikasi, menurunkan kualitas air, dan memperlambat pertumbuhan thallus pada anggur laut. Desanti *et al.* (2023), yang menyatakan bahwa adanya proses dekomposisi rumput laut yang telah mati mengakibatkan konsentrasi nitrat yang tinggi pada perairan. Nilai nitrat yang didapatkan pada saat pemeliharaan melebihi nilai optimal untuk pertumbuhan anggur laut *C. lentillifera*. Sedangkan Fadilah *et al.* (2022), menyatakan akibatnya, nitrat terlalu rendah akan menyebabkan pertumbuhan lambat dan thallus pucat karena kekurangan nitrogen, sedangkan kadar yang terlalu tinggi berpotensi menurunkan kualitas air, memicu pertumbuhan alga kompetitor, dan mengganggu keseimbangan ekosistem.

Unsur hara makro yang sangat penting bagi pertumbuhan anggur laut *C. lentillifera* adalah Fosfat (PO_4^{3-}), karena berperan dalam proses metabolisme, seperti sintesis ATP, fosfolipid, dan asam nukleat, yang mendukung pembelahan sel dan pertumbuhan jaringan baru (Wulandari *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan bahwa jumlah fosfat pada air budidaya pada hari ke-0-28 berkisar pada nilai 3 mg/L, dan hasil uji fosfat di hari ke 35-42 berkisar pada nilai 1 mg/L. Nilai optimal fosfat dalam media budidaya anggur laut berkisar antara 0,5–1,5 mg/L, karena pada kisaran ini fosfat mencukupi kebutuhan fisiologis alga tanpa menyebabkan stres nutrisi (Ardiana *et al.*, 2021). Menurut Putri *et al.* (2023), yang menyatakan bahwa konsentrasi 1 mg/L, pertumbuhan anggur laut masih berlangsung baik pada kisaran bawah, namun pada nilai mendekati 3 mg/L mulai menunjukkan gejala kelebihan nutrisi seperti penurunan kejernihan air dan peningkatan pertumbuhan alga pesaing. Penyebab meningkatnya kadar fosfat di perairan dikarekna terbawanya serpihan kayu mangrove yang sudah mati oleh arus sehingga menutupi bagian dari anggur laut dan hal tersebut menyebabkan tingginya kadar fosfat pada perairan. Hal ini sejalan dengan pendapat Yuliani *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa salah satu penyebab meningkatnya kadar fosfat dalam perairan budidaya adalah dari proses pelapukan serpihan kayu mangrove, yang melepaskan fosfor organik perairan melalui dekomposisi mikroba, terutama jika bahan organik mangrove digunakan sebagai media dasar atau terbawa arus. Jika kadar fosfat terlalu tinggi akibat bahan organik tersebut, maka dapat terjadi eutrofikasi, munculnya mikroalga kompetitor, serta penurunan efisiensi penyerapan nutrisi oleh *C. lentillifera*, yang berdampak pada perlambatan pertumbuhan dan penurunan kualitas thallus. Sebaliknya, jika fosfat terlalu rendah, pertumbuhan terhambat, warna thallus pucat, dan kandungan klorofil menurun karena gangguan pada proses fotosintesis dan energi seluler (Zahrah *et al.*, 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil Penelitian menunjukkan bahwa perbedaan berat awal bibit *C. lentillifera* tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan berat mutlak ($p > 0,05$). Nilai tertinggi

diperoleh pada perlakuan 200 g ($108,33 \pm 102,63$ g). Kandungan klorofil-a meningkat dari $3,31 \pm 0,15$ mg/L menjadi $5,67 \pm 0,23$ mg/L, menunjukkan aktivitas fotosintesis yang baik. Parameter kualitas air (suhu 28–31°C, pH 7,5–7,9, salinitas 33–34 ppt) masih mendukung pertumbuhan, meskipun DO sedikit rendah. Dengan demikian, berat awal bibit 200 g direkomendasikan sebagai bobot optimal untuk budidaya *C. lentillifera* di perairan Gili Namo, Sumbawa Barat.

Saran untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dilakukan pengujian dengan variasi kedalaman perairan yang berbeda untuk mengetahui pengaruh intensitas cahaya terhadap laju pertumbuhan dan kandungan klorofil *C. lentillifera*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu mulai dari penyusunan hingga jurnal ini dipublikasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, A., R. Syam, D. D. Trijuno, dan A. Tuwo. (2017). Morfologi, Kandungan Klorofil a, Pertumbuhan, Produksi, dan Kandungan Karaginan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* yang Dibudidayakan pada Kedalaman Berbeda. *Jurnal Rumput Laut Indonesia*, 2(2), 39-50.
- Amalia, R., Hasanah, U., & Nurcahyono, H. (2020). Fluktuasi kadar Nitrat dalam Sistem Budidaya Laut Tertutup. *Jurnal Teknologi Akuakultur*, 8(2), 55–63.
- Ardiana, N., Wahyuni, I., & Susanti, D. (2021). Kualitas air dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan *Caulerpa lentillifera*. *Jurnal Ilmu Kelautan Tropis*, 13(3), 122–129.
- Dahlia, I., Rejeki, S., & Susilowati, T. (2015). Pengaruh dosis pupuk dan substrat yang berbeda terhadap pertumbuhan *Caulerpa lentillifera*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(4), 28-34.
- Damayanti, E., Chandra, A. B., & Hafiludin, H. (2024). Aktivitas Antioksidan Anggur Laut (*Caulerpa* sp.) Dari Pulau Sapudi Dengan Metode Pengeringan Berbeda. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 5(2), 162-171.
- Dangeubun, J., Madubun, U., Tjoanda, M., & Letsoin, P. (2025). Pertumbuhan *Caulerpa racemosa* Pada Metode Long Line Dengan Kedalaman Berbeda. *Jurnal Perikanan Kamasan: Smart, Fast, & Professional Services*, 5(2), 1-16.
- Fadilah, R., Kurniawan, D., & Nisa, C. (2022). Dampak Nitrat Berlebih pada Fisiologi *Caulerpa Racemosa* dan Lingkungan Budidaya. *Jurnal Akuatika Tropika*, 16(1), 18–26.
- Jayusri, J., Syahrul, S., & Nuzul, F. (2023). Cultivation of seaweed *Caulerpa racemosa* using different substrates on a laboratory scale. *Asian Journal of Aquatic Sciences (AJOAS)*, 6(2), 116–123.
- Nurdiani, R., Aini, R. N., & Rusdi, M. (2020). Photosynthetic Pigment Analysis of Sea Grapes (*Caulerpa lentillifera*) in Different Media. *Jurnal Akuakultur Tropika*, 5(2), 123–130.
- Puspitasari, A. D., Cahyani, R., & Hasanah, U. (2022). Evaluasi Pertumbuhan dan Kualitas Air dalam Budidaya *Caulerpa Lentillifera* Menggunakan Sistem Air Mengalir. *Marine Aquaculture Journal*, 7(1), 25–32.
- Putri, E. L., Nugroho, S., & Cahyani, R. (2023). Respon Fisiologis *Caulerpa Racemosa* terhadap Variasi Fosfat dalam Sistem Budidaya. *Jurnal Kelautan Nusantara*, 15(2), 66–74.
- Rahmah, A., Cahyani, R., & Yuliana, E. (2023). Toleransi *Caulerpa lentillifera* terhadap Berbagai Konsentrasi Nitrat dimedia Budidaya. *Jurnal Kelautan Nusantara*, 15(1), 42–50.
- Septiyaningrum, I., Utami, M. A. F., & Johan, Y. (2020). Identifikasi Jenis Anggur Laut (*Caulerpa* sp.). *Jurnal Perikanan*, 10(2), 195–204.
- Sulaeman, A., Herlina, & Nur, M. (2016). Peningkatan Klorofil dan Pertumbuhan *Caulerpa lentillifera* pada Sistem Resirkulasi. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*, 2(1), 35–41.

- Suryaningrum, D. A., Supriyono, E., & Nisa, C. (2021). Pengaruh Oksigen Terlarut terhadap Produktivitas Biomassa *Caulerpa Racemosa*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 13(3), 143–149.
- Widowati L. L., Rejeki S, Yuniarti T, Ariyati R W. 2015. Efisiensi Produksi Rumput laut *E. cottonii* dengan Metode Budidaya Long Line Vertikal sebagai Alternatif Pemanfaatan Kolom Air. *Jurnal Saintek Perikanan*, 11(1), 47-56.
- Wulandari, F., Pratama, D. R., & Harahap, N. (2020). Peran Fosfat dalam Pertumbuhan Makroalga Laut. *Jurnal Akuakultur Tropis*, 5(2), 55–61.
- Yoga, W. K., & Komalasari, H. (2022). Potensi Alga Hijau (*Caulerpa Racemosa*) Sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan*, 1(1), 16-20.
- Yudasmara, G. A. (2014). Budidaya Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*) Melalui Media Tanam Rigid Quadrant Nets Berbahan Bambu. *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 3(2), 468-473.
- Yuliani, A. S., Nurcahyono, H., & Saputra, R. (2021). Sumber-Sumber Fosfat dan Dampaknya terhadap Kualitas Perairan Tambak. *Jurnal Lingkungan Perairan*, 7(1), 37–45.
- Yusuf, M., Widyastuti, D., & Raharjo, D. (2021). Analisis Kualitas Air terhadap Pertumbuhan *Caulerpa lentillifera* di Perairan Pantai Tropis. *Jurnal Ilmu Kelautan Tropis*, 13(2), 95–104.
- Zahrah, M. N., Hartati, R., & Supriyono, E. (2020). Pengaruh Konsentrasi Fosfat terhadap Klorofil dan Pertumbuhan *Caulerpa lentillifera*. *Jurnal Akuatika Tropika*, 14(1), 21–28.