

**Pengaruh Frekuensi Pergantian Media Pemeliharaan Terhadap
Pertumbuhan Anggur Laut (*Caulerpa* Sp)**

**Effect of Water Change Frequency of Maintenance Media On The Growth
of Sea Grapes (*Caulerpa* Sp)**

Septiya Nur Safitri ¹⁾, Nanda Diniarti S.Pi.,M.Si. ¹⁾, Dewi Putri Lestari, S. Pi., M. ¹⁾

¹⁾Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Mataram, Mataram

*Korespondensi email : nursafitrisepiya@gmail.com

(Received 8 Januari 2022; Accepted 31 Maret 2022)

ABSTRAK

Anggur laut (*Caulerpa lentillifera*) mengandung klorofil A dan B, karoten, xantofil, dan lutein yang merupakan golongan Pigmen Fotosintetik. Anggur laut (*Caulerpa lentillifera*) sudah mulai dikembangkan di Indonesia, misalnya di Pulau Jawa dan Bali, masyarakat menggunakan anggur laut sebagai penetralisir kualitas air di tambak udang. Pertukaran air dapat memberikan laju pertumbuhan yang baik pada rumput laut. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing 3 ulangan, sehingga banyaknya satuan percobaan adalah 12 unit. Perlakuan A : Kontrol (Tanpa pergantian air), Perlakuan B : Pergantian air 25 % (5 liter) 1 kali dalam 10 hari, Perlakuan C : Pergantian air 25 % (5 liter) 2 kali dalam 10 hari, Perlakuan D: Pergantian air 25 % (5 liter) 3 kali dalam 10 hari. Data yang diperoleh diuji menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% melalui program SPSS untuk mengetahui pengaruh dari setiap perlakuan. Frekuensi pergantian air pada pertumbuhan *Caulerpa* yang terbaik ialah perlakuan D dengan pergantian air 25% (5 liter) 3 kali dalam 10 hari. Pergantian air pada anggur laut tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan anggur laut. penambahan pupuk NPK dengan konsentrasi 30 ppm menunjukan berat mutlak tertinggi sebesar 41,74 grm dan laju pertumbuhan spesifik tertinggi sebesar 1,15%.

Kata Kunci: Anggur Laut, Pertumbuhan, Pergantian Air, Antioksidan.

ABSTRACT

Sea grapes (*Caulerpa lentillifera*) contain chlorophyll A and B, carotene, xanthophyll, and lutein which are photosynthetic pigments. Sea grapes (*Caulerpa lentillifera*) have begun to be developed in Indonesia, for example, in Java and Bali, people use sea grapes as a neutralizer of water quality in shrimp ponds. Water circulate can provide a good growth rate for sea grapes (*Caulerpa lentillifera*). So this research so important to do. This research is an experimental study using a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 3 replications each, so

the number of experimental units is 12 units. Treatment A : Control (without water change), Treatment B : 25 % water change (5 liters) 1 time in 10 days, Treatment C : 25 % water change (5 liters) 2 times in 10 days, Treatment D : Water change 25% (5 liters) 3 times in 10 days. The data obtained were tested using Analysis of Variance (ANOVA) at a 95% confidence level through the SPSS program to determine the effect of each treatment. The best frequency of water change in *Caulerpa* growth was treatment D with 25% water change (5 liters) 3 times in 10 days. Water changes in sea grapes did not significantly affect the growth of sea grapes. the addition of NPK fertilizer with a concentration of 30 ppm showed the highest absolute weight of 41.74 grm and the highest specific growth rate of 1.15%.

Keywords: Sea Grapes, Growth, Water Turnover, Antioxidants.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan alam yang melimpah dan sangat mungkin untuk dikembangkan. Selain dari komoditas perikanan, ada komoditas rumput laut yang potensinya bias untuk dikembangkan. Rumput laut telah dikenal cukup lama di Indonesia dan merupakan salah satu devisa Negara yang dimana merupakan sumber pendapatan bagi masyarakat pesisir dan merupakan salah satu komoditas yang populer di perdagangan dunia, karena pemanfaatannya yang digunakan di berbagai bidang termasuk untuk bahan makanan, pupuk , bahan-bahan kosmetik, bahan obat dan bahan tambahan makanan. rumput laut di seluruh perairan Indonesia sangat melimpah, terutama di pantai-pantai yang memiliki terumbu karang yang rata (Istiana, 2016).

Salah satu jenis rumput laut yang mulai mendapat perhatian masyarakat untuk dibudidayakan adalah anggur laut. Anggur laut (*Caulerpa letillifera*) mengandung klorofil A dan B, karoten, xantofil, dan lutein yang merupakan golongan Pigmen Fotosintetik Burtin (2013) dalam (N et al., 2016). Adapun nilai target produksi anggur laut sebesar 22,46 juta ton yang sudah dicanangkan kementerian kelautan (KKP) atau naik tiga juta ton dari target perproduksi pada tahun 2016 sebanyak 19,46 juta ton (Anggraeni, 2019). Anggur laut (*Caulerpa* Sp) sudah mulai dikembangkan di Indonesia, misalnya, di Pulau Jawa dan Bali, masyarakat menggunakan anggur laut sebagai penetralisir kualitas air di tambak udang, sementara itu, di wilayah NTB sendiri masih belum ada perkembangan atau yang membudidayakan masih belum dilakukan dengan alasan bahwa daerah setempat masih tergantung pada alam (berkembang dengan sendirinya). Selain itu, pengembangan anggur laut tergolong baru, sehingga masyarakat tidak memiliki gagasan berapa banyak kedalaman, berat bibit, teknik pengembangan dan membangun jarak yang digunakan dalam pengembangan (Ismianti et al., 2018).

Beberapa hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pertukaran air dapat memberikan laju pertumbuhan yang baik pada rumput laut (Triastuti, 2010). Hal ini tentunya menjadi sebuah peluang untuk mengembangkan budidaya anggur laut oleh pembudidaya dan budidaya anggur laut ini bisa dilakukan menggunakan kontainer/bak. Namun permasalahan yang sering menjadi kendala dalam budidaya anggur laut adalah kualitas air yang kurang bagus dapat mengganggu pertumbuhan anggur laut itu sendiri. Adapun usaha untuk mengoptimalkan kualitas air yakni dengan melakukan pergantian air oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh frekuensi pergantian air yang baik untuk dapat mengetahui pertumbuhan anggur laut sehingga diharapkan masyarakat dapat dengan mudah melakukan budidaya anggur laut. (Triastuti, J, 2010). Oleh karena itu, budidaya anggur laut ini bisa menjadi peluang usaha untuk masyarakat dengan budidaya sekala rumah tangga.

Berdasarkan uraian diatas maka, penelitian ini dilaksanakan untuk menganalisis frekuensi pergantian air yang paling baik untuk pertumbuhan anggur laut (*Caulerpa Sp*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama 45 hari dengan pengambilan sampel penelitian yang didapatkan di Teluk Sepi, Desa Buwun Mas Kecamatan Sekotong, Lombok Barat. Kegiatan kultur caulerpa dan uji kualitas air dilakukan di Laboratorium Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Pengujian Antioksidan dilakukan di Laboratorium Analitik Fakultas MIPA Universitas Mataram.

Adapun bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah anggur laut (*Caulerpa Sp*), pakan, dan air laut. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah container berkapasitas 30L, timbangan, pengaris, refraktometer, thermometer, turbidimeter, pH meter, alat tulis, jaring, selang untuk penyiponan, tali rafia, aerator, nitrat kit, posfat kit.

Metode penelitian ini merupakan penelitian *eksperimental* dan rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang meliputi 4 taraf perlakuan dengan 3 tiga kali ulangan, sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Perlakuan yang diujicobakan adalah pergantian air pada media pemeliharaan *Caulerpa Sp*, terdiri atas Perlakuan A : Kontrol (Tanpa pergantian air), Perlakuan B: Pergantian air 25 % (5 liter) 1 kali dalam 10 hari, Perlakuan C: Pergantian air 25 % (5 liter) 2 kali dalam 10 hari, Perlakuan D: Pergantian air 25 % (5 liter) 3 kali dalam 10 hari. Data yang diperoleh diuji menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% melalui program SPSS untuk mengetahui pengaruh dari setiap perlakuan. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan berat spesifik, antioksidan, konsentrasi pupuk, kualitas air, konsentrasi pupuk

Persiapan Wadah Dan Media Pemeliharaan

Wadah pemeliharaan yang akan digunakan yaitu berupa Kontainer sebanyak 12 buah berkapasitas 30 L, disiapkan dan diletakan sesuai dengan rancangan penelitian. Media yang digunakan dalam penelitian ini yaitu air laut yang diambil di Pantai Kuranji Kecamatan Labu Api Lombok Barat. Air yang disiapkan sebanyak 320 L dan di tampung digalon. Air yang sudah di filter kemudian di isi kedalam container sebanyak 20 L pada masing masing container dan di diamkan selama satu malam. Budidaya *caulerpa Sp*. dilakukan di wadah yang sudah berisi air 20 L yang didalam container diikatkan jaring setiap sisi container dengan tali raffia. Jaring yang digunakan adalah jaring kolektor dengan potongan 30 cm x 30 cm dengan ukuran mata jaring 3mm. Media budidaya kemudian ditaruh diatas jaring kolektor pada 5 titik bagian. Setelah media budidaya dimasukan ke dalam wadah pemeliharaan baru diseting aerasinya di masing-masing container. Selama pemeliharaan dilakukan pemberian pupuk setiap dilakukanya pergantian air dan dilakukanya pengukuran kualitas air setiap 10 hari sekali kecuali pengukuran suhu dilakukan setiap hari, posfat dan nitrat di ukur setiap pergantian air dan antioksidan dilakukan pengukuran sebelum adanya perlakuan dan sesudah adanya perlakuan.

Parameter Uji

1. Pertumbuhan Mutlak

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

$$G = W_t - W_o$$

Keterangan :

G = Pertumbuhan Mutlak Rata-Rata (gr)
Wt = Berat Bibit Pada Akhir Penelitian (gr)
Wo = Berat Bibit Pada Awal Penelitian (gr)

2. Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik diperoleh dari hasil pengolahan data pertumbuhan berat. Data pertumbuhan berat diperoleh dengan cara menimbang berat awal dan berat akhir Rumput Laut. Laju pertumbuhan spesifik (%) dapat dihitung dengan menggunakan rumus Dawes *et al.* (1994) dalam (Dahlia *et al.*, 2015) sebagai berikut :

$$SGR = \frac{\ln(wt-wo)}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

SGR = Laju Pertumbuhan Harian Spesifik (%/hari)
Wt = Bobot Basah Pada Akhir Penelitian (g)
Wo = Bobot Basah Pada Awal Penelitian (g)
t = Waktu (Lama Pemeliharaan)

3. Antioksidan

Menurut Khotimah *et al.*, (2013) dalam (Mutmainnah, 2017) rumus penghambatan (inhibisi) dalam penentuan aktivitas antioksidan adalah :

$$\text{Persen Penghambat (\%)} = \frac{AB-AS}{AB} \times 100\%$$

Keterangan:

Penghambatan = % Inhibisi / Tingkat Inhibisi
AB = Absorbansi radikal DPPH
AS = Absorbansi Substrata tau Sampel

4. Konsentrasi Pupuk

Pemberian pupuk pada perlakuan ini berbeda-beda. Pada perlakuan A tidak diberi pupuk. Pada perlakuan B diberi pupuk sebanyak 1x. pada perlakuan C sebanyak 2x dan perlakuan D diberi pupuk sebanyak 3x.

5. Kualitas Air

Selama pemeliharaan Anggur Laut didalam box kontainer kualitas air yang diukur berupa kualitas secara kimia dan fisika. Parameter kimia kualitas air yaitu salinitas yang diukur menggunakan *refraktometer*, derajat keasaman (pH) diukur dengan alat pH meter, fosfat diukur menggunakan fosfat kit, dan nitrat yang diukur menggunakan nitrate kit . Parameter fisika meliputi suhu yang diukur menggunakan thermometer, kekeruhan yang diukur menggunakan turbidimeter. Kualitas air ini diukur pada waktu yang berbeda beda selama pemeliharaan, yaitu kualitas air salinitas, pH, dan kekeruhan dilakukan setiap 10 hari sekali pada pagi hari, untuk kualitas air suhu diukur setiap hari pada pagi hari dan untuk fosfat dan nitrat yaitu diukur setiap dilakuakn pergantian air.

Analisis Data

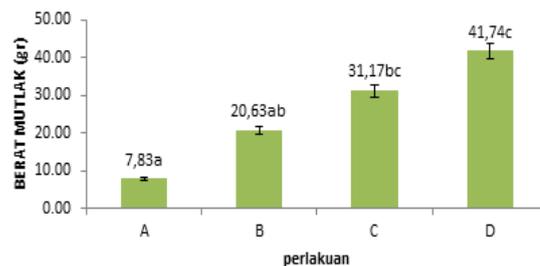
Data nilai pertumbuhan yang didapat diinterpeasikan dalam bentuk table maupun grafik. Analisis data yang digunakan untuk mengetahui nilai pertumbuhan anggur laut menggunakan sidik ragam (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% dengan menggunakan program SPSS. Apabila berbeda nyata maka dilakukan

uji lanjut dengan W-Tukey masing-masing pada taraf kepercayaan 95%. Adapun data kualitas air dianalisis secara deskriptif kualitatif, dan hitungan akhirnya di bulletin.

HASIL

a. Pertumbuhan Mutlak

Parameter pertumbuhan mutlak yang diamati pada penelitian ini adalah pertumbuhan berat *Caulerpa* sp. Hasil pengukuran berat selama masa pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 1.

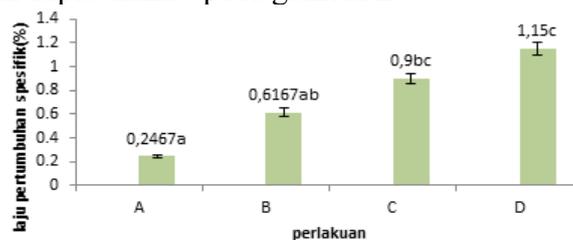


Gambar 1. Grafik Pengukuran Berat

Berat mutlak *Caulerpa* pada setiap perlakuan berurutan dari yang tertinggi yaitu perlakuan D dengan pergantian air 25 % (5 Liter) tiga kali dalam sepuluh hari sebesar 41,74gr, diikuti perlakuan C dengan pergantian air 25 % (5 liter) 2 kali dalam 10 hari sebesar 31,17gr, kemudian perlakuan B dengan pergantian air 25 % (5 liter) 1 kali dalam 10 hari sebesar 20,63gr, dan pertumbuhan terendah pada perlakuan A tanpa pergantian air sebesar 7,83gr.

b. Laju Pertumbuhan Berat Spesifik

Pengukuran laju pertumbuhan *Caulerpa* sp. diperoleh dengan penimbangan bibit basah rumput laut pada awal dan akhir penelitian yang dipelihara selama 30 hari. Hasil pengukuran dapat dilihat pada gambar 2.



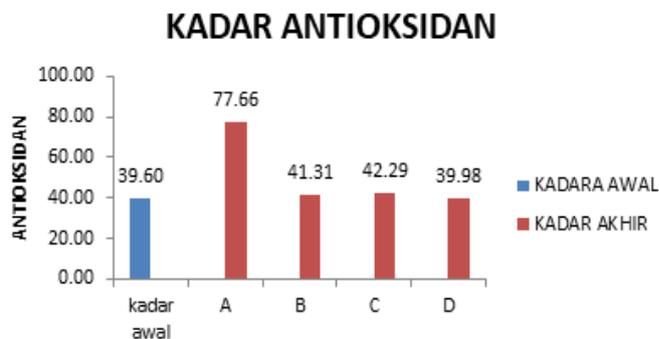
Gambar 2. Grafik Laju Pertumbuhan Spesifik

Berdasarkan hasil pengamatan nilai laju pertumbuhan spesifik *Caulerpa* sp. pada setiap perlakuan berurutan dari yang tertinggi yaitu perlakuan D dengan pergantian air 25 % (5 liter) 3 kali dalam 10 hari sebesar 1,15%, diikuti perlakuan C dengan pergantian air 25 % (5 liter) 2 kali dalam 10 hari sebesar 0,9%, kemudian perlakuan B dengan Pergantian air 25 % (5 liter) 1 kali dalam 10 hari sebesar 0,6167%, dan pertumbuhan terendah pada perlakuan A tanpa pergantian air sebesar 0,2467%.

c. Antioksidan

Kandungan antoksidan pada *Caulerpa* sp. dapat diukur dengan menggunakan spektrofometer dengan metode 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH). Hasil pengamatan

kandungan antioksidan pada *Caulerpa* sp. Selama 30 hari pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Hasil Kandungan Antioksidan

Berdasarkan gambar di atas pengukuran antioksidan pada budidaya *Caulerpa* dengan bak terkontrol dapat kita lihat kadar antioksidan sebelum adanya perlakuan atau kadar awal antioksidan yaitu 41,61% dan hasil nilai kadar antioksidan sesudah adanya perlakuan yaitu di mulai pada setiap perlakuan berurutan dari yang tertinggi yaitu terdapat pada perlakuan A tanpa pergantian air sebesar 77,66%, Pada perlakuan C dengan pergantian air 25 % (5 liter) 2 kali dalam 10 hari sebesar 42,29%. Pada perlakuan B dengan pergantian air 25 % (5 liter) 1 kali dalam 10 hari sebesar 41,31%. sedangkan yang terendah pada perlakuan D dengan pergantian air 25% (5 liter) 3 kali dalam 10 hari sebesar 39,98%

d. Konsentrasi Pupuk

Adapun hasil konsentrasi pupuk dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.

Perlakuan dan Jumlah Ganti Air	Konsentrasi Pupuk
A	2,30
B 1x	0,915
C 1x	0,915
2x	0,845
D 1x	0,915
2x	0,845
3x	0,842

Gambar 4. Hasil Konsentrasi Pupuk

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa konsentrasi pupuk pada budidaya *Caulerpa* sp. menunjukkan nilai konsentrasi yang berbeda berdasarkan perlakuan yang berikan yaitu perlakuan A tanpa pergantian air dan memiliki konsentrasi pupuk 2,30%, perlakuan B dengan pergantian air 25 % (5 liter) 1 kali dalam 10 hari memiliki konsentarsi pupuk 0,915%, perlakuan C dengan pergantian air 25 % (5 liter) 2 kali dalam 10 hari memiliki konsentrasi pupuk 0,915% pada pergantian pertama dan pada pergantian air ke 2 memiliki konsentrasi pupuk 0,845%, dan perlakaun D dengan pergantian air 25% (5 liter) 3 kali dalam 10 hari memiliki konsentrasi pupuk pada pergantian air pertama yaitu 0,915%, pada pergantian ke dua 0,845% dan pada pergantian ke tiga 0,842%.

e. Kualitas Air

Kegiatan budidaya *Caulerpa* sp. dipengaruhi juga oleh kualitas air di perairan. Nilai kualitas air harus sesuai dengan standar untuk kehidupan *Caulerpa* sp. Adapun Hasil analisis

dari beberapa parameter kualitas air seperti suhu, pH, salinitas, kekeruhan, nitrat dan fosfat selama kegiatan budidaya terdapat pada grafik batang di bawah.

• **Fosfat**

Adapun hasil kandungan fosfat yang diserap selama penelitian ini dapat dilihat pada gambar 5.

Hari ke	Jumlah Yang Diserap Tiap Perlakuan			
	A	B	C	D
15		49	49	49
19			49	0
22				15
25		0	25	15
30	0	0	25	25

Gambar 5. Hasil Kandungan Fosfat

Berdasarkan gambar tersebut, pengukuran fosfat pada budidaya *Caulerpa* sp. dengan alat fosfat kit menunjukkan bahwa setiap perlakuan memiliki nilai fosfat yang diserap pada setiap pergantian air sebelum dan sesudah pergantian air dimana pada perlakuan A tanpa pergantian air memiliki jumlah fosfat terserap habis pada hari ke 30, perlakuan B dengan pergantian air 25 % (5 liter) 1 kali dalam 10 hari terserap habis pada hari ke 30, pada hari ke 15 dan 25 jumlah yang diserap 0,4 mg/l, perlakuan C dengan pergantian air 25 % (5 liter) 2 kali dalam 10 hari memiliki jumlah fosfat yang diserap pada hari ke 15,25 dan 30 adalah 0,4 mg/l dan pada hari ke 19 terserap habis, perlakuan D dengan pergantian air 25 % (5 liter) 3 kali dalam 10 hari memiliki jumlah fosfat yang diserap pada hari ke 15 dan 25 adalah 0,4 mg/l pada hari ke 30 memiliki jumlah fosfat yang diserap 0,6 mg/l dan pada hari ke 19 dan 22 fosfat terserap habis.

• **Nitrat**

Adapun hasil kandungan nitrat yang diserap selama penelitian ini dapat dilihat pada gambar 6.

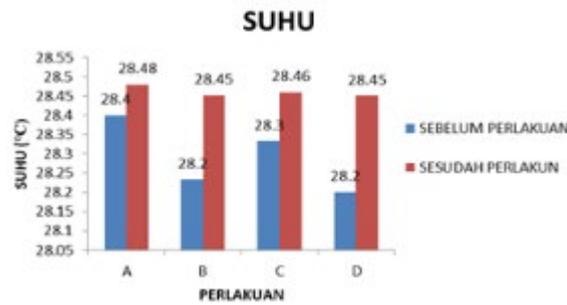
Hari ke	Jumlah Yang Diserap Tiap Perlakuan			
	A	B	C	D
15		49	49	49
19			49	0
22				15
25		0	25	15
30	0	0	25	25

Gambar 6. Hasil Kandungan Nitrat

Berdasarkan gambar tersebut, pengukuran nitrat pada budidaya *Caulerpa* sp. dengan alat nitrat kit menunjukkan bahwa setiap perlakuan memiliki nilai serap pada setiap pergantian air sebelum dan sesudah pergantian air dimana pada perlakuan A tanpa pergantian air memiliki jumlah nitrat terserap habis pada hari ke 30, perlakuan B dengan pergantian air 25 % (5 liter) 1 kali dalam 10 hari pada hari ke 25 dan 30 terserap habis, pada hari ke 15 jumlah nitrat yang diserap adalah 49 mg/l, perlakuan C dengan pergantian air 25 % (5 liter) 2 kali dalam 10 hari jumlah nitrat yang diserap pada hari ke 15 dan 19 ialah 49 mg/l dan pada hari ke 25 dan 30 jumlah nitrat yang diserap yaitu 25 mg/l, dan pada perlakuan D dengan pergantian air 25 % (5 liter) 3 kali dalam 10 hari jumlah nitrat yang diserap pada hari ke 15 ialah 59 mg/l pada hari ke 22 dan 25 memiliki jumlah nitrat yang diserap 15 mg/l dan pada hari ke 30 ialah 25 mg/l.

- **Suhu**

Adapun hasil kandungan pengamatan suhu selama penelitian ini dapat dilihat pada gambar 7.

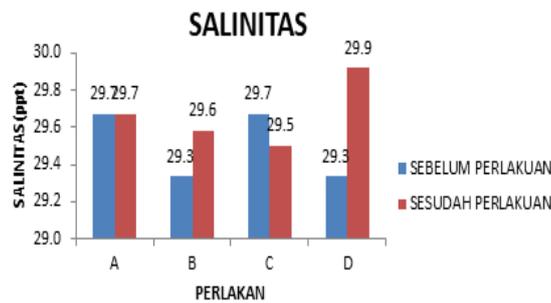


Gambar 7. Grafik Hasil Pengukuran Suhu

Berdasarkan gambar di atas pengukuran suhu pada budidaya *Caulerpa* sp. yang diukur menggunakan alat thermometer dapat kita lihat nilai suhu selama pemeliharaan sebelum adanya perlakuan yaitu dengan nilai kisaran 28,2- 28,4 °C. Sedangkan pada sesudah perlakuan yaitu dengan kisaran 28,45- 28,48°C.

- **Salinitas**

Adapun hasil pengukuran salinitas selama penelitian ini dapat dilihat pada gambar 8.

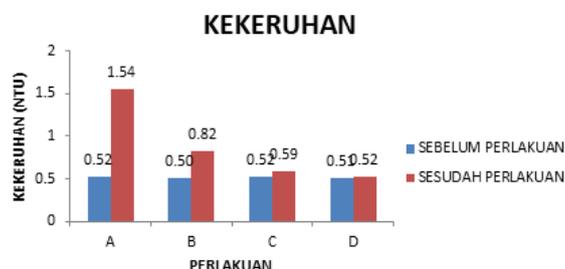


Gambar 8. Hasil Pengukuran Salinitas

Berdasarkan gambar diatas pengukuran salinitas pada budidaya *Caulerpa* sp. dengan alat Refraktometer didapatkan nilai salinitas selama pemeliharaan pada sebelum perlakuan ialah berkisana antara 29,3- 29,7 ppt, sedangkan nilai sesudah perlakuan berkisaran antara 29,3-29,9.

- **Kekeruhan**

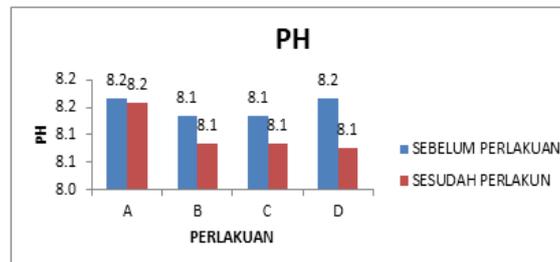
Adapun hasil pengukuran kekeruhan selama penelitian ini dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Hasil Pengukuran Kekeruhan

Berdasarkan gambar di atas pengukuran salinitas pada budidaya *Caulerpa* sp. dengan alat turbidimeter dapat kita lihat nilai kekeruhan selama pemeliharaan pada sebelum perlakuan ialah berkisana antara 0,50-0,52 NTU sedangkan pada sesudah perlakuan hasil nilai berkisaran antara 0,52-1,54 NTU hal ini bisa di lihat pada diagram batangan di atas.

- **Derajat Keasaman (pH)**



Gambar 10. Hasil Pengukuran pH

Berdasarkan gambar diatas pengukuran ph pada budidaya *Caulerpa* sp. dengan alat ph meter dapat kita lihat nilai kekeruhan selama pemeliharaan pada sebelum perlakuan ialah berkisaran antara 8,083 - 8,167 sedangkan pada sesudah perlakuan hasil nilainya sama berkisaran 8,1 -8,2 hal ini bias dilihat pada diagram batang diatas.

PEMBAHASAN

a. Laju Pertumbuhan

Pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan spesifik memiliki parameter pengukuran yang sama yaitu berat talus *caulerpa* sp. Pertumbuhan mutlak digunakan untuk mengukur pertumbuhan *caulerpa* sp. selama kegiatan budidaya, sedangkan laju pertumbuhan spesifik dihitung berdasarkan pertumbuhan dan lama waktu budidaya. Nilai pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan spesifik dengan perhitungan tertinggi terdapat pada perlakuan D dengan pergantian air 25 % (5 liter) 3 kali dalam 10 hari. Dari hasil perhitungan Anova menunjukkan bahwa pergantian air sangat berpengaruh nyata pada pertumbuhan anggur laut, karena adanya perbedaan persentase jumlah air laut yang digunakan setiap dilakukanya pergantian air pada setiap perlakuan dan semakin seringnya dilakukan pergantian air akan menghasilkan pertumbuhan yang baik

b. Laju Pertumbuhan Spesifik

Nilai pertumbuhan pertumbuhan spesifik dengan perhitungan tertinggi terdapat pada perlakuan D dengan pergantian air 25 % (5 liter) 3 kali dalam 10 hari. Pergantian air yang dilakukan pada perlakuan ini sangat berpengaruh nyata pada pertumbuhan anggur laut. Berdasarkan Triastuti (2010) semakin seringnya dilakukan pergantian air akan menghasilkan pertumbuhan yang baik.

c. Antioksidan

Pada perlakuan A menunjukkan nilai kadar antioksidan sebesar 77,66 % dimana kadar antioksidan dengan kisaran nilai tersebut kurang efektif bagi pertumbuhan anggur laut. Menurut Suartamo (2010) dalam (Susilowati et al., 2017) menyatakan bahwa nilai tingkat kekuatan kadar antioksidan dengan metode DPPH di bawah 50% itu sudah termasuk katagori sangat kuat dan sangat bagus untuk laju pertumbuhan anggur laut serta efektif dalam menghambat radikal bebas. Namun jika di atas 50% akan berpengaruh sebaliknya dimana dalam menghambat radikal bebas akan kurang efektif dan apabila berlebih akan menjadi sumber racun yang dapat menyebabkan kurangnya pertumbuhan pada anggur laut dan bisa menyebabkan kematian.

Perlakuan dengan nilai paling rendah adalah perlakuan D yaitu 39,98%. Penurunan kadar antioksidan pada setiap perlakuan ini terjadi karena terjadinya pengenceran media pada setiap pergantian air dan terjadinya menyerap unsur hara setiap dilakukanya penambahan

pupuk. Data hasil uji aktivitas antioksidan pada anggur laut menunjukkan nilai yang baik pada setiap perlakuan karena pada perlakuan B, C, dan D menunjukkan nilai di bawah 50%.

d. Konsentrasi Pupuk

Penelitian ini menggunakan pupuk NPK dengan konsentrasi yang sama yaitu 30 ppm untuk semua media perlakuan. Selain pupuk sebagai sumber utama nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan anggur laut, pergantian air pada media pemeliharaan juga memiliki pengaruh karena air yang baru diganti memiliki kandungan unsur hara yang baru. Pergantian air ini mengakibatkan terjadinya penambahan atau pergantian sejumlah unsur-unsur hara yang hilang karena digunakan untuk pertumbuhan anggur laut. Hal ini sesuai dengan pendapat Floreto *et. al* (1993) dalam Triastuti (2010) yang menyatakan bahwa pemasukan unsur hara baru dapat meminimalisir keterbatasan unsur hara, semakin banyak jumlah unsur hara yang tergantikan akan menghasilkan pertumbuhan semakin baik. Berdasarkan hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk yang terkandung semakin berkurang (tabel 4) yang disebabkan oleh pergantian air dan adanya penyerapan unsur hara yang terkandung dalam pupuk oleh anggur laut. Selain karena penyerapan oleh anggur laut, konsentrasi pupuk berkurang karena pemasukan air baru yang menyebabkan konsentrasi pupuk yang sudah ada didalam media pemeliharaan semakin berkurang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Anggorowati (2004) dalam Budiyan (2012) yang menyatakan bahwa menurunnya konsentrasi nitrat dan fosfat menunjukkan adanya penyerapan unsur hara yang cukup baik untuk pertumbuhan.

e. Kualitas air

Kualitas air dalam penelitian ini diarahkan untuk menemukan sifat air yang layak yang dapat mentolerir dan dapat mendukung kehidupan dan pengembangan anggur laut. Kondisi berbeda yang mempengaruhi laju perkembangan anggur laut adalah parameter fisika dan kimia, ini sesuai dengan pendapat Yudasmara, (2014) yang menyatakan dimana faktor fisika dan kimia air mempengaruhi laju pertumbuhan anggur laut diantaranya seperti suhu, salinitas, pH, dan DO. Menurut Ismiantin (2018) Anggur laut termasuk tanaman yang proses metabolisme kesesuaian faktor fisika dan kimia seperti suhu, kadar garam, nutrient atau zat hara (seperti nitrat dan fosfat) dan kandungan utama nutrien yang diperlukan anggur laut, seperti nitrat dan fosfat, sangat mempengaruhi reproduksinya.

• Fosfat

Pengukuran fosfat selama penelitian didapatkan jumlah fosfat yang diserap pada perlakuan A ialah habis terserap karena tidak ada pergantian air sama sekali, pada perlakuan B ialah 0,4 mg/l, perlakuan C ialah 0,4 mg/l, dan pada perlakuan D ialah 0,6 mg/l. Fosfat yang diukur selama penelitian masih dalam kisaran yang baik untuk mendukung pertumbuhan anggur laut. Hal ini sesuai dengan pendapat Aslan *et al.*, (1998) dalam (A. & Rifkiyatul, 2020) kandungan fosfat diperairan untuk budidaya rumput laut ialah 1,0-0,2 mg/l. Apabila dalam air terdapat fosfat minimal 0,1mg/l maka laju pertumbuhan biota air tidak akan mengalami hambatan, apabila kadar fosfat turun dibawah kadar kritis 0,01mg/l maka laju pertumbuhan anggur laut akan menurun.

• Nitrat

Pengukuran nitrat selama penelitian didapatkan jumlah nitrat yang diserap pada perlakuan A ialah terserap habis karena tidak ada pergantian air sama sekali, pada perlakuan B ialah 49 mg/l, perlakuan C sekitar 25-49 mg/l, dan pada perlakuan D sekitar 15-49 mg/l. Nilai nitrat yang diukur selama penelitian masih dalam konsentrasi nitrat yang tinggi untuk pertumbuhan anggur laut maupun rumput laut. Menurut Pong-masak (2015) dalam Aprillyani

(2021) menyatakan bahwa secara umum kisaran nitrat untuk pertumbuhan yang bagus rumput laut yaitu 0,95-3,5 mg/l.

- Suhu

Pengukuran suhu selama pemeliharaan berkisaran antara 28,45-28,48°C, dan dikatakan masih sesuai untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup anggur laut. Hal ini sesuai dengan pendapat Kusmawati *et al.*, (2015) dalam (A. & Rifkiyatul, 2020) bahwa kisaran suhu air yang optimal untuk pertumbuhan anggur laut yaitu 28-30°C. Pengukuran parameter fisika berada pada kisaran yang layak bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup anggur laut.

- Salinitas

Hasil pengukuran salinitas selama pemeliharaan berkisar dari 29,3 - 29,9 ppt, dan dikatakan masih sesuai untuk pengembangan dan daya tahan anggur laut. Hal ini sesuai dengan pendapat Kusmawati *et al.*, (2015) dalam (A. & Rifkiyatul, 2020) bahwa kisaran salinitas yang ideal untuk pertumbuhan anggur laut adalah 28-32 ppt. Sedangkan menurut Yuliana *et al.*, (2015) dalam (A. & Rifkiyatul, 2020) Pertumbuhan rumput laut dapat bertahan hidup pada salinitas 20-50 ppt dan dapat berkembang hidup dalam lingkup 30-40 ppt. Salinitas dipengaruhi oleh faktor yang berbeda, misalnya, sirkulasi air, disipasi, curah hujan dan aliran air sungai. Setiap rumput laut dapat berkembang dengan baik pada kisaran salinitas tertentu bergantung pada ketahanan dan adaptasi terhadap lingkungan Lee *et al.*, (1999) dalam Ismianti (2018).

- Kekeruhan

Kekeruhan adalah salah satu faktor yang mempengaruhi perkembangan anggur laut. Hasil pengukuran kekeruhan selama pemeliharaan adalah antara 0,52-1,54 NTU. Tingkat kekeruhan yang dapat diukur selama pemeliharaan masih dalam kisaran yang ideal dengan tujuan bahwa ia dapat mendukung pertumbuhan anggur laut. Hal ini sesuai dengan pendapat (Armita, 2011) Kondisi kekeruhan baik untuk pengembangan rumput laut adalah 10 sampai kurang dari 40 NTU. Sedangkan menurut Walhi (2006) dalam Armita (2011) kekeruhan standar pertumbuhan anggur laut adalah kurang dari 20 NTU.

- pH

Derajat keasaman (pH) air adalah penunjuk yang digunakan untuk menentukan keasaman dan kebasahan air. pH air yang dapat diukur dari media selama pemeliharaan berlangsung berkisar antara 8,1 - 8,2, kisaran ini masih di dalam kisaran normal biasa untuk membantu pengembangan anggur laut. Hal ini sesuai dengan pendapat Setiaji *et al.*, (2012) dalam (Putri, 2017), bahwa pH air laut dengan kisaran 8,0-8,7 sangat bagus untuk pertumbuhan *Caulerpa*.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan frekuensi pergantian air pada pertumbuhan *Caulerpa* yang terbaik ialah perlakuan D dengan pergantian air 25% (5 liter) 3 kali dalam 10 hari. Pergantian air pada anggur laut tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan anggur laut. penambahan pupuk NPK dengan konsentrasi 30ppm menunjukan berat mutlak tertinggi sebesar 41,74 grm dan laju pertumbuhan spesifik tertinggi sebesar 1,15%. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pengaruh antioksidan dalam air media pemeliharaan anggur laut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Universitas Mataram yang telah memfasilitasi penelitian ini. Terima kasih pula penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan moral dan moriil kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- A., C. B., & Rifkiyatul, dan M. U. (2020). Studi Kualitas Air Pada Tambak Budidaya Anggur Laut (*Caulerpa Carcemos*) Di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 11(2), 58–65.
- Anggraeni, A. . (2019). *No Title Law-Lwai Rumput Laut Eksplor Indonesia, dan Solusi*.
- Armita, D. (2011). *No Title Analisis Perbandingan Kualitas Air Di Daerah Budidaya Rumput Laut Dengan Daerah Tidak Ada Budidaya Rumput Laut, Di Dusun Malelaya, Desa Punaga, Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar*.
- Dahlia, I., Rejeki., S., & Susilowati, dan T. (2015). No Title Pengaruh Dosis Pupuk Dan Substrat Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan *Caulerpa Lentillifera*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(4), 28–34.
- Ismianti, J., Diniarti., N., & Ghazali, dan M. (2018). No Title Pengaruh Kedalaman Terhadap Pertumbuhan Anggur Laut (*Caulerpa Racemosa*) Dengan Metode Longline Didesa Tanjung Bele Kecamatan Moyo Hilir Kabupaten Sumbawa. *Urnal Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram*, 2(2).
- Istiana, A. (2016). *No Title Pengaruh Variasi Komposisi N, P Dan K Terhadap Laju Pertumbuhan Anggur Laut (Caulerpa rancemosa (Forsskal) J. Agardh) Pada Media Terkontrol*.
- Mutmainnah. (2017). *No Title Pengaruh Kondisi Lingkungan dan Penanganan Prakonsumsi terhadap Aktivitas Antioksidan Caulerpa racemosa*.
- N, D., A., S., & R., & Jompa, J. (2016). No Title Analisis Kandungan Karotenoid Rumput Laut *Caulerpa* sp. yang Dibudidayakan di Berbagai Jarak dan Kedalaman. *Prosiding Inovasi IPTEKS Perguruan Tinggi Untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat.*, 196–201.
- Putri, D. K. (2017). *No Title Pengaruh Komposisi Substrat Terhadap Pertumbuhan, Kandungan Karotenoid, Serat, dan Abu Anggur Laut (Caulerpa lentillifera J. Agardh, 1873) Pada Wadah Terkontrol*.
- Susilowati, A., Mulyawan., A. E., Yaqin., K., & Rahim, dan S. W. (2017). No Title Kualitas Air Dan Unsur Hara Pada Pemeliharaan *Caulerpa Lentilifera* Dengan Menggunakan Pupuk Kascing. *Jurnal Sekolah Tinggi Teknologi Kelautan Balik Diwa Makassar*, 3(1), 2443–1109.
- Triastuti, J, R. (2010). No Title Pengaruh Persentase Pertukaran Air Pada Pertumbuhan *Gracilaria Verrucosa* Dalam Budidaya Bak Terkontrol. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 2(1).