

## RESPON WARNA CAHAYA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN KARATENOID ANGGUR LAUT (*Caulerpa racemosa*) PADA WADAH TERKONTROL

Burhanuddin

Program Studi Budidaya Perairan Universitas Muhammadiyah Makassar

Email : [burhanuddin@rocketmail.com](mailto:burhanuddin@rocketmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon warna cahaya terhadap pertumbuhan dan kandungan karotenoid *C.racemosa* pada wadah terkontrol. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Pebruari 2014 pada Laboratorium basah rumput laut di Balai Budidaya Air Payau (BBAP), Desa Bontoloe, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar, Propinsi Sulawesi Selatan. Perlakuan warna cahaya yang berbeda digunakan sebagai perlakuan, dimana perlakuan A = warna cahaya merah ( $\lambda = 547-626$  nm), B = warna cahaya kuning ( $\lambda = 547-626$  nm), C = warna cahaya hijau, dan D = warna cahaya biru. Peubah yang diamati adalah laju pertumbuhan harian, laju pertumbuhan mutlak, kandungan karatenoid, dan sebagai data penunjang dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air (suhu, salinitas, pH, amonia, nitrat, karbondioksida, dan fosfat). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa respon warna cahaya terhadap pertumbuhan dan kandungan karatenoid rumput laut *C.racemosa* berpengaruh nyata. Warna cahaya hijau memberikan respon tertinggi terhadap pertumbuhan *C.racemosa*, dibandingkan dengan cahaya lampu biru, kuning dan merah. Kandungan karetonoid tertinggi diperoleh pada warna cahaya lampu merah. Untuk parameter kualitas air media penelitian masih berada dalam kisaran yang layak bagi pertumbuhan *C.racemosa*. Disarankan untuk peningkatan pertumbuhan *C.racemosa* skala kecil dan massal menggunakan warna cahaya hijau.

**Kata Kunci:** *Caulerpa racemosa*, Laju Pertumbuhan Harian, Kandungan Karetonodi, dan Warna Cahaya.

### PENDAHULUAN

Salah satu jenis rumput laut yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia adalah jenis anggur laut (*Caulerpa racemosa*), kerana memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi sebagai sumber protein nabati, mineral, maupun vitamin. Jenis rumput laut ini, mengandung protein 17 – 27%, lemak 0,08 – 1,9%, karbohidrat 39 – 50%, serat 1,3 -12,4%, dan kadar abu 8,15 – 16,9% serta kadar air yang tinggi 80 – 90% (Verlaque et al, 2003). Pada perkembangan-nya *C.racemosa* selain sebagai bahan makanan juga sudah banyak dimanfaatkan untuk keperluan medis (mengandung zat antioksidan) sehingga sangat baik untuk kesehatan.

Prospek budidaya *C. racemosa* saat ini sangat menjanjikan, baik dalam negeri maupun prospek pemsaran ekspor luar negeri. Rumput

laut jenis ini mensitesa bahan anorganik menjadi bahan organik melalui proses fotosintesis dengan bantuan cahaya matahari, sehingga cahaya dianggap merupakan syarat mutlak dalam proses sintesa makanannya (Anonim, 2006). Lobban *dkk.*, (1985 dalam Winarno, 1991), setiap spesies rumput laut, masing-masing memiliki jenis pigmen fotosintesa yang berbeda-beda, sehingga jenis warna cahaya yang diserap juga berbeda-beda untuk tercapainya proses fotosintesa yang optimal. Proses fotosintesa yang optimal, pada akhirnya akan berpengaruh langsung terhadap seluruh proses biologis dari rumput laut tersebut, seperti pertumbuhan maupun kandungan karetonoidnya.

Berdasarkan hal tersebut diatas, perlu diadakan penelitian mengenai warna cahaya yang dapat memberikan respon pertumbuhan dan

kandungan karetonoid yang optimal pada jenis rumput laut *C.racemosa*, sehingga dapat menjadi sumber informasi bagi para stakeholder terkait dalam membudidayakan jenis rumput laut ini.

**MATERI DAN METODE**

**Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Pebruari 2014 pada Laboratorium basah rumput laut di Balai Budidaya Air Payau (BBAP), Desa Bontoloe, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar, Propinsi Sulawesi Selatan.

**Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah; Alat tulis, toples kaca (volume 2l), handrefractometer, luxmeter, specto-fotometer, pH meter, Lakban, gelas lot, gayung, selang aerasi, timbangan elektrik, lampu TL 14 watt, dan tanaman rumput laut (*Caulerpa racemosa*).

**Prosedur Kerja**

**Persiapan Air Media**

Air yang digunakan sebagai media pemeliharaan dalam penelitian ini adalah air yang dipompa langsung dari laut melalui pipa yang sudah diberi saringan ijuk pada bagian ujungnya, kemudian dialirkan melewati filter fisik untuk selanjutnya ditampung di tandom.

**Pemeliharaan Rumput Laut**

Pemeliharaan rumput laut *C.racemosa* ditempatkan pada ruang tertutup, wadah penelitian diatur sesuai dengan perlakuan warna cahaya yang digunakan, pemeliharaan dilakukan selama 45 hari. Pengukuran pertumbuhan thallus (*ramuli di stolo*) *C.racemosa* dilakukan setiap minggu dengan cara thallus diangkat dari wadah, kemudian dikeringkan selama sekitar 5 detik atau

dikeringkan dengan menggunakan tisu, kemudian thallus ditimbang dengan menggunakan timbangan elektrik.

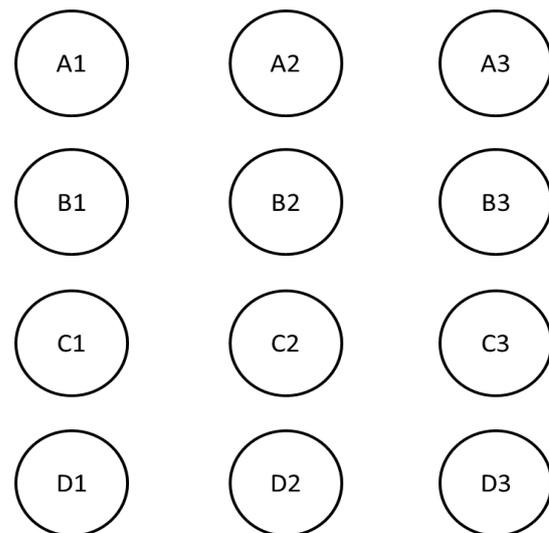
**Perlakuan dan Perancangan Percobaan**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan warna cahaya dan setiap perlakuan mempunyai 3 ulangan sehingga terdapat 12 unit percobaan.

Adapun perlakuan yang dimaksud :

- A : Warna cahaya merah
- B : Warna cahaya kuning
- C : Warna cahaya hijau
- D : Warna cahaya biru

Penentuan tata letak perlakuan warna cahaya lampu sebagai berikut :



Gambar 1. Penempatan Wadah Penelitian.

**Parameter yang Diamati**

**Laju Pertumbuhan Harian**

Untuk mengukur laju pertumbuhan harian adalah dengan menganalisis laju pertumbuhan berat rumput laut yang diperoleh melalui penimbangan sekali dalam seminggu selama 45 hari dan kemudian dihitung berdasarkan metode Effendie (1979), sebagai berikut :

$$LPH = \frac{W_t - W_0}{t}$$

Tabel 1. Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian berlangsung

No.	Kualitas Air	Alat Ukur	Frekuensi	Keterangan
01.	Suhu (°C)	Thermometer	3x/minggu	Insitu
02.	Salinitas (ppt)	Handrefractometer	3x/minggu	Insitu
03.	pH	pH meter	3x/minggu	Insitu
04.	Nitrat (ppm)	Spektrofotometer	1x/minggu	Lab
05.	Phospat (ppm)	Spektrofotometer	1x/minggu	Lab
06.	Karbon dikosida(ppm)	Spektrofotometer	1x/minggu	Lab
07.	Amoniak (ppm)	Spektrofotometer	1x/minggu	Lab

Keterangan:

LPH : Laju pertumbuhan individu harian (gr/hari)

Wt : Bobot rata-rata pada akhir penelitian (gram)

Wo : Bobot rata-rata pada awal penelitian (gram)

t : Periode waktu pemeliharaan (hari)

#### Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan biomassa dihitung pada akhir penelitian dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Parker (Mayunar, 1989 dalam Kusnendar, 2002):

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

W : Produksi biomassa (gram)

Wt : Berat basah pada akhir percobaan (gram)

Wo : Berat basah pada awal percobaan (gram)

#### Kandungan Karetonoid

Untuk mengetahui kandungan karetonoid *C.racemosa* setiap perlakuan warna cahaya yang dicobakan, dianalisis di laboratorium, selanjutnya total karotenoid hasil ekstraksi diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 468 nm dan dihitung sesuai persamaan Chen dan Mayes (1982) :

$$C = \frac{A_{468nm} \cdot V_{ekstrak}}{E_{1\% 1cm} \times B_{sampel}}$$

Keterangan:

C : Total kandungan karetonodi (ppm)

A : Absorpsi maksimum pada panjang gelombang 468 nm.

V : Volume ekstrak (ml)

E : Koefisien ekstensi (absorps) dan 1% standar dalam petrofelum ether

B : Berat sampel yang diekstrak (G berat basah)

#### Parameter Kualitas Air

Sebagai data penunjang dilakukan pengukuran beberapa parameter kualitas air, yang rinciannya seperti tertera pada Tabel 1.

#### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan ANOVA, apabila hasilnya berpengaruh/berbeda nyata akan dilanjutkan dengan uji lanjut W-Tukey. Untuk mengetahui keeratan hubungan sebagai respon digunakan korelasi regresi (Steel and Trrie, 1993), sebagai alat bantu untuk uji statistik tersebut digunakan paket program SPSS versi 16,0.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju pertumbuhan harian dan pertumbuhan mutlak *C.racemosa* pada setiap perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Laju Pertumbuhan Harian dan Pertumbuhan Mutlak *C.racemosa* setiap Perlakuan

Perlakuan	Laju Pertumbuhan Harian (g/hari)	Pertumbuhan Mutlak (g)
A (Merah)	0,14 <sup>b</sup>	6,35 <sup>b</sup>
B (Kuning)	0,17 <sup>b</sup>	7,71 <sup>b</sup>
C (Hijau)	0,37 <sup>a</sup>	16,78 <sup>a</sup>
D (Biru)	0,20 <sup>b</sup>	9,16 <sup>b</sup>

Keterangan: Huruf yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata antara perlakuan pada taraf 5% ( $p < 0,05$ ).

Tabel 2 menunjukkan bahwa laju pertumbuhan harian dan pertumbuhan mutlak tertinggi diperoleh pada perlakuan C (hijau) sebesar 0,37 g/hari dan 16,78 g, terendah diperoleh pada perlakuan A (merah) sebesar 0,14 g/hari dan 6,35 g. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa respon warna cahaya berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap laju pertumbuhan harian dan pertumbuhan mutlak *C.racemosa* pada wadah terkontrol. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa laju pertumbuhan harian dan pertumbuhan mutlak pada perlakuan C berbeda dengan perlakuan D, B, dan A. Sedangkan perlakuan B tidak berbeda ( $p > 0,05$ ) dengan perlakuan A.

Tingginya pertumbuhan *C.racemosa* pada perlakuan C (hijau), diduga karena panjang gelombang warna hijau sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan *C.racemosa*, dengan demikian cahaya yang didapatkan digunakan sebaik mungkin untuk proses fotosintesis, karena cahaya memegang peranan yang sangat penting dan mutlak diperlukan sebagai sumber energi untuk mendukung pertumbuhan, dimana menurut

Anonim (2006), bahwa cahaya merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi vegetasi perairan, karena berfungsi sebagai sumber energi untuk proses fotosintesis.

### Karotenoid

Hasil analisis kandungan karotenoid *C.racemosa* pada setiap perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Hasil Analisis Kandungan Karotenoid *C.racemosa* pada setiap Perlakuan

NO.	Warna Cahaya	Karotenoid (mg/g)
1	Merah	3,939
2	Kuning	3,817
3	Hijau	3,065
4	Biru	3,880

Berdasarkan hasil analisis kandungan karotenoid *C.racemosa* setiap perlakuan warna cahaya, diperoleh kandungan karotenoid tertinggi diperoleh pada warna merah sebesar 3,939 mg/g, dan terendah pada warna hijau sebesar 3,065 mg/g. Kandungan karotenoid pada perlakuan A lebih tinggi dibanding perlakuan warna cahaya lain (biru = 3,880; kuning = 3,817; hijau = 3,065).

Terjadinya perbedaan kandungan karotenoid setiap perlakuan disebabkan adanya perbedaan respon cahaya yang digunakan pada media pemeliharaan *C.racemosa*. Tingginya kandungan karotenoid pada perlakuan warna merah, disebabkan jumlah panjang gelombang yang diterima lebih besar, sehingga ketersediaan karotenoid dalam tubuh tanaman juga tinggi. Tingginya kandungan karotenoid yang terdapat dalam tanaman rumput laut *C.racemosa* pada perlakuan warna merah sebenarnya dapat mengganggu pertumbuhan *C.racemosa*. Hal ini dipertegas oleh Meyes dan Latscha (1997 dalam

Tabel 4. Kisaran Parameter Kualitas Air media Pemeliharaan

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Salinitas (ppt)	30 - 35	30 - 35	30 - 34	30 - 34
pH	7,0 - 7,9	7,0 - 8,1	7,0 - 7,9	7,0 - 7,9
Suhu (°C)	29,7 - 30,4	30,4 - 30,7	30,0 - 31,7	30,2 - 31,4
CO <sub>2</sub> (ppm)	0,61 - 0,94	0,46 - 0,76	0,35 - 0,84	0,37 - 0,62
NH <sub>3</sub> (ppm)	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
Nitrit (ppm)	0,03 - 0,063	0,013 - 0,063	0,013 - 0,063	0,013 - 0,063
Phospat (ppm)	<0,073	<0,073	<0,073	<0,073
Ints.Cahaya (lux)	73	74	71	70

Ekawati, 2008), bahwa meskipun karotenoid dapat dikonversi menjadi vitamin A dalam tubuh, namun jika dosisnya melebihi kebutuhannya dapat menyebabkan pertumbuhan lambat.

#### Kualitas Air

Data parameter kualitas air selama penelitian berlangsung dapat dilihat pada tabel 4.

Kisaran salinitas yang diperoleh selama penelitian berkisar 30 – 35 ppt, nilai kisaran ini masih layak untuk pertumbuhan *C.racemosa*, hal ini sesuai yang dikemukakan oleh Carruters *et al* (1993), bahwa *C.racemosa* dapat tumbuh dengan baik pada perairan yang tenang dengan kisaran salinitas 25 – 35 ppt, selanjutnya Azizah (2006) menambahkan bahwa salinitas yang terukur di perairan laut berkisar antara 33,28 – 34,33 ppt, kisaran tersebut masih dalam batas toleransi pertumbuhan rumput laut *C.racemosa*.

Suhu air media selama penelitian berlangsung berkisar antara 29,7 – 31,4 °C, kisaran tersebut masih dianggap layak untuk mendukung kehidupan *C.racemosa*, karena menurut Piazz *et al* (2002) kisaran suhu yang optimal untuk

mendukung pertumbuhan *C.racemosa* berkisar antara 25 – 31°C.

pH air media yang terukur selama penelitian berkisar antara 7,0 – 8,1, kisaran ini masih berada dalam batas yang layak untuk mendukung pertumbuhan *C.racemosa*. Hal ini dipertegas oleh Setiaji dkk (2012), bahwa pH air laut dengan kisaran sekitar 8,0 -8,7 sangat layak untuk pertumbuhan *C.racemosa*.

Kadar amoniak setiap perlakuan masih berada dalam kisaran yang layak bagi pertumbuhan *C.racemosa*, yaitu <0,06 ppm, karena menurut Kodri (2005 dalam Setiaji dkk, 2012) kadar amoniak yang aman untuk pertumbuhan *C.racemosa* <1. Lebih lanjut dikatakan oleh Setiaji dkk (2012), bahwa kandungan amoniak yang baik untuk pertumbuhan *C.racemosa* yaitu sekitar 0,5 ppm.

Kandungan Nitrit yang diperoleh setiap perlakuan adalah 0,03 – 0,063 ppm, kisaran ini masih layak untuk pertumbuhan *C.racemosa*. Menurut Afrianto dan Liviawaty (1993), bahwa kandungan nitrit yang layak untuk pertumbuhan rumput laut *C.racemosa* adalah tidak melebihi 1.

Karbondiodoksida yang terukur selama penelitian adalah 0,35 – 0,94 ppm, nilai kisaran ini masih layak bagi pertumbuhan *C.racemosa*.

Kandungan fosfat yang terukur pada setiap perlakuan berkisar <0,073 ppm. Nilai tersebut sangat menunjang untuk pertumbuhan *C. racemosa*. Menurut Azizah (2006), bahwa kisaran fosfat 0,0978 – 0,1170 ppm memberikan hasil yang baik untuk pertumbuhan *C.racemosa*.

Kisaran intensitas cahaya selama penelitian berkisar antara 70-74 lux, kisaran ini menunjukkan kisaran yang layak untuk pertumbuhan *C.racemosa*, meskipun intensitas cahaya ini masih tergolong rendah, namun masih cukup mendukung pertumbuhannya.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan uraian pembahasan dalam penelitian ini, beberapa hal dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perlakuan warna cahaya ke dalam media penelitian berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan *C.racemosa*.
2. Warna cahaya hijau memberikan hasil pertumbuhan yang tertinggi pada *C. racemosa* dibanding perlakuan dengan warna cahaya lain (biru, kuning, dan hijau).
3. Kandungan karotenoid tertinggi diperoleh pada warna cahaya merah.
4. Kualitas air media penelitian masih dalam kisaran yang layak bagi pertumbuhan *c.racemosa*.

### Saran

Untuk memperoleh pertumbuhan yang optimal dari *C.racemosa* skala kecil dan massal

disarankan sebaiknya menggunakan warna cahaya hijau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto dan Liviawaty, 1993. Budidaya Rumput Laut dan Cara Pengolahannya, Bhratara, Jakarta.
- Anonim, 2006. Fotosintesa. <http://id.wikipedia.org/wiki/fotosintesa>.
- Azizah, R.T.N., 2006. Percobaan Berbagai Macam Metode Budidaya Latoh (*C.racemosa*) sebagai Upaya Menunjang Komunitas Produksi. Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Kampus Temalang Semarang, Indonesia.
- Chen, H.M and S.P. Mayers, 1982. *Extraction of astaxanthin pigment from Crawfish waste using a soy oil Press*.
- Effendie, M.I., 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dwi Sri, Bogor.
- Ekawati, S.R., 2008. Peningkatan Sintasan dan Pertumbuhan Rumput Laut dan Komoditas potensial lainnya. Tesis Program Pascasarjana, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Kusnendar, E., 2002. Petunjuk Teknis Budidaya Rumput Laut dalam Rangka Program Ekstensifikasi Budidaya Ikan. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Direktorat Pembudidayaan, Jakarta.
- Piazz, L, Balata, D, Cecchi, Enrico, and Cinelli, F., 2002. *Threast Macroalgae Diversity: Effect of The Introduced Green Alga C.racemosa in the Mediterinean*. Mar.Ecol.Prog.Ser.210: 149-159.
- Stell, R.G.D., dan J.H,Torries, 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika, Suatu Pendekatan Biometrik. Terjemahan Bambang Sumantri, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Verlaque, M., Durand, C, Huisman JM, Bouduresque, CF, Le Parco Y, 2003. On Identity and Origin of The Mediterranean Invasive *C.racemosa*, European Journal of Physocology.
- Winarno, 1991. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Sinar Harapan, Jakarta.