



TRITON

JURNAL MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN

Volume 5, Nomor 2, Oktober 2009

**PENGAMATAN JENIS CACING LAOR (ANNELIDA, POLYCHAETA)
DI PERAIRAN DESA LATUHALAT PULAU AMBON,
DAN ASPEK REPRODUKSINYA**

**STUDI EKOLOGI KOMUNITAS GASTROPODA
PADA DAERAH MANGROVE DI PERAIRAN PANTAI DESA TUHAHA,
KECAMATAN SAPARUA**

**ASOSIASI INTER-SPEKIES LAMUN DI PERAIRAN KETAPANG
KABUPATEN SERAM BAGIAN BARAT**

**PENGARUH WARNA CAHAYA BERBEDA TERHADAP
KANDUNGAN KARAGINAN *Kappaphycus alvarezii* VARIAN MERAH**

**STUDI KEPADATAN *Tetraselmis chuii* YANG DIKULTUR
PADA INTENSITAS CAHAYA YANG BERBEDA**

**ANALISIS TARGET STRENGTH IKAN PELAGIS
DI PERAIRAN SELAT SUNDA DENGAN AKUSTIK BIM TERBAGI**

**ESTIMASI ENERGI GELOMBANG PADA MUSIM TIMUR DAN
MUSIM BARAT DI PERAIRAN PANTAI DESA TAWIRI,
TELUK AMBON BAGIAN LUAR**

DISTRIBUSI SEDIMEN PADA PERAIRAN TELUK INDRAMAYU

**PENENTUAN KONSENTRASI KLOOROFIL-A PERAIRAN TELUK KAYELI
PULAU BURU MENGGUNAKAN METODE INDERAJA**

**JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS PATTIMURA
AMBON**

TRITON

Vol. 5

No. 2

Hlm. 1-66

Ambon, Oktober 2009

ISSN 1693-6493

**PENGARUH WARNA CAHAYA BERBEDA
TERHADAP KANDUNGAN KARAGINAN
Kappaphycus alvarezii VARIAN MERAH**

*(Different Light Color Induction on Carrageenan Content of
Red Variant *Kappaphycus alvarezii*)*

Endang Jamal

*Jurusan Manajemen Sumberdaya Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura
Jl. Chr. Soplanit Poka-Ambon*

ABSTRACT : The effect of different light color on carrageenan of red variant *Kappaphycus alvarezii* was studied in laboratorium. Red, yellow, green and blue color as treatment and white color as control were used in this experiment using randomised block design in three replications. The result showed that carrageenan tend to be high in the blue light ($21,90 \pm 4,36\%$) and the red light tend to be low ($10,25 \pm 2,96\%$). However, statistically there were no significant different growth rate among light color treatment ($P=0,63 < 0,05$). Futher experiment of chromatic response of red variant *K. alvarezii* should be continued using better experiment facilities to get better result.

Keywords : The different light color, Carrageenan content, *K. alvarezii* red variant

PENDAHULUAN

Karaginan adalah komponen dinding sel yang tersusun atas perulangan unit galaktosa dan 3,6 anhidro galaktosa yang dihubungkan dengan ikatan α -1,3 dan β -1,4 glikosilik secara bergantian. Peningkatan permintaan karaginan di pasar global setiap tahun mencapai 5% dari prediksi total produksi karaginan per tahun yakni \pm 58.930 ton, dan dimanfaatkan untuk *dairy product* 33%, *food grade* 25%, produk daging dan ayam 15%, *water gel* 15%, pasta gigi 6% dan lain-lain 6% (Basmal, 2006).

Salah satu jenis rumput laut tropis penghasil utama karaginan dalam dunia perdagangan, baik nasional maupun internasional yakni *Kappaphycus alvarezii*. Produksi *Kappaphycus alvarezii* sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Doty, 1987; Stadler *dkk.*, 1987; Ask dan Azansa, 2002). Oleh karena itu, berbagai kemungkinan pendekatan manipulasi kultur untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi *K. alvarezii* sangat penting dilakukan (Ask dan Azansa, 2002).

Saat ini aplikasi budidaya *K. alvarezii* dengan memanfaatkan kedalaman menjadi alternatif perluasan lahan budidaya dan pemanfaatan kedalaman (Sahoo dan Ohno, 2003). Adanya morfologi warna tallus *K. alvarezii*, yakni coklat, hijau dan merah akibat komposisi pigmen yang berbeda menyebabkan spektra absorpsi utama panjang gelombang cahaya yang diserap pun bervariasi sehingga mempengaruhi karakteristik fotosintesis, pertumbuhan dan kandungan karaginan (Luning, 1993; Aquirre Von Wobeser *dkk.*, (2001); Parenrengi *dkk.* (2006); Hayashi *dkk.*, 2007).

Terkait dengan distribusi vertikal panjang gelombang cahaya di dalam kedalaman perairan dan hubungannya dengan karakteristik komposisi pigmen varian *K. alvarezii*, maka penting untuk mengetahui respon kromatik varian *K. alvarezii*. Penelitian sebelumnya tentang respon kromatik *K. alvarezii* pernah dilakukan oleh Aquirre von Wobeser *dkk.* (2001) namun masih terbatas pada fotosintesis dan pertumbuhan pada warna cahaya merah. Oleh karena itu, penelitian ini menguji respon kandungan karaginan *K. alvarezii* varian merah pada berbagai warna cahaya.

METODOLOGI

Organisme dan Kondisi Kultur

Bibit rumput laut *K. alvarezii* varian merah diambil dari lokasi budidaya perairan Desa Punaga Kecamatan Mangarabombang Kabupaten Takalar dan dikultur di Laboratorium CV. Rizky Bahari Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Bibit dikultur selama 22 hari, didalam akuarium bervolume 8 L yang dilengkapi sistem resirkulasi dengan kecepatan alir 100% selama 5-10 menit. Pergantian cadangan air bak penampung yang bervolume 4,2M² dilakukan 2 hari sekali. Kualitas air terukur pada media kultur adalah suhu (29±1,23⁰C), salinitas (31±1,78ppt), pH(7,4±0,09), NO₃(0,48±0,19 mg/L), NH₄(0,05±1.10⁻⁴mg/L) dan HPO₄(0,35±6.10⁻³mg/L).

Sumber cahaya menggunakan lampu tubular *fluorescence* 40 watt dengan periode terang selama 24 jam. Warna lampu dicat menggunakan piloks warna tipe 08 YMH *Red* 391516 LP (merah), 06 YMH *Yellow* 291415 LP (kuning), YMH *Green* 191317 LP (hijau) dan 1103 CTM HND *Blue* 301715 KPB (biru), kecuali warna natural (modifikasi Kopecky *dkk.*, 1996). Masing-masing memiliki 3 ulangan. Intensitas cahaya yang relatif sama (426 lux~5,96 μmol m⁻² s⁻¹) dengan mengatur jarak lampu. Intensitas cahaya diukur menggunakan Luxmeter tipe LX-101 A Taiwan. Satuan Lux dikonversi μmol m⁻²s⁻¹ dari Woodward dan Sheehy (1983) serta Luning (1990).

Analisa Karaginan

Prosedur ekstraksi karaginan menurut Hutagalung *dkk.* (1997). Kandungan karaginan dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Karaginan} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan: A = berat sampel setelah ekstraksi (g), B = berat tallus kering (g)

Analisa Data

Analisa pengaruh warna cahaya berbeda terhadap kandungan karaginan *K. alvarezii* varian merah menggunakan anova satu arah (Walpole, 1994).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan karaginan *K. alvarezii* varitas merah pada warna cahaya berbeda dapat diikuti pada Tabel 1. Rata-rata kandungan karaginan cenderung lebih tinggi dijumpai pada cahaya biru, sebaliknya lebih rendah dijumpai pada cahaya merah. Namun secara statistik, kandungan karaginan *K. alvarezii* varitas merah pada warna cahaya berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada penelitian ini, yakni $P = 0,63 > 0,05$. Hal ini diduga karena rendahnya intensitas cahaya yang digunakan pada penelitian ini sehingga induksi peningkatan pigmen sama, baik oleh cahaya putih maupun cahaya monokrom (Algarra *dkk.*, 1991), akibatnya jumlah luas permukaan pigmen yang menyerap energi cahaya untuk fotosintesis pun tidak berbeda, sehingga kuantitas fotosintat pun cenderung tidak berbeda nyata.

Tabel 1. Kandungan karaginan *K. alvarezii* varitas merah pada warna cahaya berbeda

		Merah	Kuning	Hijau	Biru	Putih
Karaginan (%)	Kisaran	7,35-13,26	9,44-33,14	6,14-29,45	16,89-24,78	6,19-30,31
	Mean	10,25	19,82	17,44	21,90	20,10
	±SD	±2,96	±12,12	±11,67	±4,36	±12,48

Keterangan: berdasarkan berat kering

Namun secara umum, kandungan karaginan *K. alvarezii* yang lebih tinggi pada cahaya biru dalam penelitian ini, sama dengan yang dijumpai pada *G. sesquipedale* yang dikultur pada intensitas cahaya $40 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ (Torres *dkk.*, 1995). Menurut Torres *dkk.* (1995) aksi fotoreseptor non-fotosintetik pada kontrol polisakarida tidak berkorelasi dengan hasil fotosintesis. Hal ini menjelaskan bahwa pada kondisi intensitas cahaya kurang, cahaya biru dengan energi yang lebih besar sangat berperan dalam regulasi metabolisme sekunder atau metabolisme reaksi gelap. Hal ini juga dimungkinkan berkaitan dengan induksi peningkatan jumlah sel namun diikuti penurunan volume sel pada cahaya biru dengan intensitas cahaya $50 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ seperti yang dijumpai pada mikro-alga merah *Porphyridium cruentum* (Kopecky *dkk.*, 1996).

Kandungan karaginan lebih rendah pada cahaya merah dalam penelitian ini disebabkan karena pada intensitas cahaya yang kurang, fitokrom yang banyak diinduksi oleh cahaya merah (energi yang lebih kecil) tidak dapat bekerja secara optimum (Figueroa dan Niell, 1989). Dengan kata lain, pada kondisi cahaya kurang respirasi gelap terjadi lebih tinggi daripada fotosintesis sehingga *net*-fotosintesis lebih rendah.

Intensitas cahaya rendah juga menyebabkan kisaran rata-rata kandungan karaginan yang diperoleh pada penelitian ini 10,25 - 21,90% lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata minimum karaginan *K. alvarezii* yang ditemukan pada budidaya di alam yakni lebih dari 23% Nang (2005) dan kisaran rata-rata yang dikemukakan oleh Doty (1987) yakni 40-75%. Hal ini diduga disebabkan

karena sediaan energi cahaya dibawah titik kompensasi cahaya untuk fotosintesis ($>50 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) mengakibatkan terjadinya foto-inhibisi sehingga terjadi reduksi sel-sel non-fotosintetik (Luning, 1990), melalui penguraian glukosa menjadi CO_2 dan ATP untuk digunakan dalam respirasi gelap (Coombs *dkk.*, 1987).

Faktor penyebab lain rendah dan berkurangnya kandungan karaginan pada kultur *K. alvarezii* varietas merah di laboratorium adalah selain periode kultur yang lebih pendek daripada siklus panen budidaya di alam, sehingga tallus didominasi jaringan muda juga akibat dari pucuk-pucuk jaringan muda yang mengandung banyak air dan protein dibandingkan jaringan tua yang memiliki deposit karbohidrat yang lebih banyak sehingga mudah busuk dan terputus dan secara keseluruhan mengurangi kuantitas tallus dan secara khusus kandungan karaginan (Metusalach, komunikasi pribadi).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa warna cahaya berbeda (kualitas cahaya) tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan karaginan *K. alvarezii* varian merah pada intensitas (kuantitas) cahaya rendah.

Disarankan melakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan intensitas cahaya lampu yang lebih tinggi dari titik kompensasi cahaya untuk fotosintesis ($>50 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) serta jangka waktu yang lebih lama dan jumlah ulangan yang lebih banyak sehingga efek respon kromatik yang diharapkan dapat lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Algarra, P., la Vina G. de. dan Niell, J. 1991. Effect of light quality and irradiance level interactions on short-term pigment response of the red alga *Corrallina elongata*. *Marine Ecological Progress series*. Vol.74:27-32.
- Ask, I. E dan Azanza, R. V. 2002. *Advances in cultivation technology of commercial Eucheumatoid species: A Review With Suggestions For Future Research*. *Aquaculture* 206: 257-277.
- Basmal, Dj. 2006. *Industri hidropolisakarida berbasis rumput Laut*. Makalah Disampaikan pada Forum Rumput Laut” Revitalisasi Usaha Budidaya Rumput Laut yang Berkelanjutan dan Apresiasi Penguatan Modal”, Bali 25-27 April.
- Chory, J. 1997. *Light modulation of vegetative development*. *The Plant Cell*. 9:1225-1234.
- Coombs, J., Hall, D. O., Long, S. P. dan Scurlock, M. O. 1987. *Techniques in Bioproductivity and Photosynthesis*. 2nd Ed. Pergammon Press.
- Doty, M. S. 1987. The production and use of *Eucheuma* in case studies of seven commercial seaweed research. *In* Doty, M. S., Caddy, J. F. and Santillices B (Ed) *FAO Technical Paper No.281*. Rome.
- Figuroa, F. L., dan Niell, F. X. 1989. Photocontrol of chlorophyll and biliprotein synthesis in seaweeds.; possible photoreceptors and ecological considerations. *Journal of Applied Phycology*. Volume 7 No. 2.
- Fitter, A. H. dan Hay, R. K. M. 1991. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Gadjah Mada Univesitas Press. Yogyakarta. 421p.
- Hanafiah, K. A. 2005. *Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hayashi, L., de Paula, E. J., and Chow, F. 2007. Growth rate and carrageenan analyses in four strains of *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Gigartinales) farmed in the

- subtropical waters of Sao Paulo State, Brazil. *App. Phycology*. Volume 19, Number 5. p.393-399. Springer Netherland.
- Hutagalung, H. P., Permana, D. S. dan Riyono, S. H. 1997. *Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota*. Lampung.
- Kopecky, J., Doucha, J., Loest, K. dan Pulz, O. 1996. *Photoadaptation to spectral quality of light in the red alga Porphyridium cruentum*. *Algalogical Studies* 81. 53-67.
- Luning, K. 1990. *Seaweed; Their Environment, Biogeography and Ecophysiology*. Editor: Charles Yarish. University of Connecticut Stamford, Connecticut. John Willey and Sons. Inc.
- Metusalach. 2008. *Komunikasi Pribadi*. Makassar.
- Nang, H. Q. 2005. *Result of study on production of Eucheuma (Kappaphycus alvarezii donty donty) in Vietnam and development orientations*, Fisheries Reviews, No.3.
- Parentrengi, A., Sulaiman, E. Suryati dan A. Tenriulo. 2006. Karakterisasi genetika rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang dibudidayakan di Sulawesi Selatan. *Jurnal Riset Akuakultur*, Vol. 1 (1): 01-11.
- Sahoo, D. dan Ohno, M. 2003. Culture of *Kappaphycus alvarezii* in Deep Seawater and nitrogen enriched medium. *Journal Bull. Mar. Sci. Fish.* Kochi University:22 p.89-96.
- Stadler, C. T., Ondarza, M., and Verdus, M. C. 1987. *Structures and functions of the polysaccharides from the cell wall of Gracilaria verrucosa* (Rhodopyceae, Gigartinales). *Hydrobiologia* 151/152: p.139-146.
- Tampi, H. M. 1995. *Pengaruh Warna Cahaya Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kandungan Agar Gelidium rigidium (vahl) Graville pada Wadah Terkontrol*. Skripsi Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Torres, M., Niell, F. X. dan Figueroa, F. L. 1995. Photosynthetic metabolic and cell-wall polysaccharide accumulation in *Gelidium sesquipedale* (Clem.) Born. Et Thur. Under different light qualities. *Journal of Applied Phycology*. Volume 7 No. 2.
- Von Wobeser, E. A., Figueroa, F. L. dan Catello-Passini, A. 2001. *Photosynthesis and growth of red and green morphotypes of Kappaphycus alvarezii (Rhodophyta) from Philippines*. *Marine Biology* 138: 686 - 697.
- Voskresenkaya, N. P. 1972. *Blue light and carbon metabolism*. *Ann. Rev. Plant Physiology*. 23:219-234.
- Walpole, R. E. 1994. *Pengantar Statistika*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Woodward, F. I. dan Sheehy, J. E. 1983. *Principles and Measurements in Environmental Biology* Butterworth, London.