

## KANDUNGAN KLOORIFIL a DAN KAROTENOID RUMPUT LAUT *Kappaphycus alvarezii* YANG DIBUDIDAYAKAN PADA KEDALAMAN BERBEDA

Akmal<sup>1</sup>, Rajuddin Syam<sup>2</sup> dan Dody Dh Trijuno<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Balai Budidaya Air Payau Takalar

Email: akmal\_bbaptakalar@yahoo.com

<sup>2,3</sup>Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguraikan dampak pengobatan kedalaman budidaya yang berbeda terhadap klorofil dan karotenoid isi rumput laut *K. alvarezii*. Penelitian ini terdiri dari lima perlakuan dan setiap perlakuan terdiri dari tiga ulangan, akibatnya, ada 15 unit eksperimental. Rumput laut digantung dengan metode vertikal acak di kedalaman budidaya yang berbeda, mis 20 cm, 100 cm, 200 cm dan 400 cm. Analisis varians dilakukan pada tingkat 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedalaman budidaya tidak signifikan defferent terhadap klorofil dan konten carotenoid. Klorofil dan karotenoid konten relatif tinggi di kedalaman 100 cm ( $0,013 \text{ mg / g}^{-1}$  dan  $0,299 \text{ mg / g}^{-1}$ ) dan terendah di kedalaman 20 cm ( $0,006 \text{ mg / g}^{-1}$  dan  $0,163 \text{ mg / g}^{-1}$ ).

**Kata kunci:** klorofil a, karotenoid, kedalaman budidaya, rumput laut

### Abstract

*The objective of the research was to elaborate the treatment impact of the different cultivation depths towards the chlorophyll a and carotenoid content of the seaweeds K. alvarezii. The research consisted of five treatments and each treatment consisted of three replications, consequently, there were 15 experimental units. The seaweeds were hanged by a random vertical method in the different cultivation depths, i.e 20 cm, 100 cm, 200 cm and 400 cm. Variance analysis was carried out on the 95% level. The results of the research indicates that the cultivation depths are not significantly defferent towards chlorophyll a and caratenoid content. The chlorophyll a and carotenoid content is relatively high in depth 100 cm ( $0,013 \text{ mg/g}^{-1}$  and  $0,299 \text{ mg/g}^{-1}$ ) and the lowest is in depth 20 cm ( $0,006 \text{ mg/g}^{-1}$  and  $0,163 \text{ mg/g}^{-1}$ ).*

**Keywords:** chlorophyll a, carotenoid, cultivation depths, Seaweed

## 1. PENDAHULUAN

Budidaya rumput laut seperti *Kappaphycus alvarezii* telah dilakukan di sejumlah lokasi. Akan tetapi, keterbatasan lahan budidaya di perairan dangkal merupakan penyebab utama terjadinya konflik, dimana tidak semua lokasi memiliki perairan yang dapat dimanfaatkan sebagai lahan budidaya. Selain itu, pemanfaatan perairan dalam bukan tanpa kendala, karena memiliki karakteristik fisik-kimia yang lebih kompleks di bandingkan perairan dangkal, sehingga membutuhkan banyak energi untuk menjadikannya bermanfaat.

Aspek yang diharapkan dapat mengatasi masalah kualitas dan kuantitas rumput laut tersebut adalah faktor ekologi dalam penanaman rumput laut *K. alvarezii* utamanya mengenai kedalaman budidaya. Hasil Kegiatan menunjukkan peran faktor lingkungan utamanya seperti suhu, salinitas, nutrien dan

cahaya serta faktor ekologi lainnya (Gerung dan Ohno, 1997; Aks dan Azansa, 2002). Selain itu, faktor kedalaman perairan budidaya (Nurdiana dkk., 2008; Naguit dkk., 2009; Naguit dan Tisera, 2009). Saat ini, aplikasi budidaya rumput laut *K. alvarezii* dengan memanfaatkan kedalaman menjadi alternatif perluasan lahan budidaya dan pemanfaatan perairan dalam (Sahoo dan Ohno, 2003).

Perbedaan kedalaman perairan menyebabkan intensitas cahaya matahari bervariasi pada setiap zona perairan sehingga menyebabkan perbedaan pada pertumbuhan tallus yang merupakan ukuran pertumbuhan rumput laut. Peningkatan proses fotosintesis akan menyebabkan proses metabolisme sehingga merangsang rumput laut untuk menyerap unsur hara yang lebih banyak, penyerapan unsur hara yang lebih banyak akan menunjang pertumbuhannya. Selain itu, perbedaan intensitas cahaya matahari dan unsur hara menyebabkan perbedaan morfologi,

dan kandungan klorofil a, serta karotenoid. Hal ini disebabkan semakin bertambahnya kedalaman perairan dan intensitas cahaya matahari yang masuk ke perairan semakin menurun yang menyebabkan pula menurunnya laju proses fotosintesis bagi tanaman.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan kegiatan penelitian mengenai budidaya rumput laut dengan kedalaman tumbuh yang berbeda terhadap kandungan pigmen klorofil a dan karotenoid rumput laut *K. alvarezii*. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kandungan klorofil a dan karotenoid pada rumput laut *K. alvarezii* yang dibudidayakan pada kedalaman budidaya berbeda. Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan informasi kedalaman optimal dalam budidaya rumput laut dalam upaya peningkatan kualitas kandungan pigmen klorofil a dan karotenoid.

## 2. METODOLOGI

Kegiatan ini dilakukan di kawasan budidaya rumput laut Dusun Puntondo, Desa Laikang (LS 05°35.828' dan LU 119°29.367'), Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar. Analisa kandungan pigmen klorofil a dan karotenoid dilakukan di Laboratorium Kualitas Air UNHAS Makassar, Sulawesi Selatan. Kegiatan ini dilaksanakan selama 3 bulan, mulai April sampai Juni 2011.

Bahan uji yang digunakan dalam kegiatan budidaya ini adalah bibit rumput laut jenis *K. alvarezii* yang diambil di sekitar lokasi kegiatan. Bahan kegiatan yang digunakan antara lain ; tali plastik PE (Ø No. 8, 4, 2 mm), jangkar dari karung berisi pasir, mistar geser, timbangan dan pelampung bola. Ada 15 satuan percobaan dengan berat awal masing-masing 50 g per simpul bibit rumput laut pada tali plastik PE No. 2 mm. Bibit yang telah diikat, dipasang tegak lurus secara acak pada tali PE No. 5 mm dengan jarak kedalaman budidaya berbeda, yaitu ; Perlakuan A (kedalaman budidaya 20 cm), perlakuan B (kedalaman budidaya 100 cm), perlakuan C (kedalaman budidaya 200 cm), perlakuan D (kedalaman budidaya 300 cm), dan perlakuan E (kedalaman budidaya 400 cm) dari permukaan perairan. Pemanenan dilakukan ketika rumput laut berumur 49 hari setelah penanaman.

Analisa kandungan pigmen klorofil a dan Karotenoid, sebagai berikut :

1. Jaringan sebanyak 500 mg digerus dalam 10 ml aseton 80% sampai homogen.
2. Disentrifus pada kecepatan 3000 rpm selama 15 menit untuk memperoleh supernatan.
3. Butiran supernatan diekstraksi ulang melalui pencucian dengan 5 ml aseton 80% sampai tidak berwarna.
4. Ekstrak digunakan untuk menentukan pigmen-pigmen fotosintesis sesuai daya absorbansi 645 nm dan 663 nm, dan ekstrak karotenoid diukur sesuai daya absorbansi 480 nm dari alat spektrofotometer.

Analisa kandungan klorofil a dilakukan sesuai metode Arnon (1949; dalam Thirumaran dan Anantharaman, 2009). Ekstrak kandungan klorofil a dihitung dengan formula sebagai berikut :

$$\text{Chlorophyll } a \text{ (mg/g)} = \frac{12,7 \times A_{663} - 2,69 \times A_{645}}{a \times 1000 \times W} \times V$$

Keterangan :

A = Absorban pada masing-masing panjang gelombang

V = Volume bahan pelarut (ml)

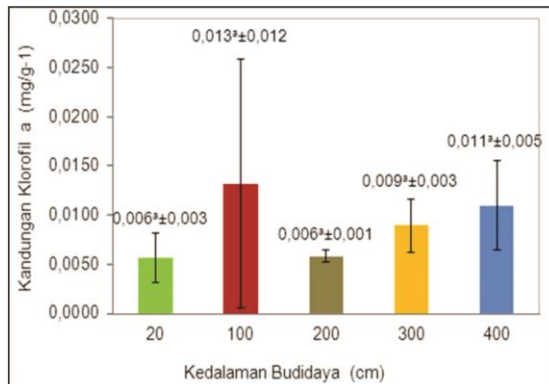
W = Berat tallus rumput laut (g)

Sedangkan sejumlah kandungan karotenoid yang diperkirakan terdapat dalam tallus digunakan metode Kirk (1965; dalam Thirumaran dan Anantharaman, 2009). Ekstrak kandungan karotenoid dihitung dengan formula “Karotenoid (mg/g) =  $\Delta A_{480} + (0,114 \times \Delta A_{663}) - (0,638 \times \Delta A_{645})$ ”

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Berbagai kedalaman budidaya rumput laut *K. alvarezii* terhadap kandungan klorofil a dan karotenoid. Untuk mengetahui apakah kedalaman budidaya memberikan pengaruh terhadap kandungan klorofil a dan karotenoid rumput laut *K. alvarezii*, maka dilakukan pengujian ANOVA pada taraf signifikan 95% (Steel dan Torrie, 1980). Jika terdapat pengaruh, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Tukey dan sebagai alat bantu untuk analisis statistik digunakan SPSS versi 16.00

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata kandungan pigmen klorofil a dan karotenoid rumput laut *K. alvarezii* yang dipelihara dengan kedalaman budidaya berbeda masing-masing disajikan pada Gambar 1 dan 2.



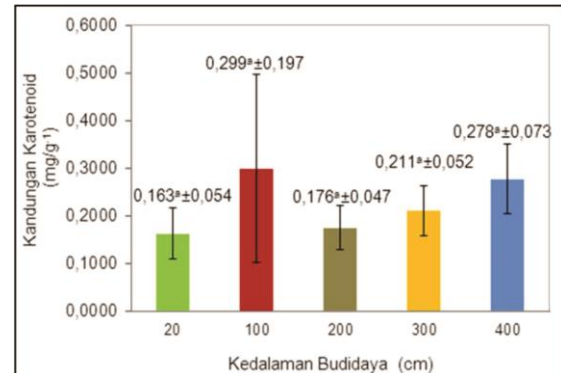
Keterangan : tidak berpengaruh nyata antar perlakuan ( $P > 0,05$ )

Gambar 1. Histogram rata-rata kandungan klorofil a rumput laut pada setiap kedalaman budidaya berbeda.

Hasil analisis ragam, memperlihatkan bahwa kedalaman budidaya tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kandungan klorofil a dan karotenoid rumput laut *K. alvarezii*. Berdasarkan hasil penelitian memperlihatkan bahwa kedalaman budidaya tidak berpengaruh terhadap kandungan klorofil a dan karotenoid rumput laut *K. alvarezii* yang dihasilkan (Gambar 1 dan 2). Hal ini sejalan dengan pendapat Naguit and Tisera (2009) yang menemukan kandungan klorofil a pada rumput laut tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan kedalaman. Akan tetapi kandungan klorofil a dan karotenoid rumput laut *K. alvarezii* relatif lebih tinggi dihasilkan pada kedalaman budidaya 100 cm (masing-masing  $0,013 \text{ mg/g}^{-1}$  dan  $0,299 \text{ mg/g}^{-1}$ ), disebabkan antara lain oleh tingginya kandungan Mg (Magnesium) dalam air pada kedalaman 100 cm. Mg adalah unsur esensial dalam sintesa pembentukan klorofil (Mainon, 2000 dalam Naguit dan Tisera, 2009). Kandungan karotenoid rumput laut *K. alvarezii* seiring dengan kandungan klorofil a. Hal ini disebabkan kandungan karotenoid merupakan pigmen asesoris yang melindungi kerusakan klorofil a. Pada lapisan permukaan 20 cm terjadi kerusakan klorofil a dan karotenoid oleh kelebihan intensitas cahaya dan pengaruh

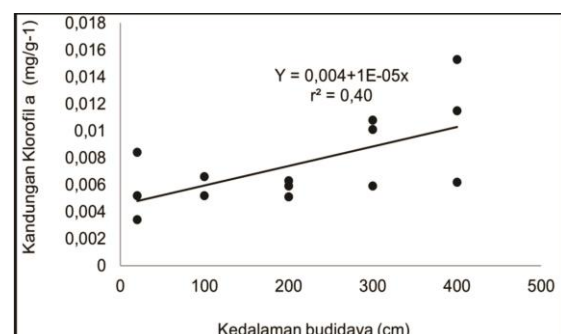
radiasi ultraviolet yang dikenal dengan *photoinhibition* (hambatan oleh cahaya) dan *photodamage* (kerusakan oleh cahaya) serta *photooxidation* (oksidasi oleh cahaya) yang disebabkan cahaya yang terlalu tinggi (Gleen dan Doty, 1981). Sedangkan menurut Peni dkk. (2003), menyatakan bahwa adanya inhibitor yang mengganggu reaksi fotosintesis dan respirasi, seperti intensitas cahaya yang tinggi akan menurunkan aktifitas nitrat reduktase. Kandungan pigmen fotosintesis ini lebih besar dengan kedalaman meningkat (Ramus dkk., 1976). Rumput laut yang hidup pada lapisan dalam akan menerima sedikit cahaya dengan panjang gelombang efektif diserap oleh klorofil (violet dan merah) yang mendorong proses fotosintesis.

Menurut Gantt dan Cunningham, (2001), klorofil tidak dapat terakumulasi ketika sintesa karotenoid, seperti beta karoten terhambat. Fungsi utama dari pigmen kuning dan orange tersebut dalam fotosintesis bertindak sebagai pigmen tambahan dan tersedia sebagai pelindung photooksidasi dari kelebihan cahaya yang diserap oleh intensitas cahaya permukaan.



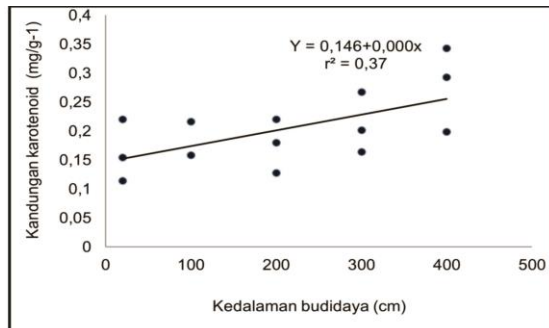
Keterangan : tidak berpengaruh nyata antar perlakuan ( $P > 0,05$ )

Gambar 2. Histogram rata-rata kandungan karotenoid rumput laut setiap kedalaman budidaya berbeda



Gambar 3. Hubungan kedalaman budidaya dan kandungan klorofil a

Hubungan antara kedalaman budidaya dan kandungan klorofil *a* berkorelasi lemah dengan persamaan regresi  $Y=0,004+1E-05x$  ( $r^2=0,40$ ), seperti disajikan pada Gambar 3. Hubungan tersebut berkorelasi lemah, dimana 40% kedalaman budidaya berpengaruh terhadap kandungan klorofil *a*.



Gambar 4. Hubungan kedalaman budidaya dan kandungan karotenoid

Sedangkan hubungan antara kedalaman budidaya dan kandungan karotenoid berkorelasi lemah dengan persamaan regresi  $Y=0,146+0,000x$  ( $r^2=0,37$ ), seperti disajikan pada Gambar 4. Hubungan tersebut berkorelasi lemah, dimana 37% kedalaman budidaya berpengaruh terhadap karotenoid.

#### 4. KESIMPULAN

1. Kedalaman budidaya rumput laut *K. alvarezii* tidak berpengaruh terhadap kandungan klorofil *a* dan karotenoid.
2. Intensitas cahaya yang optimal untuk sintesis klorofil dan magnesium terjadi pada kedalaman budidaya 100 cm, sedangkan kedalaman budidaya 20 cm terjadi kerusakan klorofil oleh *photodamage*, *photooxidation* dan *photoinhibition* (penghambat sintesis klorofil oleh intensitas cahaya yang berlebihan).
3. Kandungan pigmen klorofil *a* dan karotenoid lebih tinggi pada pada kedalaman budidaya 100 cm jika dibandingkan kedalaman 20 cm.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

Ask. E. I. dan V. R. Azanza. 2002. Advances in Cultivation Technology of

Commercial Eucheumatoid Species: A Review with Suggestions For Future Research. *Journal of Aquaculture* 206. 257 – 277.

Gantt, E., and F.X. Cunningham. 2001. Algal Pigments. *Encyclopedia of live sciences*. John Wiley & Sons. Ltd. www.eis. net.

Gerung G. S. dan M. Ohno. 1997. Growth rates of *Eucheuma denticulatum* (Burman) Collins et Harvey and *Kappaphycus striatum* (Schmitz) Doty under diferent conditions in warm waters of Southern Japan. *Journal of Applied Phycology* 9: 413–415.

Naguit, M. R. A., W. L. Tisera, and A. Lanioso. 2009. Growth Performance and Carrageenan Yield of *Kappaphycus alvarezii* (Doty) and *Eucheuma denticulatum* (Burman) Collins Et Harvey, Farmed In Bais Bay, Negros Oriental and Olingan, Dipolog City. *Journal The Threshold Volume IV*.

Naguit, M.R.A., and W.L. Tisera. 2009. Pigment Analysis on *Eucheuma denticulatum* (Collins And Hervey) and *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Cultivars Cultured at Different Depths. *Journal The Threshold Volume IV*.

Nurdiana, D. R., L. Limantara, dan AB. Susanto. 2008. Komposisi dan Fotostabilitas Pigmen Rumput Laut *Padina australis* Hauck. Dari Kedalaman Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Perikanan*. Vol. 13(4) 233-240. ISSN 0853-7291. Universitas Diponegoro. Semarang.

Peni, D.K. Solichatun, dan E. Anggarwulan. 2003. Pertumbuhan, Kadar Klorofil Karotenoid, Saponin, Aktivitas Nitrat Reduktase Anting-anting (*Acalyph indica* L.) pada Konsentrasi Asam Giberelat (GA3) yang Berbeda. Jurusan Biologi FMIPA. Universitas Sebelas Maret Surakarta. 57126.

Ramus, J., S.I. Beale, D. Mauzerall, and K.L. Howar. 1976. Change in Photosynthetic Pigment Concentration in Seaweed as a Function Marine Biological Laboratory; Woods Hole, Messachusstts, USA. *Marine Biology* 37, 223-229.

Sahoo, D., dan M., Ohno. 2003. Culture of *Kappaphycus alvarezii* in Deep Seawater and Nitrogen enriched medium. *Bull. Mar. Sci. Fish. Kochi Univ.*, Vol., 22; 89-96.

- SEAPlanNet. Iniatitiye IFC-PENSA. 2006. Kualitas Rumput Laut dan Dampaknya di Pasar Karaginan Indonesia. "Makalah Disampaikan pada Forum Revitalisasi Usaha Budidaya Rumput Laut yang Berkelanjutan dan Apresiasi Penguatan Modal", Bali 25-27 April.
- Thirumaran, G. and P. Anantharaman. 2009. Daily Growth Rate of Field Farming Seaweed *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty ex P. Silva in Vellar Estuary. *World Journal of Fish and Marine Sciences* 1 (3); 144-153. Annamalai University.