

Study on carrageenan content and growth of seaweed, *Kappaphycus alvarezii*, infected by white spot disease using different doses of NPK in Banggai Islands

Kajian kandungan karaginan dan pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang terkena penyakit *white spot* dengan dosis NPK yang berbeda di perairan Kepulauan Banggai

Aounorofiq. M. Poke^{1*}, Grevo S. Gerung², and Roike Iwan Montolalu²

¹Program Studi Ilmu Perairan, Program Pascasarjana Universitas Sam Ratulangi. Jln. Kampus Unsrat Kleak, Manado 95115, Sulawesi Utara, Indonesia.

²Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi. Jl. Kampus Unsrat Bahu, Manado 95115, Sulawesi Utara, Indonesia.

Abstract: This study was aimed at assessing the carrageenan content and the growth of seaweed *K. alvarezii* in white spot disease infection conditions with different doses of NPK in Banggai waters. Results showed that all doses could increase the carrageenan content of the white spot-infected seaweed, with the highest content in treatment D (25 g of NPK/ 10 liters of water), 43.862 ± 19.546 , followed by C (20 g of NPK /10 liters of water) 35.685 ± 14.693 , B (15 g of NPK/10 liters of water), 23.208 ± 5.992 , A (10 g of NPK/10 liters of water), 19.132 ± 4.405 , and K (without dose), 10.225 ± 2.782 , respectively. The highest growth was recorded in treatment D, 401.333 ± 3.215 g, followed by treatment C, 310.000 ± 6.000 g, B, 298.000 ± 7.211 g, A, 256.667 ± 11.547 g, and the lowest in control treatment, 218.000 ± 9.849 g, respectively.

Keywords: carrageenan; seaweed; Banggai Islands

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kandungan karaginan dan pertumbuhan dari rumput laut *K. alvarezii* pada kondisi terkena penyakit *white spot* dengan dosis NPK yang berbeda di Perairan Kabupaten Banggai. Hasil percobaan menunjukkan bahwa semua dosis mampu meningkatkan kandungan karaginan pada rumput laut yang terinfeksi *white spot*. Kandungan tertinggi terdapat pada perlakuan D (dosis NPK 25 g/10 liter air) yaitu 43.862 ± 19.546 , diikuti perlakuan C (dosis NPK 20 g/10 liter air) 35.685 ± 14.693 , B (dosis NPK 15 g/10 liter air) 23.208 ± 5.992 , A (dosis NPK 10 g/10 liter air) 19.132 ± 4.405 dan K (tanpa dosis) 10.225 ± 2.782 . Pertumbuhan tertinggi terdapat pada perlakuan D yaitu sebesar 401.333 ± 3.215 gram, kemudian diikuti oleh perlakuan C 310.000 ± 6.000 gram, B 298.000 ± 7.211 gram, A sebesar 256.667 ± 11.547 gram, dan terendah pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 218.000 ± 9.849 gram.

Kata-kata kunci: Karaginan; Rumput laut; Kepulauan Banggai

PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan salah satu sumberdaya pesisir yang mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi dan merupakan salah satu komoditas ekspor andalan yang permintaannya tinggi di pasar dunia, sehingga kemampuan produksinya harus terus ditingkatkan guna memenuhi kebutuhan konsumen yang setiap tahunnya mengalami kekurangan (Dawes, 1981).

Salah satu jenis rumput laut yang mempunyai potensi untuk dibudidayakan di Indonesia adalah *Kappaphycus alvarezii* yang dulu dikenal sebagai *Eucheuma cottonii*. Masyarakat Kepulauan Banggai mengenal dan menyebut jenis rumput laut ini

dengan nama "*agar*". Jenis ini menjadi komoditas ekspor karena permintaan pasar sekitar 8 kali lebih banyak dari jenis lainnya. Menurut Doty (1973) kebutuhan rumput laut jenis *K. alvarezii* adalah 10 kali lipat dari persediaan alami di dunia. *K. alvarezii* adalah jenis rumput laut yang diperlukan untuk usaha industri karena kandungan kappa karaginanannya sangat diperlukan sebagai bahan stabilisator, bahan pengental, pembentuk jel, dan pengemulsi (Winarno 1996).

Komoditas rumput laut *K. alvarezii* mempunyai prospek yang cerah dalam perdagangan untuk kebutuhan dalam negeri maupun luar negeri. Peningkatan permintaan pasar dunia terhadap jenis ini memacu perkembangan budidaya. Negara

Filipina merupakan negara pertama yang dapat meningkatkan produksi *K. alvarezii* melalui budidaya. Perkembangan budidaya di Indonesia mulai tampak dapat memenuhi permintaan pasar sejak tahun 1980 setelah keberhasilan budidaya di perairan Selatan Bali (Nusa Penida) dan terus meluas hampir keseluruhan perairan Indonesia termasuk Kepulauan Banggai.

Rumput laut *K. alvarezii* dewasa ini sedang giat dikembangkan oleh pemerintah melalui usaha budidaya karena selain dapat meningkatkan pendapatan nelayan juga menjadi sumber devisa negara. Rumput laut yang dibudidayakan bertujuan untuk meningkatkan hasil dalam jumlah yang cukup besar dan kontinyu dengan kualitas yang baik terutama untuk kebutuhan ekspor. Namun usaha budidaya tersebut jika tidak ada pengelolaan yang baik dan tidak memperhatikan kelestarian serta daya dukung lingkungan, maka dapat menurunkan kuantitas dan kualitas hasil yang diperoleh.

Rumput laut yang dibudidayakan pada tahun 2000 mulai memperlihatkan adanya kecenderungan penurunan hasil panen baik kuantitas maupun kualitas dan menjadi permasalahan sampai sekarang. Masalah serius yang menimbulkan kerugian cukup besar dalam budidaya rumput laut di Kepulauan Banggai adalah penyakit *white spot* (bercak putih). Penyakit *white spot* merupakan penyakit yang timbul pada musim laut tenang dan arus lemah dan berlangsung selama 1-2 bulan, setelah itu areal dapat ditanami kembali bila kondisi lingkungan sudah normal (Sulistijo 2002). Namun apabila lahan ditanami terus tanpa memperhatikan kondisi lingkungan, maka akan terjadi kerugian yang berkelanjutan. Hal seperti ini terlihat di Kepulauan Banggai yakni para pembudidaya terus

menerus menggantikan tanaman yang rusak tanpa memperhatikan kerugian dan kondisi kualitas lingkungan budidaya.

Sehubungan dengan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pertumbuhan dan kandungan karaginan pada saat rumput laut terkena penyakit *white spot* dengan menggunakan dosis pupuk NPK sebagai unsur hara rumput laut.

MATERIAL DAN METODA

Penelitian ini dilaksanakan di Perairan Desa Toropot, Kecamatan Bokan Kepulauan, Kabupaten Banggai Laut. Metode yang akan digunakan yaitu metode *longline* (tali panjang). Sebagai bahan uji, digunakan *K. alvarezii* yang terserang *white spot* diambil di Desa Toropot, Kecamatan Bokan Kepulauan, Kabupaten Banggai Laut. Sedangkan bahan uji pupuk adalah NPK (15%,15%,15%). Pertumbuhan berat mutlak rumput laut dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1979) :

$$G = W_t - W_0$$

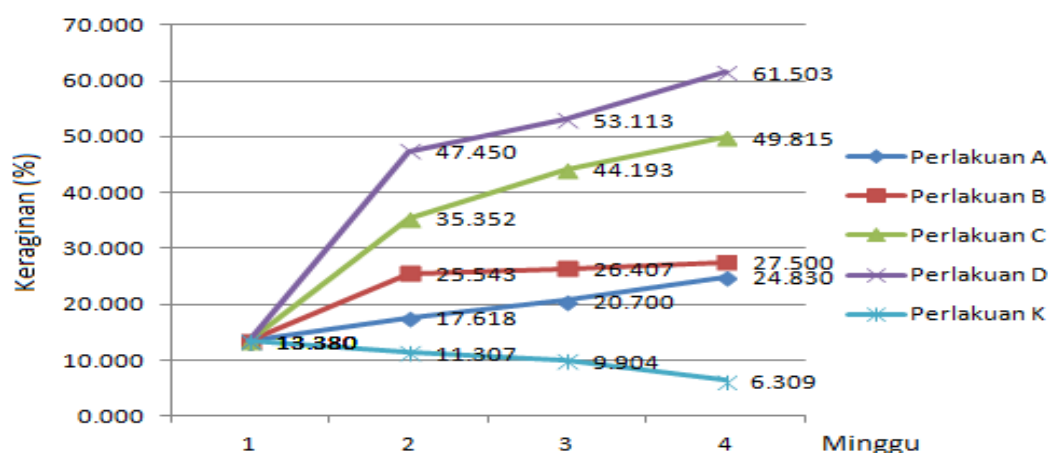
Dimana :

G = Pertumbuhan mutlak rumput laut (g)

W_t = Berat rata-rata rumput laut pada akhir penelitian (g)

W_0 = Berat rata-rata rumput laut pada awal penelitian (g)

Untuk mengetahui kandungan karaginan rumput laut *K.alvarezii* setiap perlakuan diukur di Laboratorium Fakultas Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar setiap minggu.



Gambar 1. Rata-Rata Kandungan Karaginan Rumput Laut *K. alvarezii* dengan dosis N, P dan K yang berbeda yang dipelihara di Perairan Banggai Laut

Hasil yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam statistik Analisis Of Varians (ANOVA). Jika terdapat pengaruh yang signifikan akan dilanjutkan dengan uji BNT. Adapun parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif berdasarkan kelayakan kehidupan rumput laut dan sebagai alat bantu untuk uji statistik digunakan SPSS Versi 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kandungan karaginan pada rumput laut *K. alvarezii* yang dipelihara di perairan Kabupaten Banggai Laut yang direndam pada dosis NPK yang berbeda dapat dilihat pada (Gambar 1).

Berdasarkan Analisis ragam mengenai perbedaan kandungan karaginan terhadap rumput laut pada dosis NPK yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0.05$). Hasil uji BNT (Lampiran 3) menunjukkan bahwa perlakuan A (dosis NPK 10 g/10 liter air) berbeda nyata terhadap perlakuan C (dosis NPK 20 g/10 liter air) dan D (dosis NPK 25 g/10 liter air). Sedangkan perlakuan B (dosis NPK 15 g/10 liter air) berbeda nyata terhadap perlakuan D. Perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan K (tanpa dosis).

Adanya peningkatan rata-rata kandungan karaginan dari semua perlakuan kecuali pada perlakuan kontrol yang yang tidak mengalami peningkatan karaginan. Minggu nol (0) merupakan minggu awal pengukuran kandungan karaginan, dimana pada minggu awal ini tidak dilakukan perendaman pupuk sedangkan minggu pertama, kedua, ketiga dan keempat merupakan minggu setelah dilakukan perendaman. Pada (Gambar 1) terlihat bahwa kandungan keraginan meningkat cepat pada minggu pertama, kedua dan ketiga. Kandungan karaginan *K. alvarezii* cenderung mengalami peningkatan berdasarkan dosis NPK yang diberikan. Kandungan karaginan mencapai maximum yaitu pada perlakuan D (dosis NPK 25 g/10 liter air) yaitu 61.503% terjadi pada minggu ketiga. Sedangkan rata-rata keraginan berdasarkan perlakuan, dimana rata-rata keraginan tertinggi diperoleh pada perlakuan D (dosis NPK 25 g/10 liter air) yaitu 43.862 ± 19.546 , diikuti perlakuan C (dosis NPK 20 g/10 liter air) 35.685 ± 14.693 , B (dosis NPK 15 g/10 liter air) 23.208 ± 5.992 , A (dosis NPK 10 g/10 liter air) 19.132 ± 4.405 dan K (tanpa dosis) 10.225 ± 2.782 . Menurut Soegiarto et al. (1978) bahwa standar kualitas *K. alvarezii* untuk dipasarkan dalam dan luar negeri kandungan karaginan 25%. Kandungan karaginan dari tanaman uji yang rendah disebabkan karena penyakit *white*

Tabel 1. Rata-Rata Pertumbuhan Berat Mutlak Selama Penelitian

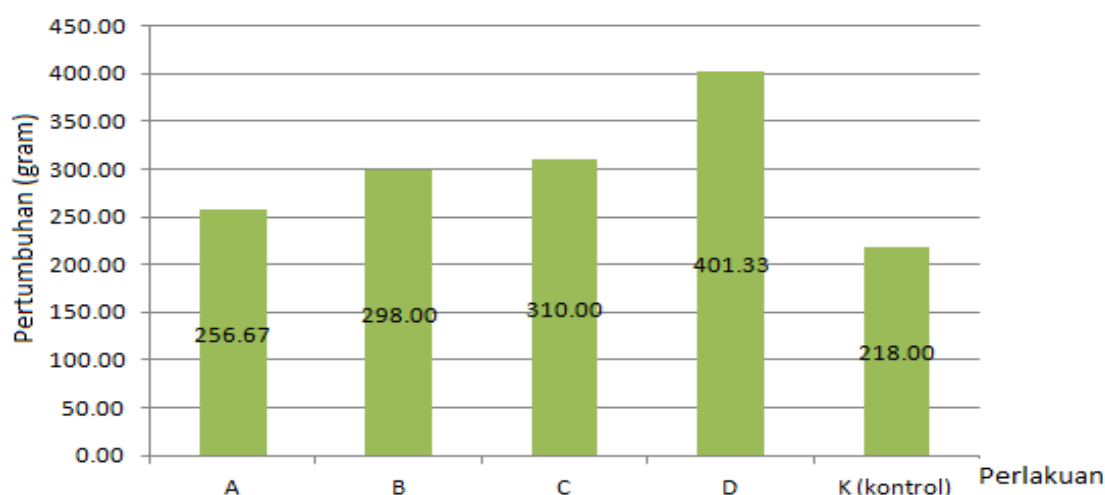
Perlakuan	Pertumbuhan Berat Mutlak (gram) ($X \pm SD$)
A (dosis NPK 10 g/10 L air)	256.667 ± 11.547^a
B (dosis NPK 15 g/10 L air)	298.000 ± 7.211^{bc}
C (dosis NPK 20 g/10 L air)	310.000 ± 6.000^c
D (dosis NPK 25 g/10 L air)	401.333 ± 3.215^d
K (tanpa pemberian pupuk)	218.000 ± 9.849^e

^{abc} Huruf yang Sama pada Lajur Menunjukkan Nilai Rata-rata Pada Perlakuan Tidak Berbeda Nyata

spot. *Thallus* rumput laut yang sudah terkena penyakit akan keropos dan hancur kemudian akan digantikan dengan tunas-tunas yang baru, sehingga dosis NPK berpengaruh terhadap kandungan karaginan karena diduga mampu memperbaiki jaringan rusak.

Terjadinya peningkatan kandungan karaginan pada masing-masing perlakuan diduga bahwa rumput laut mampu merespon unsur hara seperti N, P dan K, selain itu juga didukung oleh kondisi perairan masih mampu menyuplai unsur hara nutrien pada rumput laut. Disamping itu diduga dipengaruhi oleh perbedaan karakteristik ekologis baik itu faktor fisika, faktor kimia, maupun faktor ekologis lainnya yang saling berkaitan mendukung kelangsungan hidup rumput laut. Hal ini sesuai dengan pendapat Mukti (1987) menyatakan persentase kandungan karaginan dalam rumput laut karaginofit berkaitan langsung dengan kondisi lingkungan yaitu lingkungan fisika, kimiawi dan biologi juga kondisi lingkungan tempat tumbuhnya karaginofit tersebut. Kemudian ditambahkan oleh West (2001) bahwa jumlah karaginan bervariasi sesuai dengan faktor-faktor ekologis seperti cahaya, nutrisi, gelombang dan suhu, selain itu dipengaruhi pula oleh gelombang, dukungan pertukaran ion, dan kandungan air pada saat pengeringan.

Rendahnya kadar karaginan pada perlakuan kontrol diduga dipengaruhi kurangnya suplai unsur hara, unsur hara yang diperoleh hanya berasal dari lingkungan perairan, sehingga tingkat kebutuhan nutrien terbatas. Selain itu diduga adanya benda asing atau zat padat berupa lumpur yang melekat pada rumput laut yang dapat menurunkan kualitas karaginan dan adanya fotosintesis, karena fotosintesis membantu pertumbuhan rumput laut dalam proses penyerapan energi matahari oleh sel-sel tumbuhan yang mendukung pertumbuhan optimal tumbuhan rumput laut termasuk terbentuknya kandungan karaginan. Hal ini sesuai pernyataan Freile (2006) bahwa faktor-faktor yang



Gambar 2. Histogram pertumbuhan mutlak rumput laut *K. alvarezii* pada stasiun berbeda di perairan sekitar aktivitas penambangan

dapat mempengaruhi kualitas karaginan adalah benda asing, musim, cahaya, nutrisi, suhu dan salinitas yang dapat menurunkan kualitas dari rumput laut.

Nilai rata-rata pertumbuhan mutlak rumput laut *K. alvarezii* pada stasiun berbeda di perairan sekitar aktivitas penambangan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. Diketahui bahwa nilai rata-rata pertumbuhan mutlak tertinggi rumput laut *K. alvarezii* diperoleh pada perlakuan D yaitu sebesar 401.333 ± 3.215 gram, kemudian diikuti oleh perlakuan C 310.000 ± 6.000 gram, B 298.000 ± 7.211 gram, A sebesar 256.667 ± 11.547 gram, dan terendah pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 218.000 ± 9.849 gram. Lebih jelasnya dapat dilihat pada (Gambar 2). Hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan A (dosis NPK 10 g/10 liter air) berbeda nyata terhadap perlakuan B (dosis NPK 15 g/10 liter air), C (dosis NPK 20 g/10 liter air), D (dosis NPK 25 g/10 liter air) dan K (tanpa dosis). Sedangkan perlakuan B tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C.

Berdasarkan hasil penelitian rata-rata pertumbuhan mutlak rumput laut *K. alvarezii* pada masing-masing perlakuan menunjukkan adanya perbedaan, dimana hasil analisis sidik ragam (ANOVA) memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii*. Perbedaan rata-rata pertumbuhan mutlak rumput laut *K. alvarezii* pada masing-masing perlakuan diduga karena kandungan unsur hara yang merespon oleh rumput laut sangat baik sehingga semakin tinggi dosis semakin tinggi nilai nutrisi yang terkandung rumput laut, disamping itu juga dipengaruhi oleh

karakteristik ekologis perairan yang berbeda menjadi salah satu faktor perbedaan rata-rata pertumbuhan mutlak pada setiap perlakuan. Menurut Atmadja (2007) bahwa rumput laut termasuk tumbuhan yang dalam proses metabolismenya memerlukan kesesuaian faktor-faktor fisika dan kimia perairan seperti gerakan air, suhu, kadar garam, nutrisi atau zat hara (seperti nitrat dan fosfat), dan pencahayaan sinar. Rendahnya pertumbuhan rumput laut pada perlakuan kontrol diduga karena rumput laut hanya merespon unsur hara yang ada dalam perairan budidaya rumput laut, disamping itu pada perlakuan kontrol tidak diberikan dosis. Faktor-faktor lainnya yang mendukung pertumbuhan rumput laut adalah faktor fisika dan biologi perairan. Hal ini mengacu pada keberadaan partikel lumpur yang melekat di bagian rumput laut yang hampir merata di setiap rumpun terdeteksi pada saat pengontrolan yang dilakukan setiap minggu sekali. Parenrengi dkk. (2010) menyatakan bahwa arus yang membawa partikel zat padat yang akan menempel pada talus rumput laut akan mengganggu proses fotosintesis.

Menurut Winarno (1990), rumput laut sangat dipengaruhi oleh kondisi perairan seperti: ombak diperlukan oleh rumput laut untuk mempercepat zat-zat makanan ke dalam sel tanaman, sedangkan arus diperlukan untuk pertumbuhan karena arus dapat membawa zat-zat makanan bagi rumput laut dan menghanyutkan kotoran-kotoran yang melekat pada rumput laut, sehingga rumput laut yang mendapat suplai nutrisi atau makanan yang banyak akan mempercepat pertumbuhannya.

Hasil pengukuran terhadap suhu air pada perairan budidaya menunjukkan suatu kisaran yaitu 25-26 °C, nilai suhu air budidaya ini masih dalam batas yang baik untuk pemeliharaan rumput laut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Aslan (2005), *K. alvarezii* masih bisa berkembang dengan baik pada suhu yang berkisar 25°C – 30°C. Suhu air laut di lokasi budidaya meskipun pengaruhnya tidak terlalu besar bagi pertumbuhan rumput laut akan tetapi perbedaan temperatur air yang terlalu besar antara siang dan malam hari dapat menghambat pertumbuhan rumput laut.

Hasil pengukuran selama penelitian mengenai kecerahan berkisar antara 90-135 cm. Nilai kisaran ini tidak layak untuk budidaya rumput laut, pada tingkat kecerahan ini banyak partikel tersuspensi yang menempel pada rumput laut sehingga rumput laut terhambat untuk melakukan proses fotosintesis dan penyerapan mineral. Menurut Mutmainna (2005), kondisi air yang jernih dengan tingkat transparansi sekitar 1,5 meter cukup baik bagi pertumbuhan rumput laut.

Arus yang didapat selama penelitian berkisar antara 0,12-0,48 m/dtk. Nilai kisaran ini masih layak untuk kehidupan rumput laut. Menurut Sulistijo (1994), salah satu syarat untuk menentukan lokasi budidaya rumput laut *K. alvarezii* adalah adanya arus dengan kecepatan 0,33-0,66 m/detik. Menurut Utojo, *dkk* (2007) bahwa salah satu syarat untuk menentukan lokasi *K. alvarezii* adalah adanya arus dengan kecepatan 0,33 – 0,66 m/dtk. Selain itu penyerapan unsur hara akan terhambat karena belum sempat terserap, telah terbawa kembali oleh arus gelombang. Agar rumput laut dapat menempel pada substratnya, maka spora rumput laut lebih menyenangi perairan dengan arus yang tenang.

Hasil pengukuran salinitas yang dilakukan pada perairan budidaya menunjukkan suatu kisaran yaitu 30-35 ppt. Nilai kisaran salinitas yang didapatkan selama penelitian berada pada kisaran yang sesuai untuk kehidupan dan pertumbuhan rumput laut *K. alvarezii*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Aslan (2005), *K. alvarezii* dapat tumbuh dengan normal pada kisaran 15 – 38‰ dengan nilai optimum 25‰. Salinitas mempunyai arti yang sangat penting dalam usaha budidaya rumput laut, oleh karena itu apabila salinitas air laut menurun secara drastis akibat pasokan air tawar dalam hal ini curah hujan maka akan berakibat menurunnya mutu rumput laut, hal ini menyebabkan banyak sel tanaman yang rusak

Hasil pengukuran pH selama penelitian berkisar antara 7-8 ppm. Nilai kisaran pH ini sangat mendukung *K. alvarezii* untuk tumbuh dan

berkembang secara optimal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Aslan (2005), rumput laut masih dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal pada kisaran pH 8 - 8,9.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh bahwa semua dosis mampu meningkatkan kandungan karaginan pada rumput laut yang terinfeksi *white spot*. Kandungan tertinggi terdapat pada perlakuan D (dosis NPK 25 g/10 liter air) yaitu 43.862±19.546, diikuti perlakuan C (dosis NPK 20 g/10 liter air) 35.685±14.693, B (dosis NPK 15 g/10 liter air) 23.208±5.992, A (dosis NPK 10 g/10 liter air) 19.132±4.405 dan K (tanpa dosis) 10.225±2.782. Pertumbuhan tertinggi terdapat pada perlakuan D yaitu sebesar 401.333 ± 3.215 gram, kemudian diikuti oleh perlakuan C 310.000 ± 6.000 gram, B 298.000 ± 7.211 gram, A sebesar 256.667 ± 11.547 gram, dan terendah pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 218.000 ± 9.849 gram.

Ucapan Terima Kasih. Penulis ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian ini yang tidak sempat penulis sebut satu persatu namun kiranya tidak mengurangi rasa hormat penulis

REFERENSI

- ATMADJA WS. (2007) Pengenalan Jenis Algae Merah di dalam Pengenalan Jenis-JenisRumput Laut Indonesia. Unpublished Article. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta
- DAWES, C. J. (1981) *Marine Botany*. Jhon Wiley & Sons, Inc.
- MUKTI ED. (1987) *Ekstraksi Analisa Sifat Fisika Kimia Karaginan dari Rumput Laut Laut Jenis *Euclima cottonii**. Unpublished Article. Fateta IPB Bogor.
- SOEGIARTO A., WS ATMADJA, SULISTIJO and H. MUBARAK. (1978) Rumput Laut (Algae): Manfaat, Potensi dan Usaha Budidayanya. *LON-LIPI*, Jakarta.
- SULISTIJO. (2002) *Penelitian Budidaya Rumput Laut di Indonesia*. Puslitbang Oseanologi. LIPI. Jakarta.
- WINARNO, F.G. (1996) *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.