PENGARUH LAMA PERENDAMAN EKSTRAK *Turbinaria* sp. TERHADAP PENINGKATAN PERTUMBUHAN

*Kappaphycus alvarezii*

Lalu Damar Asnawi1\*), Nunik Cokrowat1), Ayu Adhita Damayanti2)

Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram

Jl. Pendidikan No, 37 Mataram, NTB

Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram, Jl. Pendidikan No, 37 Mataram, NTB

Korespondensi :

Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram

Jl. Pendidikan No, 37 Mataram, NTB

asnawidamar@yahoo.co.id

ABSTRAK

 Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh lama waktu perendaman yang berbeda menggunakan ekstrak *Turbinaria* sp. terhadap pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii.* Penelitian ini dilaksanakan di perairan Teluk Ekas, Desa Ekas Buana, Kecamatan Jerowaru, Kabupaten Lombok Timur. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan , 1 kontrol dan 4 ulangan, dimana masing – masing perlakuan memiliki lama perendaman yang berbeda – beda yaitu P0 (kontrol) tanpa perendaman ekstrak *Turbinaria* sp. , P1 adalah perendaman 1 jam, P2 adalah perendaman 2 jam, P3 adalah perendaman 3 jam, P4 adalah perendaman 4 jam. Pengukuran pertumbuhan dilakuakan seminggu sekali, pemeliharaan berlangsung selama 45 hari. Hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) diketahui bahwa perendaman rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dengan menggunakan ekstrak *Turbinaria* sp. dengan lama perendaman hingga 4 jam belum dapat meningkatkan pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* baik pertumbuhan mutlak maupun pertumbuhan spesifik.

**Kata Kunci** : *Turbinaria* sp., Ekstrak, Pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii*

ABSTRACT

 This purpose of this study to analyze the effect of different soaking time using *Turbinaria* sp extract. for the growth of *Kappaphycus alvarezii*. This research was conducted in Teluk Ekas waters, Ekas Buana Village, Jerowaru Sub District, East Lombok Regency. The method used was Completely Randomized Design (RAL) consisting of 4 treatments, 1 control and 4 replicates, where each treatment had different immersion time ie P0 (control) without immersion of *Turbinaria* sp. , P1 is soaking 1 hour, P2 is soaking 2 hours, P3 is soaking 3 hours, P4 is soaking 4 hours. Measurement of growth do once a week, maintenance lasts for 45 days. Results of Analysis of Variance (ANOVA) is known that soaking *Kappaphycus alvarezii* seaweed using *Turbinaria* sp. with soaking up to 4 hours has not been able to increase the growth of *Kappaphycus alvarezii* either absolute growth or specific growth.

**Keyword**: *Turbinaria* sp., Extract, Growth *Kappaphycus alvarezii*

**PENDAHULUAN**

Pemerintah menetapkan rumput laut sebagai salah satu komoditas yang diunggulkan dalam program revitalisasi sektor kelautan dan perikanan. Hal ini menunjukkan bahwa rumput laut sebagai komoditas andalan akan mampu meningkatkan ekonomi khususnya sektor kelautan dan perikanan. Tujuan pemerintah tersebut sangat beralasan, mengingat sumberdaya yang tersedia sangat mendukung keberhasilan revitalisasi. Sumber daya rumput laut di Indonesia tercatat sedikitnya 555 jenis, 55 jenis diketahui mempunyai nilai ekonomis tinggi, diantaranya *Eucheuma* sp., *Gracillaria* sp., dan *Gelidium*. Di samping itu, potensi lahan yang bisa dimanfaatkan untuk budidaya rumput laut cukup besar, mencapai 2,1 juta ha. (Dahuri 2004 *dalam* Hikmayani *et al* 2017).

Di perairan Indonesia terdapat lebih dari 555 jenis rumput laut yang dimanfaatkan secara komersial baru sebanyak dua kelompok, yakni rumput laut penghasil agar dan karaginan. Menurut Zahid (1999) *dalam* Basmal (2009) rumput laut banyak mengandung : Ca, K, Mg, PO4, S, N, Fe, Cu, Bo, dan Zn yang dapat meningkatkan kandungan gula pada buah melon karena banyak mengandung ion K+. Selanjutnya Zia (1990) *dalam* Zahid (1999) *dalam* Basmal (2009) melaporkan bahwa pupuk organik dari rumput sangat berguna untuk meningkatkan pertumbuhan dan peningkatan produksi tanaman dikarenakan adanya bahan organik dan anorganik yang dapat meningkatkan produksi tanaman dikarenakan adanya bahan organik dan anorganik yang dapat meningkatkan penyerapan nutrisi (*nutrient uptake*) serta membantu proses asimilasi karbohidrat dan protein tanaman.

Mengingat permintaan rumput laut tinggi, baik di dalam maupun di luar negeri, maka perlu dilakukan intensitas kegiatan usaha budidaya untuk penggunaan bibit yang berasal dari sisa tanam atau yang di produksi dengan jalan penyetekan (pemotongan talus) rumput laut. *Kappaphycuss alvarezii* sering sekali mengakibatkan penurunan produksi antara lain tumbuhan menjadi kerdil, kualitas karaginan yang semakin menurun dan sangat rentan terhadap serangan penyakit (Largo *et al,* 1997). Oleh karena itu perlu adanya suatu paket atau alternative yang dapat menyediakan bibit secara berkesinambungan dengan kualitas dan kuantitas yang baik. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah dengan penggunaan hormon tumbuh alami, yang mana diketahui hormon tumbuh alami fitohormon dapat memacu pertumbuhan, diantara fitohormon yang dapat digunakan adalah ekstrak *Turbinaria* sp. *Turbinaria* sp. sebagai salah satu jenis rumput laut yang berpotensi sebagai pupuk alami (biologi) mengandung hormon-hormon pertumbuhan (ZPT) seperti auksin, giberilin, dan sitokinin sampai saat ini belum dimanfaatkan secara optimal. Kelimpahan kedua jenis rumput laut tersebut banyak terdapat di pantai Timur Sumatera, pantai Selatan Jawa, perairan Lombok, dan pulau-pulau lain di Indionesia bagian Timur. Rumput laut selain dimanfaatkan untuk pangan juga dapat digunakan sebagai pupuk biologi (hayati) atau *biofertilizer* karena banyak mengandung zat pemacu tumbuh (ZPT) seperti auksin, sitokinin, dan giberilin, asam abisat serta etilen. Anon (2008) *dalam* Basmal (2009).

**Metode Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan November 2017 sampai dengan bulan Januari 2018 Bertempat di Teluk Ekas, Desa Ekas Buana, Kecamatan Jerowaru, Kabupaten Lombok Timur,Provinsi Nusa Tenggara Barat. Pengambilan sampel dilakukan pada umur 7, 14, 21, 28, 35, dan 42 hari setelah tanam. Sampel diambil pada empat titik sampling pada tali ris di rakit apung pada setiap kali pengambilan sampel. Tiap tali ris diambil 4 sampel mengingat terdapat 16 tali ris, maka diambil 120 sampel pada setiap pengambilan sampel. Setiap sampel yang telah dikoleksi, langsung ditimbang berat basahnya. Dengan demikian, berat basah sampel merupakan nilai rata-rata dari 4 nilai ulangan sampel.

**Analisis data**

Parameter yang digunakan untuk menguji hasil penelitian ini yaitu dengan menimbang berat atau bobot dari masing-masing perlakuan yang diuji dengan 1 kali seminggu pengambilan sampel dalam kurun waktu 45 hari sampai panen. Pertumbuhan mutlak rumput laut diamati dari awal hingga berakhirnya kegiatan penelitian. Mengikuti formula yang ada pada) h = Wt-W0. Laju pertumbuhan spesifik (LPS) diperoleh dengan menimbang bibit basah rumput laut pada setiap minggu atau satu kali pada tiap minggunya selama 45 hari pada rumpun yang telah diberikan kode (tanda). Perhitungan presentase laju. pertumbuhan rumput laut
$$LPS=\frac{Ln Wt-Ln Wo}{t}X 100 \%$$

**Hasil dan Pembahasan**

Hasil penelitian yang terlihat pada gambar 4 menunjukkan bahwa semua perlakuan perendaman (ekstrak *Turbinaria* sp.) dengan dosis 5% dan dengan lama perendaman 1 hingga waktu perendaman 4 jam dan tanpa perendaman memiliki pertumbuhan yang sama-sama memberikan nilai yang tidak berbeda nyata, bisa saja disebabkan oleh kandungan ZPT (Zat Pemicu Tumbuh) yang terkandung dalam ekstrak *Turbinaria* sp. yang belum efektif (belum cukup) untuk memenuhi kabutuhan sebagai hormon pemicu pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* sehingga peran dari Zat Pemicu Tumbuh (auksin, giberilin dan sitokinin) yang mengindikasikan dapat merangsang (mempercepat) dalam memicu pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii*,

 Hasil analisis grafik pada minggu ke 1, minggu ke 3 dan minggu ke 5 bahwa pertumbuhan rumput laut terlihat mempunyai nilai pertumbuhan yang berbeda-beda. Sedangkan pada minggu ke 2, minggu ke 4 dan minggu ke 6 laju pertumbuhan spesifik terlihat tidak jauh berbeda antar perlakuan. Pertumbuhan yang cenderung lebih tinggi pada minggu ke 1 adalah perlakuan P3 (4.5 %) dengan lama perendaman 3 jam dan terendah pada perlakuan P1 (2 %) dengan lama perendaman 1 jam dengan ekstrak *Turbinaria* sp. Selanjutnya pada minggu ke 2 P4 (5 %) dengan lama perendaman 4 jam merupakan pertumbuhan yang cenderung lebih baik dari pada dengan semua perlakuan dan terendah pada perlakuan P2 (4 %) dengan lama perendaman 2 jam dengan ekstrak *Turbinaria* sp. Pada minggu ke 3 P4 (6 %) merupakan pertumbuhan yang cenderung memiliki nilai pertumbuhan yang lebih tinggi dari pada perlakuan lainnya dan P2 merupakan pertumbuhan yang terendah (3,79 %) dengan lama perendaman 2 jam dengan ekstrak *Turbinaria* sp. Pada minggu ke 4 pertumbuhan spesifik yang cenderung lebih baik adalah pada perendaman 3 jam P3 yaitu (6,29 %) dan terendah pada perendaman 2 jam P2 (5,02 %) dengan ekstrak *Turbinaria* sp. Serta pada minggu ke 5 perlakuan P0 tanpa perendaman ekstrak *Turbinaria* sp.dan perlakuan 4 jam P4 lama perendaman 4 jam dengan ekstrak *Turbinaria* sp. memiliki nilai tinggi yang sama (7, 27%) dan terendah pada P2 lama perendaman 2 jam dengan ekstrak *Turbinaria* sp. (5,33%). Sedangkan pada minggu ke 6 P3 dengan lama waktu perendaman 3 jam memeiliki nilai yang lebih tinggi (6,67%) dari semua perlakuan dan nilai terendah (5,73%) pada P2 dengan lama waktu perendaman 2 jam dari semua perlakuan.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan dengan ekstrak *Turbinaria* sp. dengan konsentrasi 5% dengan lama waktu perendaman yang berbeda ( P0 kontrol tanpa perlakuan, perlakuan 1 jam, hingga 4 jam perendaman) memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap kandungan karaginan yang artinya perlakuan dengan perendaman ekstrak *Turbinaria* sp. konsentrasi 5% dengan lama waktu perendaman 1 jam hingga 4 jam perendaman belum dapat secara optimal meningkatkan hasil rendemen karaginan pada *Kappaphycus alvarezii.* Berdasarkan . Hayashi *et al* (2007) menyatakanbahwa kondisi karaginan terbaik dapatdicapai bila rumput laut dibudidayakanselama 45 hari dan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas dari rumput laut yaitu jenis, galur, umur dan keadaan lingkungan perairan serta pengelolaan oleh manusia. Jumlah dan kualitas karaginan yang berasal dari budidaya laut bervariasi, tidak hanya berdasarkan varietas tetapi juga umur tanaman, sinar matahari, nutrien, suhu dan salinitas. Disisi lain, yang mempengaruhi tinggi rendahnya kadar karaginan tidak lepas dari cara penanganan saat panen, penjemuran juga dapat mengurangi kadar karaginan dalam rumput laut, proses pengolahan, metode ekstraksi maupun kesuburan dan kualitas perairan. Berdasarkan gambar 4, memperlihatkan bahwa perlakuan dengan perendaman ekstrak *Turbinaria* sp. tidak berbeda nyata terhadap kandungan karaginan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* . Selanjutnya kandungan karaginan tertinggi dengan perlakuan perendaman ekstrak *Turbinaria* sp. dengan perendaman 3 jam (18,06%) sedangkan lama perendaman 1 jam (8,88%) kandungan karaginannya lebih rendah bila dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa perendaman ekstrak *Turbinaria* sp. perlakuan perendaman 2 jam (8,9%) dan 4 jam (9,9%) dengan menggunakan ekstrak *Turbinaria* sp.

**Kesimpulan**

Hasil analisis Anova menunjukkan bahwa perendaman *Kappaphycus alvarezii* menggunakan ekstrak *Turbinaria* sp. dengan konsentrasi 5% hingga waktu perendaman 4 jam belum efektif untuk meningkatkan pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii*. Disarankan bagi peneliti berikutnya untuk mengamati pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dengan menambah lama waktu perendaman atau konsentrasi ekstrak *Turbinaria* sp. diatas 5% dan dengan variasi konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi, sehingga dapat mengetahui konsentrasi optimal ekstrak *Turbinaria* sp. yang dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan pada budidaya *Kappaphycus alvarezii* .

**DAFTAR PUSTAKA**

Abidin Z., 1987., Ilmu Tanaman., Penerbit Angkasa., Bandung.

Akbar, B.A., 2016. Pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* Dengan Penambahan Ekstrak *Sargassum aquifolium*. *Jurnal Kelautan.* Vol. 9 (1): 1907-9931. ISSN 2476-9991.

 Anggadireja, J.T., Zatnika, A., Purwoto, H dan Istini, S. 2006. Rumput Laut. Penebar Swadaya. Jakarta.

Anonymous. 2012. Reactivity With Potasic Chloride. MA-03.E01. Ceamsa, Pontevedra

Arisandi, A. Marsoedi, Nursyam H, Sartimbul A, 2011. Pengaruh Salinitas yang Berbeda terhadap Morfologi, Ukuran, dan Jumlah Sel, Pertumbuhan Serta Rendemen Karaginan *Kappaphycus alvarezii*. *Ilmu Kelautan*. Vol.16 (3):143-150. ISSN 0853-7291.

Aslan, L. M. 1998. Seri budidaya rumput laut. Kansius. Yogyakarta

Asni, A. 2015. Analisi Produksi Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii)* Berdasarkan Musim dan Jarak Lokasi Budidaya di Perairan Kabupaten Banteng . *Jurnal Akuatika.* Vol. 6 (2): 140-153. ISSN 0853-2532.

Basmal, J. 2009. Prospek Pemanfaatan Rumput Laut Sebagai Bahan Pupuk Organik. *Squalen.* Vol. 4 (1).

BPS. 2015. Nusa Tenggara Barat Dalam Data. Regional Developmen Planning Board Of Nusa Tenggara Barat Province. NTB.

Cokrowati, N. 2013. Buku Ajar Teknologi Budidaya Rumput Laut . Program Studi Budidaya Perairan. Universitas Mataram.

Dirjen Perikanan Budidaya. 2005. Profil Rumput Laut Indonesia . Kementrian Kelautan dan dan Perikanan. Jakarta

Distantina, S., Fadilah. YC. Danarto, Wiratni, dan Moh. Fahrurrozi. 2009. Pengaruh Kondisi Proses Pada Pengeloaan *Eucheuma cottonii* Terhadap Terhadap Rendemen dan Sifat dan Gel Karaginan.Universtitas Sebelas Maret Surakarta dan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Ekuilibrium Vol. 8. No. 1. Januari 2009 Effendi, H. 2003. Telaah kualitas air. Yogyakarta

Effendie, I, M. 1995. Biologi Perikanan Laut. Bogor

Ghazali, M., Muspiah, A., & Kurnianingsih, R. (2013). Pengaruh Ekstrak Makroalga Terhadap Mikropropagasi Tanaman Pisang Secara in vitro. *Jurnal Penelitian UNRAM,* 17(2), 157-162

Hayashi, I., de Paula FJ., Chow, F. 2007. Growth Rate and Caragenan Analysis iub four Strain of *Kappaphycus alvarezii* (*rhodophyta, gigatinale*) Farmed In the Subtropical Waters of Sao Paulo State Brazil, j appl Phyciol. 19;393-399.

Hermawan, Dodi. 2015. Pengaruh Perbadaan Strain Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Terhadap Laju Pertumbuhan Spesifik. Jurnal Perikanan dan Kelautan Vol. 5 No.1 : 71-78.

Hernanto, A.D., Rejeki, S., Arityati, R.W. 2015. Pertumbuhan Budidaya Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*  dan *Gracilaria* sp.) dengan Metode *Longline* di Perairan Pantai Bulu Jepara. *Journal of Aquacul*ture *Managemen and Technology.* Vol. 4 (2). Hal 60-66.

Hikmayani, Y. Apriliani, T. Zamroni, A. 2007. Analisis Pemasaran Rumput Laut Di Wilayah Potensial Di Indonesia. J. Bijak dan Riset Sosek KP. Vol.2 (2) .

Hilyana, S., Isnaini. M., & Cokrowati. N. 2014. Pengaruh Lama Waktu Perendaman Bibit dengan Pupuk Bionik Dalam Budidaya Rumput Laut *Gracillaria* sp di Tambak. Jurnal Perikanan . Unram (4) : 1-7

Hurtado, A.Q., & A.B. Biter . 2007. Plantlet Regeneration of *Kappaphycus alvarezii* var.adik-adik by tissue culture. J. Appl. Phycol., 19:783-786

Kadi, A.W. dan Admaja., 1988., Rumput Laut (algae), Jenis Reproduksi Budidaya dan Pasca Panen. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI., Jakarta.

 Kallaperumal, N. 1988 Seaweed Biotechnology, Proc. First Natl. Semi. Mar. Biotech. p: 91-98

Largo, D. B., F. Fukami. T. Nishijima, and M. Ohno.1997. Laboratory-induced Development Of ice-ice Disease Of Farmed Red Algae *Kappaphycus alvarezii* and *Eucheuma denticulatum (Soliericeae, Gigartinales, Rhodophyta)*-J-Appl. Phycol., 7:539 – 543.

Luwu, A.P. 2015. Analisis Kandungan Ekstraksi Rendemen Kappa Karaginan (*Kappaphycus alvarezii*) Perendaman Chitossan Dengan Dosis Yang Berbeda. Skripsi. UBT. Tarakan

Mamang, N. 2008. Pertumbuhan Bibit Rumput Laut *Eucheuma cottonii* dengan Perlakuan Asal TalusTerhadap Bobot Bibit di Perairan Lakeba, Kota Bau-bau. Sulawesi Tenggara. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor. 121 hal.

Marisca, N. 2013. Skripsi. Aklimatisasi Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Hasil Kultur Jaringan Dengan Kepadatan yang Berbeda Dalam Akuarium di Rumah Kaca. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

Msuya, F.E., & D. Salum. 2007. The Effect of Cultivation, Duration, Seasonality and Nutrient Concentration of The Growth Rate and Biomassa Yield Of The Seaweed *Kappaphycus alvarezii* and *Eucheuma denticulatum* In Zanzibar, Tanzania MARG-I Final Report submitted to The Western Indian Ocean Marine Science Association (WIOMSA), 23 pp.

 Mulyaningrum, S. R. H., Nursyam, H., Risjani, Y., & Parenrengi, A. (2013). Regenerasi Filamen TalusRumput Laut *Kappaphycus alvarezii* dengan Formulasi Zat Pengatur Tumbuh yang Berbeda. *Jurnal Penelitian Perikanan*

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. Juornal The Threshold. Volume IV

Nelson, S. G. R. N. Tsustsni and B. R. Best.1980. *Evaluation Of Seaweed Marine Culture Potencial Of Guan* : *Ammonium Up Take Bay and Growth To Twop Spictes Of Gracillaria* (Rhodophyta). Guam: University Of Guam Marine Laboratory Technical Report (61):19 Pp

 Pakidi. S, C., Suwoyo, S, H. 2016. Potensi Pemanfaatan Bahan Aktif Alga Coklat *Sargassum* sp. Vol. 5 (2).

Parenrengi, A. Sulaeman 2007. Mengenal Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii Media Akuaculture.* Vol. 2 (1).

Prajapati, S., 2007. Carrageenan: a Naturally Occuring Routinelly Used Excipient. Source: H. Porse, CP Kelco. ApS, 2002, Pers.comm

 Prihaningrum, Meiyana, M., & Evalawati (2001). Biologi Rumput Laut; Teknologi Budidaya Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii* ). Petunjuk Tekhnis. Departemen Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. Balai Budidaya Laut. Lampung.

Purwanto, Zatnika, A., &Istini (2008). *Rumput Laut.* Penebar Swadaya. Jakarta

Radiarta, N, I., Saputra, A., Albasari H. Pemetaan Kelayakan Budidaya Rumput Laut

 (*Kappaphycus alvarezii)* di Kabupaten Bintan Kabupaten Kepulauan Riau Dengan Pendekatan Sistem Informasi Geografis dan Pengiinderaan Jauh. *J. Ris. Akuakultur.* Vol. 7 (1).

Raikar, S.V., M. Lima & Y. Fujita. 2001. Effect of Temperature, Salinity and Light Intensity on the growth of *Gracillaria* spp. (*Gracillares* ; Rhodophyta), from Japan, Malaysia and India, Indian J. Mar. Sci., 30: 98-104

Rasjid, Firdaus, Pudu, Dahya, Idris, Herman, & Subandi (2001). Budidaya Rumput

Laut (*Eucheuma cottonii*) dengan system rakit cara tanam legowo. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Kendari.

Russo, R.O. and Berylin, G.P. 1990. The use of organic biostimulant to help low inputs. *Journal* of Sustainable Agriculture. 1: 9-42

Silviana, S. 2009. Penggunaan Pupuk Bionik Pada Tanaman Rumput Laut (*Gracillaria* sp.). Agromedia Pustaka. Jakarta.

Suryaningrum, T.D., Sukarto, S.T., dan Putro, S. 2011. Kajian-kajian sifat mutu komoditi rumput laut budidaya jenis *Eucheuma cottonii* dan *Eucheuma spinosum*.Jurnal Penelitian Pasca Panen Perikanan. 68: 13-24

Tiwa, B, R., Mondoringin, L., Salindeho I. 2013. Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Pada Perbedaan Kedalaman dan Berat Awal di Perairan Telengan Kabupaten Kepulauan Sangihe. JurnalBudidaya Perairan. Vol. 1 (3). Hal 63-68.

Villanueva R.D., & N.M.E. Montano. 2003. Fine Chemical Structure of Carrageenan From The Commercially Cultivated *Kappaphycus Striatum* (Sacol Variety Solierciae, Gigartinales, Rhodophyta). J. Phycol., 39: 513-518

 Tamaheng, T., Makapedua D. M. Berhimpon, S. 2017. Kualitas Rumput Laut Merah (*Kappaphycus alvarezii)* dengan Metode Pengeringan Sinar Matahari dan *Cabinet Dryer* Serta Rendemen *Semi-Refined Carrageenan* (SRC). *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan.* Vol. 5 (2)

Wibowo, A. Ridio A, Sedjati S. 2013. Pengaruh Suhu Ekstraksi Terhadap Kualitas Alginat Rumput Laut *Turbinaria* sp. dari Pantai Krakal, Gunung Kidul, Yogyakarta. *Journal Of Marine Research.* Vol. 2 (3). Hal 15-24