

## KUALITAS KARAGINAN RUMPUT LAUT *Kappaphycus alvarezii* ASAL MAUMERE DAN TEMBALANG PADA BUDIDAYA SISTEM LONGLINE

*Fadli Zainuddin*

*Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNIPA  
(email: temmicki@yahoo.com)*

### Abstrak

Permintaan rumput laut terus meningkat terutama rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang merupakan penghasil karaginan dan paling banyak dibudidayakan di teluk gerupuk. Rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang banyak dibudidayakan berasal dari Maumere dan Tembalang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas karaginan rumput laut asal tembalang dan maumere yang dipelihara dengan metode *longline* di laut. Penelitian dilakukan dengan membudidayakan rumput laut metode *longline* yaitu menggunakan tali ris sepanjang 50 m, masing-masing 2 tali untuk rumput laut maumere dan 2 tali untuk rumput laut tembalang kemudian dipelihara selama 45 hari. Selanjutnya rumput laut dipanen dan dibersihkan dari kotoran yang menempel, dikeringkan baru diekstraksi kemudian dianalisis kualitas karaginan. Hasil penelitian yang didapatkan menunjukkan bahwa kekuatan gel dan abu tidak larut asam pada rumput laut maumere dan tembalang tidak berbeda nyata, sedangkan viskositas, kadar air, sulfat dan kadar abu pada karaginan rumput laut Maumere lebih tinggi dibandingkan rumput laut Tembalang.

**Kata kunci :** *Kappaphycus alvarezii*, Tembalang, Maumere, Karaginan

### PENDAHULUAN

Rumput laut (*sea weeds*) yang dalam dunia ilmu pengetahuan dikenal sebagai Algae sangat populer dalam dunia perdagangan akhir - akhir ini, Produksinya pun terus ditingkatkan untuk memenuhi permintaan pasar baik untuk ekspor maupun dalam negeri. KKP (2011) mengemukakan, bahwa, produksi rumput laut Indonesia sejak tahun 2007—2010 meningkat rata-rata 30,57%. Pada tahun 2007 produksi rumput laut Indonesia mencapai 1,7 juta ton dan meningkat menjadi 3,9 juta ton pada tahun 2010 (Luhur *et al.* 2012).

Rumput laut yang banyak dibudidayakan di Teluk Gerupuk, Lombok Tengah adalah *kappaphycus alvarezii*. Jenis ini mempunyai nilai ekonomi penting sebagai penghasil karaginan. Karaginan memiliki berbagai macam kegunaan antara lain dapat digunakan sebagai bahan makanan, bahan kosmetik dan obat – obatan (Ditjenkan Budidaya 2004). Rumput laut *Eucheuma cottonii* yang dipelihara masyarakat pada umumnya adalah strain maumere, tembalang, saccol dan spinosum. Menurut (Widyastuti 2007), rumput laut

tembalang merupakan rumput laut lokal yang sudah sejak lama dibudidayakan petani di Lombok. Dalam upaya untuk menaikkan produksi rumput laut di daerah ini, pemerintah daerah telah mengintroduksi strain Maumere yang didatangkan dari daerah Maumere Nusa Tenggara Timur. Strain Tembalang dan maumere paling dominan dikembangkan di Teluk Gerupuk karena memberikan hasil yang baik serta respon pasar yang baik pula (Widyastuti 2010).

Karaginan yang dihasilkan rumput laut sangat dipengaruhi oleh spesies rumput laut dan faktor eksternal. Karaginan merupakan produk fotosintesis yang dilakukan di kloroplast sel talus rumput laut. Daya dukung lingkungan terhadap pertumbuhan rumput laut tergantung pada lokasi dan waktu tanam rumput laut yaitu terkait dengan ketersediaan nutrisi untuk pertumbuhan rumput laut..

Rumput laut tembalang dan maumere merupakan rumput laut *kappaphycus* yang berasal dari daerah berbeda sehingga dimungkinkan terdapat perbedaan kualitas karaginan ketika dipelihara pada daerah dengan kondisi perubahan lingkungan yang berbeda dengan tempat asalnya. Perubahan cahaya dan salinitas akan mempengaruhi proses fotosintesis dan osmosis pada rumput laut yang berakibat pada perubahan pertumbuhan rumput laut. Adanya perbedaan intensitas cahaya dan lama penyinaran pada setiap daerah akan mempengaruhi pembentukan klorofil pada rumput laut. Salinitas sangat erat kaitannya dengan proses osmosis. Perubahan salinitas mempengaruhi osmoregulasi di dalam sel. Menurut Choi et al. (2010) parameter kualitas air yang sangat berperan terhadap pertumbuhan, pembentukan talus dan perkembangan morfogenetik rumput laut adalah salinitas, karena terkait langsung dengan osmoregulasi yang terjadi di dalam sel.

Bobot basah dan karaginan rumput laut maumere yang ditanam dengan metode lepas dasar di perairan Muluk Lombok Tengah lebih tinggi dibandingkan dengan rumput laut tembalang (Widyastuti 2007). Kualitas rumput laut sangat dipengaruhi oleh lokasi, metode budidaya dan waktu tanam yang terkait dengan kualitas air dan ketersediaan nutrisi yang mendukung pertumbuhannya. Perbedaan lingkungan biasanya juga berbeda kualitas perairannya, hal ini akan berpengaruh terhadap kualitas karaginan rumput laut. Agar dapat mengetahui kualitas karaginan rumput laut yang berbeda asal maka perlu dilakukan penelitian pada tempat dan metode tanam yang sama. Penelitian mengenai kualitas karaginan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* asal tembalang dan maumere bertujuan untuk menganalisis kualitas karaginan rumput laut tembalang dan maumere yang dipelihara dengan metode *longline* di laut.

## **BAHAN DAN METODE**

### ***Penanaman Rumput Laut***

Metode budidaya yang dilakukan berdasarkan kebiasaan dan pengalaman penduduk di lokasi tersebut yaitu metode *longline* dengan sistim tali permukaan. Di lokasi budidaya di pasang tali utama dengan panjang 100 meter, masing-masing ujungnya diikatkan pada jangkar dan diberi pemberat pasir yang dimasukkan ke dalam karung juga diberi pelampung berupa bola plastik sebagai penanda. Bibit rumput laut yang diperoleh dari Balai Budidaya Laut (BBL) Lombok kemudian diikat pada tali ris dengan tali rafia yang sudah disimpul dengan jarak tiap simpul 20 cm, berat bibit yang digunakan 100 gram per rumpun Panjang setiap tali ris 50 meter dan berisi 250 rumpun. Tali ris yang digunakan masing-masing 2 buah untuk rumput laut tembalang dan rumput laut maumere. Setelah semua bibit diikat pada tali ris, selanjutnya tali ris diikatkan pada tali utama dengan jarak antar tali ris 2 meter

### ***Pengambilan Sampel***

Pengambilan sampel rumput laut dilakukan secara acak bebas pada tali ris untuk masing-masing rumput laut maumere dan tembalang. Setiap jenis rumput laut diambil 3 rumpun (titik tanam). Sampel rumput laut untuk karaginan diambil pada saat rumput laut telah berumur 45 hari. Sampel rumput laut segar dicuci sampai bersih kemudian dijemur sampai kering. Selama pemeliharaan juga dilakukan pengambilan sampel air menggunakan botol aqua ukuran 600 ml yang diisi penuh dengan air laut kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis

### ***Ekstraksi Karaginan***

Rumput laut kering sebanyak 50 g dicuci dengan menggunakan air sampai semua kotoran yang menempel hilang. Rumput laut kemudian direndam dengan air selama 24 jam. Rumput laut diblender hingga berukuran kecil sehingga mempermudah proses ekstraksi. Ekstraksi dilakukan dengan merebus sampel menggunakan alat pressure cooker pada suhu 120°C selama 15 menit dengan perbandingan 1 gram sampel : 30 ml air tawar. Selanjutnya dilakukan perebusan lagi tanpa tekanan pada suhu 90 – 95°C selama 2 jam hingga rumput laut membentuk gel. Proses pemisah selulosa dilakukan dengan penyaringan

menggunakan saringan nylon, yang berukuran 300 mesh. Filtrat yang diperoleh diendapkan menggunakan Etanol dengan perbandingan 1 : 2. Endapan yang diperoleh selanjutnya dikeringkan dengan drying oven pada suhu 70 – 80°C hingga terbentuk lembaran karaginan kering. Karaginan kering selanjutnya dibuat tepung untuk diuji kualitasnya (Yunizal *et al.* 2000).

### ***Kualitas Karaginan***

Analisis kualitas karaginan meliputi : kadar air (AOAC 1995), kadar abu (AOAC 1995), kadar abu tidak larut asam (FMC Corp 1977), kadar sulfat (FMC Corp 1977), viskositas. (FMC Corp 1977), kekuatan gel (FMC Corp 1977)

### ***Analisis Data***

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis of variance (ANOVA) pada taraf nyata ( $\alpha$ ) 5%.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Karaginan**

Karaginan adalah polisakarida yang diekstraksi dari rumput laut merah kelas Rhodophyceae. Karaginan dibangun dari  $\alpha$ -1,3 dan  $\beta$ -1,4 unit linked galactan untuk membentuk linier polisakarida sulfat anionik. Mereka diklasifikasikan menurut kehadiran 3,6-anhidro galaktosa pada 4-linked residu dan posisi jumlah kelompok sulfat (Iglauer *et al.* 2011). Menurut Samsuari (2006) karaginan terdapat dalam dinding sel rumput laut atau matriks intraselulernya dan karaginan merupakan bagian penyusun yang besar dari berat kering rumput laut dibandingkan dengan komponen yang lain. *Euchema cottonii* termasuk penghasil jenis kappa karagenan yang larut dalam air panas, serta membentuk gel dalam air. Mendoza *et al.* (2006) mengemukakan jumlah dan kualitas karagenan yang berasal dari budidaya laut bervariasi, dipengaruhi oleh varietas, umur tanaman, sinar matahari, nutrisi, suhu dan salinitas. Pada penelitian ini rumput laut dipanen pada umur 45 hari kemudian dilakukan ekstraksi karaginan untuk mengetahui kualitas karaginan yang dihasilkan (Tabel 1).

Tabel 1 Hasil analisis karaginan rumput laut maumere dan tembalang

Parameter Karaginan	Rumput		Standar karaginan
	Maumere	Tembalang	
Kekuatan gel (g/cm <sup>2</sup> )	577,57 ± 23,54	618,34 ± 20,39	-
Viskositas (cP)*	46,90 ± 0,67	41,73 ± 0,60	Min 5 <sup>b</sup>
Kadar air (%) <sup>*</sup>	8,10 ± 0,20	7,03 ± 0,21	Max 12 <sup>b</sup>
Sulfat (%) <sup>*</sup>	17,97 ± 0,55	16,49 ± 0,46	15 – 40 <sup>b</sup>
Abu(%) <sup>*</sup>	19,79 ± 0,11	18,25 ± 0,07	15 – 40 <sup>b</sup>
Abu tidak larut asam (%)	0,77 ± 0,02	0,75 ± 0,03	Max 1 <sup>b</sup>

\*berbeda nyata ( $P \leq 0,05$ ), <sup>a</sup>Dep. Perdagangan, <sup>b</sup>FAO

### Kekuatan Gel

Kemampuan membentuk gel merupakan salah satu sifat karaginan yang menjadi dasar penggunaannya pada berbagai industri. Karaginan memiliki kemampuan membentuk gel saat larutan panas menjadi dingin. Proses pembentukan gel bersifat thermoreversible, artinya gel dapat mencair pada saat pemanasan dan membentuk gel kembali pada saat pendinginan. Mekanisme pembentukan gel terdiri dari dua tahap proses yaitu dimulai dengan perubahan konformasi intramolekuler yang tidak berhubungan dengan ion-ion, kemudian diikuti oleh pembentukan ikatan silang yang tergantung pada adanya ion-ion spesifik (kation) yang menyebabkan struktur gel terbentuk (Campo *et al.* 2009). Kation spesifik yang mampu mengimbangi pembentukan gel pada kappa-karaginan adalah ion K<sup>+</sup>. Ion ini juga berfungsi sebagai bahan pengikat antar rantai polimer karaginan dengan memperkuat struktur tiga dimensi sehingga polimer tersebut akan mempertahankan bentuknya bila dikenai tekanan (Funami *et al.* 2007).

Kekuatan gel yang diperoleh dari hasil penelitian ini pada tepung karaginan rumput laut tembalang 618,34 ± 20,39 g/cm<sup>2</sup> dan maumere 577,57 ± 23,54 g/cm<sup>2</sup>. Kekuatan gel maumere dan tembalang tidak berbeda nyata ( $P \geq 0,05$ ). Walaupun tidak berbeda nyata, tetapi dari nilai rata-rata yang didapatkan kekuatan gel rumput laut tembalang lebih besar dari pada maumere. Kandungan sulfat yang lebih rendah pada rumput laut tembalang sehingga meningkatkan kekuatan gelnya. Samsuari (2006) mengemukakan bahwa kekuatan gel dapat dipengaruhi oleh jenis atau tipe karaginan serta adanya ion-ion yang dapat menghambat pembentukan hidrokolid. Sifat gel karaginan tergantung pada kekuatan ion karena kekuatan ion yang tetap konstan akan meningkatkan kekuatan gel karaginan (TeNijenhuis, 1997).

## Viskositas

Viskositas merupakan salah satu sifat fisik karaginan yang cukup penting. Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan karaginan sebagai larutan pada konsentrasi dan suhu tertentu. Menurut Wibowo *et al.* (2012) bahwa faktor yang mempengaruhi viskositas adalah konsentrasi alkali, suhu ekstraksi, tingkatdispersi, kandungan sulfat, perlakuan yang diberikan pada rumput laut, dan adanya elektrolit dan non-elektrolit dalam sistem.

Hasil penelitian diperoleh Viskositas karaginan strain maumere 46,90 cP dan strain tembalang 44,53 cP. Nilai tersebut sudah memenuhi standar viskositas karaginan yang ditentukan FAO yaitu minimal 5 cP. Hasil uji Anova menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ). Adanya perbedaan viskositas dari karaginan maumere dan tembalang disebabkan adanya perbedaan kandungan sulfanya, sebagaimana yang dikemukakan Guiseley *et al.* (1980) bahwa, adanya sulfat akan menyebabkan gaya tolak-menolak antara group sulfat bermuatan negatif sehingga rantai polimer akan tertarik kencang-kencang. Semakin kecil kandungan sulfat tepung karaginan, semakin kecil pula nilai kekentalannya tetapi konsistensi gelnya semakin meningkat. Hakim *et al.* (2011) mengemukakan penurunan muatan negatif akan menyebabkan gaya tolakan (repulsion) antar gugus-gugus sulfat juga menurun, sehingga sifat hidrofilikpolimernya semakin lemah dan menyebabkan kekentalan larutan menurun.

## Kadar Air

Kadar air ini adalah salah satu peubah syarat mutu yang perlu diperhatikan, karena umumnya produk tepung harus aman untuk disimpan dalam kurun waktu yang cukup lama. Syarat tersebut menuntut produk pada kondisi kadar air rendah. Kadar air yang tinggi dapat berakibat tumbuhnya organism yang merugikan selama proses penyimpanan. Syarief dan Halid (1993) menyatakan bahwa peranan air dalam bahan pangan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas metabolisme seperti aktivitas enzim, aktivitas mikroba, dan aktivitas kimiawi yaitu terjadinya ketengikan dan reaksi-reaksi non-enzimatis, sehingga menimbulkan perubahan sifat-sifat organoleptik dan nilai gizinya.

Kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini adalah strain tembalang 7,03 % dan strain maumere 8,10 % sedangkan FAO maksimum 12%. Kadar air karaginan yang didapatkan pada uji Anova menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Kadar air sangat dipengaruhi oleh jenis rumput laut, umur panen dan proses ekstraksi. Bunga (2013)

mengemukakan bahwa, semakin tua umur panen, semakin rendah kandungan kadar air. Hal ini disebabkan karena semakin tua umur rumput laut, kandungan air bebasnya lebih banyak, sehingga penguapan saat penjemuran lebih besar terjadi maka akibatnya kandungan kadar air jadi lebih sedikit. Kandungan air rumput laut berkorelasi positif dengan kandungan air karaginan.

Kadar air mengalami penurunan dengan adanya penambahan pengendap baik menggunakan pengendap Etanol maupun Isopropyl Alkohol. Hal ini disebabkan adanya pengendap mengakibatkan serat-serat karaginan lebih banyak terbentuk dan membentuk gel, sehingga kadar air dalam karaginan menjadi berkurang. Kandungan air dalam tepung karaginan bervariasi tergantung pada kelembaban lingkungannya, semakin tinggi kelembaban lingkungannya, maka semakin tinggi pula kandungan airnya (Yunizal et al. 2000).

### **Kadar Sulfat**

Kadar sulfat merupakan parameter yang digunakan untuk berbagai jenis produk yang terdapat dalam alga merah (Winarno *et al.* 1996). Keberadaan sulfat dalam karaginan sangat mempengaruhi daya kelarutan karaginan dalam air, hal ini karena sifat sulfat yang dapat mengikat molekul air sehingga tepung karaginan yang mengandung sulfat yang tinggi akan mudah larut dalam air. Hasil ekstraksi rumput laut bisa dibedakan berdasarkan kandungan sulfat. Agar-agar mengandung sulfat tidak lebih dari 3–4% dan karaginan berkisar antara 18–40% (Glicksman, 1983).

Kadar sulfat yang didapatkan pada penelitian ini adalah karaginan dari tembalang 16,49 dan karaginan dari maumere 17,97. Nilai sulfat tersebut memenuhi standar FAO yaitu 15 – 40 %. Hasil analisis Anova menunjukkan bahwa sulfat pada maumere dan tembalang berbeda nyata ( $P \leq 0,05$ ). Polisakarida sulfat adalah makromolekul kompleks yang dapat berinteraksi dengan berbagai matriks dan protein seluler karena struktur kimianya, yang kaya polyanions. Pada rumput laut merah, sulfat selalu ada terutama sebagai galactans (Fernandes de Araújo 2011). Tinggi rendahnya kandungan sulfat pada karaginan akan berpengaruh terhadap sifat fisik karaginan terutama kekuatan gelnya. Penurunan kadar sulfat dapat mengakibatkan kekuatan gel semakin meningkat. Karaginan yang berkualitas adalah apabila kandungan sulfatnya rendah sehingga meningkatkan kekuatan gelnya (Murniyati *et al.* 1994).

Menurut Samsuari (2006), pada periode pertumbuhan eksponensial alga lebih banyak mensintesis protein sehingga pembentukan dinding sel dan cadangan makanan lebih sedikit, pada kondisi tersebut pasokan nitrogen sedikit dan sebagian proses sintesis protein dari kegiatan fotosintesis akan diubah menjadi sintesis karbohidrat. Kandungan sulfat meningkat dengan semakin tingginya kandungan karbohidrat pada rumput laut.

### **Kadar Abu**

Rumput laut termasuk bahan pangan yang mengandung mineral cukup tinggi karena kemampuannya dalam mengabsorpsi mineral yang berasal dari lingkungannya. Rumput laut *Euchema* hidup di perairan laut dengan salinitas yang tinggi sehingga banyak mengandung garam-garam mineral. Hal inilah yang menyebabkan rumput laut banyak mengandung garam-garam mineral seperti Na, K, Ca, dan Mg. Abu merupakan bahan yang tersisa setelah dilakukan proses pembakaran dengan menggunakan suhu tinggi, sehingga zat-zat organiknya terbakar dan menghasilkan abu. Menurut Haris *et al.* (2013) Kandungan mineral total dalam bahan pangan dapat diperkirakan sebagai kandungan abu yang merupakan residu anorganik yang tersisa setelah bahan-bahan organik terbakar habis.

Besarnya kandungan abu pada suatu bahan pangan menunjukkan tingginya kandungan mineral pada bahan pangan tersebut. Semakin banyak kandungan mineralnya maka kadar abu menjadi tinggi begitu juga sebaliknya apabila kandungan mineral sedikit maka kadar abu bahan juga sedikit. Kadar abu yang dihasilkan pada karaginan rumput laut strain maumere 19,79% dan strain tembalang 18,25%. Analisis Anova menunjukkan bahwa kadar abu maumere dan tembalang berbeda nyata ( $P \leq 0,05$ ). Tinggi rendahnya abu pada karaginan dipengaruhi oleh garam mineral yang menempel pada rumput laut seperti natrium dan kalsium. Semakin besar kadar abu yang dihasilkan semakin besar pula kadar sulfat yang didapat, hal ini dikarenakan pada saat proses pengabuan beberapa sulfat akan menguap menjadi  $SO_2$  dan lainnya akan menjadi mineral atau oksida yang tidak menguap selama pengabuan (Romenda *et al.* 2013). Rumput laut maumere memiliki nilai DHL yang tinggi, berarti kandungan mineral di dalam selnya banyak sehingga berpengaruh ke kadar abu karaginan yang dihasilkan.

### **Kadar Abu Tidak Larut Asam**

Abu tidak larut asam adalah garam-garam klorida yang tidak larut asam yang sebagian adalah garam-garam logam berat dan silika. Kadar abu tidak larut asam tinggi

menunjukkan adanya kontaminasi residu mineral atau logam yang tidak dapat larut dalam asam pada suatu produk, seperti silika (Si) yang ditemukan di alam sebagai kuarsa, batu dan pasir (Samsuari 2006). Basmal *et al.* (2003) bahwa kadar abu tidak larut asam merupakan salah satu kriteria dalam menentukan tingkat kebersihan dalam proses pengolahan.

Kadar abu tidak larut asam yang di dapatkan pada penelitian ini untuk rumput laut strain maumere 0,77% dan strain tembalang 0,75%. Kadar abu tidak larut asam yang didapatkan memenuhi standar yang ditetapkan FAO yaitu maksimum 1%. Rendahnya kadar abu tidak larut asam yang didapatkan pada tepung karaginan rumput laut strain maumere dan strain tembalang menunjukkan bahwa kondisi perairan tempat penelitian masih bersih, begitupun dengan proses penanganan dan pengolahan rumput laut sampai menjadi tepung karaginan masih bersih. Samsuari (2006) mengemukakan bahwa penjemuran bahan baku dan teknik penyaringan yang kurang sempurna, memungkinkan adanya “filter aid” yang lolos ke dalam filtrat yang akan teranalisis sebagai kadar abu tidak larut asam

### **Kualitas Air**

Kondisi lingkungan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan kualitas rumput laut yang dihasilkan. Pada kondisi yang sesuai dengan pertumbuhannya maka akan dihasilkan rumput laut dengan kualitas yang memuaskan. Kondisi lingkungan perairan yang dapat mempengaruhi rumput laut adalah kondisi sifat fisik, kimia, dan biologi. Selama melakukan penelitian sifat-sifat dari perairan tersebut dilakukan pengukuran antara lain : suhu, pH, salinitas, PO<sub>4</sub>, Nitrat, Nitrit, oksigen, arus dan kecerahan

Suhu air laut dapat berpengaruh terhadap beberapa fungsi fisiologi rumput laut seperti fotosintesis, respirasi, metabolisme, pertumbuhan dan reproduksi (Dawes, 1981). Suhu yang ideal untuk pertumbuhan rumput laut 26 – 32°C dan yang didapatkan pada saat penelitian 26 – 27°C. Arus sangat penting sebagai pembawa nutrisi untuk metabolisme rumput laut. Kecepatan arus dilokasi penelitian 0,4 – 0,5 m/det termasuk baik karena arus yang ideal adalah 0,2 – 0,4 m/det (Akmal *et al.* 2008). Intensitas cahaya yang diperoleh pada saat penelitian 101.021,02 lux, intensitas cahaya yang masuk ke perairan sangat berpengaruh terhadap proses fotosintesis. Kecerahan perairan merupakan salah satu faktor yang penting untuk pertumbuhan alga, sebab rendahnya kecerahan mengakibatkan cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan berkurang. Kecerahan di lokasi penelitian 2,5 – 4

m termasuk baik karena menurut Akmal *et al.* (2008) kecerahan yang baik untuk budidaya rumput laut adalah  $\geq 1,5$  m. Salinitas yang didapatkan pada saat penelitian 35 – 36 ppt lebih tinggi daripada kondisi ideal berdasarkan SNI 7579.2:2010 yaitu 28 – 34 ppt. Oksigen dan pH sangat erat hubungannya dengan fotosintesis tanaman, Oksigen yang baik untuk rumput laut  $\geq 5$  ppm (Sulistijo dan Atmadja 1996) dan pH perairan 7 – 8,5 (SNI 7579.2:2010). Nilai pH dan oksigen yang didapatkan pada saat penelitian termasuk baik yaitu pH 7,4 – 7,6 dan oksigen 6,3 – 6,8 ppm.

Ketersediaan nutrient yang cukup merupakan hal penting untuk pertumbuhan, reproduksi dan cadangan makanan rumput laut. Rumput laut umumnya memerlukan unsur N dan P dalam jumlah yang besar, namun ketersediaannya di alam sering menjadi pembatas. Konsentrasi fosfat untuk pertumbuhan optimum alga berkisar 0,02 – 1 ppm (Sulistijo dan Atmadja 1996). Kisaran yang didapatkan pada saat penelitian 0,03 – 0,04. Nitrat dan nitrit merupakan senyawa nitrogen yang ada di perairan. Alga mengambil nitrogen dalam bentuk ammonium dan nitrat. Kadar nitrat yang didapatkan pada saat penelitian 0,3 – 0,4 dan nitrit 0,04 – 0,05 termasuk baik berdasarkan Vollenweider 1968 dalam Iksan (2005) kisaran nitrat yang ideal 0,227-1,129 ppm dan nitrit 0,051-0,100.

## KESIMPULAN

Kualitas karaginan rumput laut maumere dan tembalang yang dibudidayakan dengan metode *longline* berdasarkan hasil analisis ANOVA, Viskositas, kadar air, sulfat dan abu berbeda nyata Berdasarkan nilai hasil pengukuran hampir sama, tetapi secara keseluruhan kualitas karaginan rumput laut Tembalang lebih baik daripada rumput laut Maumere.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, Raharjo S, Ilham. 2008. Teknologi Budidaya Rumput Laut *Kappaphycusalvarezii*. Balai Budidaya Air Payau Takalar.
- [AOAC] Associated of Official Analytical Chemist. 1995. Official Methods of Analysis of the Associated of Official Analytical Chemist. Inc. Washington.
- Basmal J, Syarifuddin, Ma'ruf WF. 2003. Pengaruh konsentrasi larutan potassium hidroksida terhadap mutu kappa-karaginan yang diekstraksi dari *Eucheuma cottonii*. *J Penelitian Perikanan Indonesia*. 9(5):95-103.
- Bunga SM, Roike IM, Johanna WH. 2013. Karakteristik Sifat Fisika Kimia Karaginan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Pada Berbagai Umur Panen

- Yang Diambil Dari Daerah Perairan Desa Arakan Kabupaten Minahasa selatan. *J Media Teknologi Hasil Perikanan*. 1(1):7-12
- Campo LV, Kawano DF, da Silva DB, and Carvalho JI. 2009. *Carrageenans*: Biologic al properties, chemical modifications and structural analysis. *J. Carbohydrate Polimer*. 77: 167–180
- Choi TS, Kang EJ, Kim JH, Kim KY. 2010. Effect of salinity on growth and nutrient uptake of *Ulva pertusa* (Chlorophyta) from an eelgrass bed. *Algae*. 25(1):17-25.
- Dawes CJ. 1981. *Marine Botany*. Canada (CD). John Wiley and Sons, Inc.
- Ditjenkan 2004. Petunjuk teknis budidaya laut : rumput laut *eucheuma cottonii*. Jakarta. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Departemen Kelautan dan Perikanan
- [FMC] Food Marine cooloid Corp. 1977. *Carrageenan*. Marine Colloid Monograph Number One. *Springfield*. New Jersey (US). Marine Colloids Division FMC Corporation.
- Fernandes de Araújo IW, Edfranck de Sousa OV, José Ariéviló GR, Chistiane O, Ana Luíza GQ, Bruno PF, Lino de Queiroz IN, Mirna MB, Antonio Alfredo RS, Hellíada VC. 2011. Effects of a sulfated polysaccharide isolated from the red seaweed *Solieria filiformis* on models of nociception and inflammation. *Carbohydrate Polymers*. 86:1207–1215
- Funami T, Hiroe M, Noda S, Asai I, Ikeda S, Nishinarib K. 2007. Influence of molecular structure imaged with atomic force microscopy on the rheological behavior of carrageenan aqueous systems in the presence or absence of cations. *J Food Hydrocolloids*. 21:617–629
- Glicksman. 1983. *Food Hydrocolloid*. Volume ke-2. Florida (US). CRC press Inc.
- Guiseley KB, Stanley NF, Whitchose PA. 1980. *Carrageenan*. Handbook of Water Soluble Gums and Resins. New York (US). McGraw Hill Book Co
- Hakim AR, Wibowo S, Arfini F, Peranginangin R. 2011. Pengaruh perbandingan air pengestrak, suhu presipitasi dan konsentrasi kalium klorida (KCL) terhadap mutu karaginan. *J Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 6 (1):1-11
- Haris R, Santosa GW, Ridlo A. 2013. Pengaruh perendaman air kapur terhadap kadar sulfat dan kekutan gel karaginan rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. *J Of Marine Research*. (2) 2:1-10
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2011. Statistik Perikanan Budidaya Indonesia 2010. Jakarta.
- Iksan KH. 2005. Kajian Pertumbuhan Produksi Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*), dan kandungan Karaginan pada berbagai Bobot Bibit dan Asal Thallus di perairan desa Guraping Oba Maluku Utara. [Tesis]. Bogor. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Iglauer S, Yongfu W, Patrick S, Yongchun T, William AG. 2011. Dilute iota- and kappa- Carrageenan solutions with high viscosities in high salinity brines. *J of Petroleum Science and Engineering*. 75:304–311
- Luhur ES, Witomo CM, Firdaus F. 2012. Analisa Daya Saing Rumput laut Indonesia (Studi Kasus: Kabupaten Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara). *J Sosek Kelautan Perikanan*. 7(1):5-66
- Mendoza WG, Ganzon FET, Villanueva RD, Romero JB, Montano MNE. 2006. Tissue Age As Factor Affecting Carrageenan Quantity In Farmed *Kappaphycus striatum*. *Bot Mar*. 49: 57-64.

- Murniyati, Murtini JT, Indriati N. 1994. Penyederhanaan Cara Ekstraksi Karaginan dari *E. cottonii*. *J Penelitian Pasca Panen Perikanan*. 80:23-33.
- Romenda AP , Rini P, Susanto AB. 2013. Pengaruh perbedaan jenis dan konsentrasi larutan alkali terhadap kekuatan gel dan viskositas karaginan *Kappaphycus alvarezii* Doty. *J. Of Marine Research*. 2(1):127-133
- Samsuari. 2006. Penelitian Pembuatan Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii* di Wilayah Perairan Kabupaten Jeneponto propinsi Sulawesi Selatan. Institut Pertanian. Bogor. Program Pasca Sarjana IPB.
- Sulistijo dan Atmadja WS. 1996. *Perkembangan budidaya Rumput Laut di Indonesia*. Jakarta. Puslitbang Oseanografi LIPI.
- Wibowo S, Darmawan M, Hakim AR, Marsella S. 2012. Effect of chopping step and drying technique on the quality of alkali treated cottonii (ATC). *Squalen*. 7(3):123-130
- Widyastuti S. 2007. Kadar karagenan rumput laut *Eucheuma cottonii* strain maumere dan tembalang pada beberapa umur panen di Muluk Lombok Tengah. *Agroteksos*. 17(2):123-128
- Widyastuti S. 2010. Sifat fisik dan kimia karagenan yang diekstrak dari rumput *Eucheuma cottonii*. *Spinsum* pada umur yang berbeda. *Agroteksos*. 20(1):41-50
- Winarno FG, Fardiaz S, Fardiaz D. 1996. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Jakarta. Pustaka Sinar Harapan.
- Yunizal, Murtini JT, Utomo BS, Suryaningrum TH. 2000. *Teknologi Pemanfaatan Rumput Laut*. Jakarta. Pusat Penelitian dan Pengembangan Eksplorasi Laut dan Perikanan.