

IDENTIFIKASI POTENSI PENGEMBANGAN DAN TAMPILAN FISIK KIMIA RUMPUT LAUT DI BEBERAPA WILAYAH PERAIRAN NTT

Maria Susana Medho¹, Endeyani V. Muhamad²

Jurusan Manajemen Pertanian Lahan Kering
Politeknik Pertanian Negeri Kupang

ABSTRACT

The aim of the research is to identify sea weed potential development, sea weed for carragenan, and sea weed post harvest handling in several coastal area in East Nusa Tenggara that is Alor, Sumba, Sabu, and Kupang. The research have done in two stage. The first stage is identify potential developmen and the kind of seaweed, time of harvest, and post harvest handling. The second stage is extraction to indentify functional structure seaweed that is classified in kappa carragenan or iota carragenan. Result of the research show that seaweed that is cultivated at Alor and Tablolong Kupang coastal classified *Estriatum Sakul*. This seaweed have clump with short branch, relatively small thallus diameter and cylindris, green colour and slick surface. The harvesting time of this seaweed aproximately 45 - 60 days. Seaweed from coastal Sabu and Sumba classified as *Eucheuma cottonii* with relatively long branch and cylindris talus. Seaweed from Sabu have red green colour and from Sumba have green yellow. The harvesting time of seaweed from Sabu and Sumba approximately 30 - 60 days. The other seaweed from Tablolong Kupang classified *Eucheuma cottonii* with different colour that is red . This seaweed have big and long talus. All of the seaweed from this several coastal area have carragenan functional structure is kappa or iota carrageenan. the most high rendemen carragenan is *Estriatum Sakul* from Alor with 47,5 %, followed by *Eucheuma cottonii* 41,5 %from Tablolong Kupang and *Estriatum Sakul* 35,41 %

Key Words: Identification, Seaweed, Carragenan

PENDAHULUAN

Rumput laut atau alga yang juga dikenal dengan nama *seaweed* merupakan bagian terbesar dari tanaman laut dan sebagai salah satu komoditi ekspor yang potensial untuk dikembangkan. Di Indonesia ada empat jenis yang bernilai ekonomis yang dikenal sebagai komoditi ekspor dan untuk konsumsi domestik yaitu *Eucheuma* sp., *Gracillaria* sp., *Gelidium* sp., *Surgassum* sp. dan *Hypnea* sp. *Eucheuma cottonii* dan *Eucheuma spinosum* merupakan spesies dari alga merah yang merupakan penghasil karagenan dan memiliki bagian terbesar dari volume ekspor (Anggadiredja, dkk. 2006).sumber karagenan adalah dari jenis *Eucheuma cottoni* (kappa-aragenan), *Eucheuma spinosum* (iota-karagenan) (Winarno,1996). Sumber utama karagenan yang dipahami secara umum saat ini adalah rumput laut genus *Eucheuma*.Senyawa hidrokolid tersebut dikenal luas di masyarakat sebagai getah rumput laut.

Ada tiga fraksi keragenan yaitu kappa (k), Lamdda (λ), dan iota (i), kappa dan iota dapat membentuk gel sedangkan λ - keraginan tidak dapat membentuk

gel. Fraksi kappa dapat dipisahkan dari lambda karena λ -karagenan dapat diendapkan dengan ion-k, sedangkan λ -karagenan tidak mengendap. Karagenan tipe kappa mempunyai berat molekul rata-rata 154.000, lambda sekitar 300.000 dan iota sekitar 250.000 (Piculell , 1995). Perbedaan utama antara ι -karagenan dan κ -karagenan adalah jumlah 2-sulfat pada 1,4 – linked 3,6 – anhydro galactose. Kappa karagenan memiliki ester sulfat yang bersifat hidrofilik dalam jumlah rendah, tetapi mengandung 3,6-anhydrogalaktosa yang bersifat hidrofobik dalam jumlah yang lebih banyak, sehingga kappa karagenan tidak larut dalam air dingin kecuali dalam bentuk garam natrium. Dengan adanya kation hidrofobik , misalnya ion kalium maka keseimbangan antara ion-ion yang larut dan yang tidak larut akan terganggu sehingga menyebabkan terbentuknya gel (Glicksman, 1983)

λ - karagenan tidak dapat membentuk gel dan merupakan campuran dari galaktosa sulfat dengan sejumlah kecil polisakarida misalnya xylan dan pati. Komponen utamanya adalah ikatan atom C 1,3-galaktosa yang terdiri dari 70 % sulfat yang terikat pada atom C-2 dan 30 % adalah galaktosa yang mengandung sulfat pada atom C-6. Berbeda dengan dua fraksi diatas, λ -karagenan pada segmen 1,3 linked bukan C-4 yang tersulfitasi tetapi C-2. Pada ekstraksi dalam suasana alkali, segmen 1,4-linked galactose 6-sulfat akan merubah C-6 tersulfitasi menjadi 3,6 anhydro D-galactose.

Provinsi Nusa Tenggara Timur (Tanjung Karoso, Warambadi, Pulau Komodo, pulau besar Maumere dan Tablolong di Timor, wilayah perairan Sumba, Alor, Lembata, Rote dan Sabu Rainjua) termasuk wilayah yang khusus untuk pengembangan budidaya rumput laut penghasil karagenan dengan luas 6000 ha. Wilayah kepulauan Provinsi Nusa Tenggara Timur yang terdiri dari 1.192 pulau yang tersebar dalam 4 pulau besar yaitu Flores, Sumba, Timor dan Alor (FLOBAMORA) dan pulau-pulau kecil memiliki potensi hasil laut yang cukup besar termasuk rumput laut. Hasil identifikasi potensi, budidaya dan pemasaran rumput laut menggunakan metode survey menunjukkan bahwa produksi pada Tahun 2013 mencapai 1.255.281 ton basah dan 209.213 ton kering. Harga jual rata-rata berdasarkan berat basah Rp. 1.500 dan harga jual rata-rata berat kering Rp. 9.000. Dari 209.213 ton kering menghasilkan 69.738.000 Kg chips dengan harga jual Rp 66.000/Kg atau 6,5 USD. Potensi ini kemudian mendorong pemerintah Propinsi NTT untuk mengembangkan program Pengelolaan Rumput Laut Berbasis Industrialisasi

Rumput laut yang dikembangkan di beberapa wilayah perairan di Nusa Tenggara Timur sejak tahun 2002 adalah jenis *Eucheuma cottonii* dan mengalami perubahan dalam hal strain. Pada tahun 2002 jenis rumput laut yang dikembangkan adalah rumput laut *Eucheuma cottonii* dengan warna merah thallus besar dan panjang. Tahun 2013 dikembangkan rumput laut dengan thallus kecil rumpun pendek dan warna hijau. Petani sering menyebut Sakol bahkan ada yang menyebut spinosum.

Pengelolaan rumput laut berbasis industrialisasi diarahkan untuk meningkatkan produktifitas dan juga kualitas rumput laut. Kualitas rumput laut kering sangat ditentukan oleh teknik budidaya, lingkungan tempat tumbuh, iklim dan juga penanganan pasca panen yang tepat. Selain teknik budidaya, kualitas rumput laut juga dipengaruhi oleh waktu/umur panen, cara panen dan keadaan cuaca pada saat panen. Secara fisiologi bahwa semakin lama waktu / umur panen tanaman maka kandungan nutrisi atau komponen – komponen dalam tanaman semakin tinggi tetapi pada umur panen tertentu merupakan titik optimal dimana kandungan nutrisi atau komponen tersebut sudah cukup tinggi dan sudah tidak terjadi penambahan yang berarti.

Rumput laut siap dipanen pada umur 1,5 – 2,0 bulan setelah tanam. Apabila dipanen kurang dari umur tersebut maka akan dihasilkan rumput laut berkualitas rendah. Hal ini disebabkan kandungan karagenan atau agar rendah dan kekuatan gel (gel strength) juga rendah tetapi kadar airnya tinggi. Kondisi seperti ini tidak dikehendaki oleh industri pengolah rumput laut sehingga akan dihargai lebih rendah bahkan tidak dibeli (Anggadiredja, dkk., 2006). Suryaningrum dkk., (1991) juga melaporkan bahwa umur panen dapat mempengaruhi kenaikan rendemen rumput laut kering dan rendemen karagenan. Selain itu jenis, keadaan lingkungan tempat tumbuh rumput laut dan cara budidaya juga mempengaruhi rendemen karagenan. Pemanenan lebih awal menyebabkan rendahnya kandungan karagenan dan *gel strength*. Semakin lama umur panen maka kualitas karagenan semakin menurun terlihat pada umur panen 45 hari dan 60 hari rendemen karagenan yang dihasilkan tidak berpengaruh nyata yaitu 48,20% dan 49,30% tetapi beberapa sifat penting seperti kadar sulfat menurun dengan bertambahnya umur panen (Medho, 2010).

Ekstraksi gum dari rumput laut telah menjadi sumber penting hidrokoloid yang mempunyai nilai ekonomis yang cukup besar pada industri bahan makanan. Salah satu produk ekstraksi gum ini adalah karagenan. Karagenan

merupakan polisakarida linear yang mengandung gugus sulfat dengan “repeating unit” yang terdiri dari dua molekul galaktosa yaitu D-galactose dan 3,6 anhydro D-galactose yang diekstrak dari *red seaweed* jenis tertentu menggunakan air atau alkali.

Penggunaan karagenan dalam industri pangan sangat luas yaitu sebagai bahan pengental (thickener), bahan penstabil/pengatur keseimbangan (stabilizer), pembentuk gel (gelling agent) dan pengemulsi (emulsifier) (Philips *et al.*, 1996).

Adanya perbedaan pemahaman tentang strain karena ada yang menyebut *cottonii* dan ada juga yang menyebut *spinosum* juga *sakol* serta lingkungan tempat tumbuh yang berbeda, pengelolaan rumput laut yang berbeda menyebabkan terjadinya perbedaan kualitas rumput laut yang dihasilkan yang berimplikasi pada karagenan yang dihasilkan termasuk rendemen, maka perlu adanya penelitian tentang identifikasi rumput laut yang dikembangkan di beberapa wilayah perairan NTT

Penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi potensi, tampilan fisik rumput laut, umur panen, penanganan pasca panen rumput laut yang dibudidayakan oleh petani di beberapa wilayah perairan di Nusa tenggara Timur dan selanjutnya melakukan ekstraksi dan identifikasi gugus fungsional rumput laut untuk menentukan jenis kappa atau iota .

METODE PENELITIAN

Bahan atau materi penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa rumput laut hasil budidaya petani rumput laut dari perairan Sabu, Sumba Timur, Alor dan Tablolong Propinsi Nusa Tenggara Timur. Bahan kimia yang digunakan untuk mengetahui rendemen karagenan adalah: bahan ekstraksi rumput laut : NaOH, NaCl, Isopropil, pengatur pH.

Prosedur Pelaksanaan

Identifikasi Potensi dan Tampilan Fisik Rumput Laut di Beberapa Wilayah Perairan di NTT

Melakukan wawancara dengan petani rumput laut di beberapa wilayah perairan (Sabu, Sumba Timur, Alor, Tablolong). Selanjutnya Mengambil sampel

10 kg dan selanjutnya mengidentifikasi rumput laut : potensi rumput laut, jenis rumput laut yang pernah dikembangkan, identifikasi bentuk dan ukuran tallus, cara budidaya, pemanenan, penanganan pasca panen, penyimpanan, pemasaran rumput laut.

Ekstraksi karagenan

Rumput laut petani direndam, dikeringkan dan selanjutnya dibuat tepung rumput laut kering menggunakan grinder. Mengambil tepung rumput laut sebanyak \pm 40 gram ditambah air sebanyak 50 kali berat tepung rumput laut kering ($\pm 1,6$ 1 air), kemudian ditambah larutan NaOH 0,1 N sampai pH 9, selanjutnya direbus (diekstraksi) selama \pm 1 jam pada suhu 90 – 95 °C. Setelah itu disaring dan filtratnya ditambahkan larutan NaCl 10 % sebanyak 5 % dari volume filtrat dan dipanaskan pada suhu 60 °C, sambil diaduk-aduk selama 15 menit. Filtrat dituang kedalam wadah yang berisi isopropil alkohol (IPA) sebanyak 2 kali volume filtrat untuk diendapkan dengan cara diaduk selama 15 menit, kemudian endapan (berbentuk serat karagenan) yang terbentuk disaring dengan kain saring. Endapan (serat karagenan) direndam lagi dalam IPA 150 ml sampai terendam semua selama 15 menit agar diperoleh serat karagenan yang lebih kaku, kemudian disaring kembali. Serat karagenan dibentuk tipis-tipis agar lebih mudah kering dan diletakan dalam wadah tahan panas untuk dikeringkan dalam cabinet dryer pada suhu 50–60 °C sampai kering (14 jam). Serat karagenan kering diblender diayak tepung dengan ukuran 60 mesh. Tepung karagenan yang dihasilkan dihitung rendemen serta identifikasi gugus fungsional karagenan.

Analisis hasil

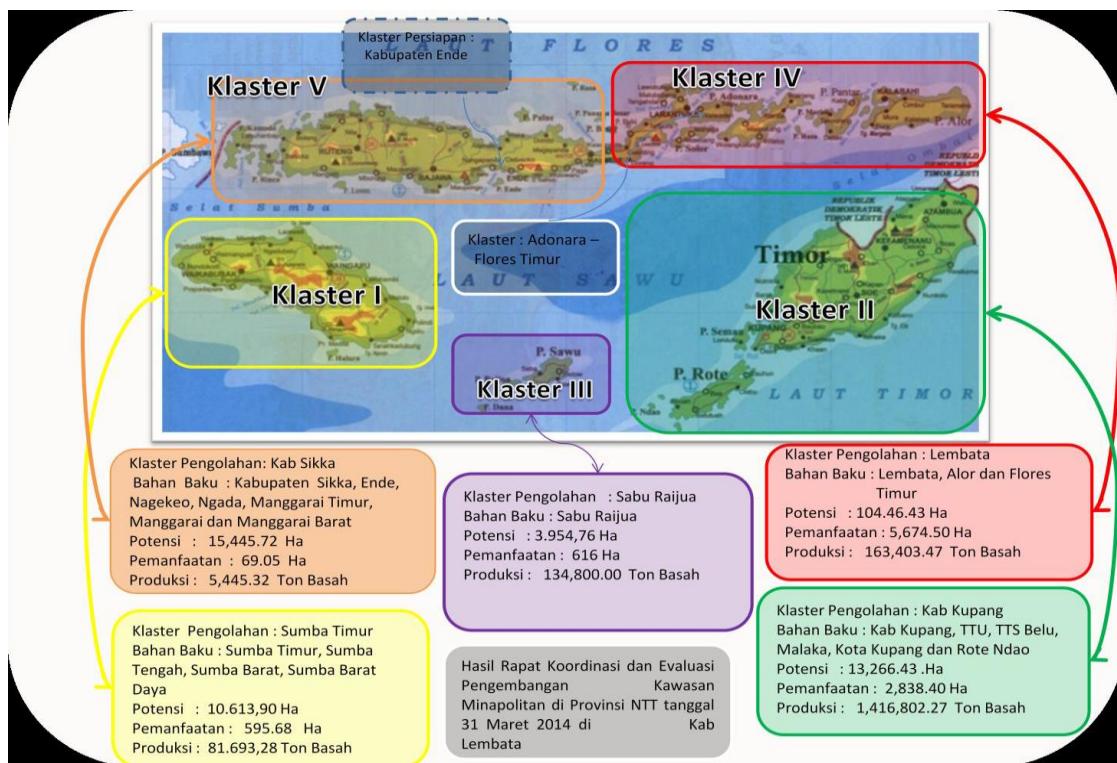
Analisis hasil penelitian dilakukan dengan metode deskriptif untuk menjelaskan data hasil pengamatan fisik rumput laut dan potensi pengembangan serta uji laboratorium terhadap rendemen dilakukan sesuai prosedur (Sudarmadji dkk., 1996) dan identifikasi gugus fungsional karagenan (Roberts and Quemener, 1999).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Identifikasi Potensi, Budidaya dan Pemasaran Rumput Laut

Wilayah kepulauan Provinsi Nusa Tenggara Timur yang terdiri dari 1.192 pulau yang tersebar dalam 4 pulau besar yaitu Flores, Sumba, Timor dan Alor

(FLOBAMORA) dan pulau-pulau kecil memiliki potensi hasil laut yang cukup besar termasuk rumput laut. Hasil identifikasi potensi, budidaya dan pemasaran rumput laut menggunakan metode survey menunjukkan bahwa produksi pada Tahun 2013 mencapai 1.255.281 ton basah dan 209.213 ton kering. Harga jual rata-rata berdasarkan berat basah Rp. 1.500 dan harga jual rata-rata berat kering Rp. 9.000. Dari 209.213 ton kering menghasilkan 69.738.000 Kg chips dengan harga jual Rp 66.000/Kg atau 6,5 USD. Potensi ini kemudian mendorong pemerintah Propinsi NTT untuk mengembangkan program Pengelolaan Rumput Laut Berbasis Industrialisasi. Disain pengembangan program tersebut dijelaskan pada Gambar 1.



Sumber: Dinas Perikanan dan Kelautan Prop. NTT

Gambar 1. Disain Program Pengelolaan Rumput Laut Di Prop. NTT

Hasil identifikasi potensi rumput laut di Kabupaten Kupang dan Alor menunjukkan bahwa potensi lahan budidaya di Kab. Alor mencapai 3.526 ha sedangkan untuk Kab. Kupang seluas 9015,47 ha. Dari luas lahan tersebut Kab. Alor dapat memanfaatkan sebanyak 29% sedangkan Kabupaten Kupang baru mencapai 12%. Produksi untuk Kabupaten Alor mencapai 86.138 ton dan Kabupaten Kupang sebanyak 305.333 ton. Dengan demikian maka produktivitas untuk Kabupaten Alor yaitu 82 ton/ha sedangkan Kabupaten Kupang mencapai 274 ton/ha.

Jenis rumput laut yang dibudidayakan di kabupaten kupang sejak tahun 2002 adalah *Eucheuma cottonii* dengan ciri talus besar, panjang, warna merah dan jenis ini menjadi berkurang oleh karena tidak tahan terhadap penyakit. Kemudian tahun 2011 dikembangkan jenis *Eucheuma* lain dengan Ciri fisik memiliki rumpun dengan percabangan yang pendek, diameter cabang thallus relative kecil, mempunyai thallus silindris, permukaan licin, keadaan warna tidak selalu tetap, kadang-kadang berwarna hijau, hijau kuning, merah. Perubahan warna sering terjadi karena factor lingkungan. Kejadian ini merupakan suatu proses adaptasi kromatik yaitu penyesuaian antara proporsi pigmen dengan berbagai kualitas pencahayaan (Aslan,1998). Petani rumput laut setempat ada yang menyebut rumput laut spinosum ada juga sering menyebut rumput laut ini dengan nama SAKOL. Sakol adalah satu tipe dari genus *Kappaphycus alvarezii* . Nama *cottonii* adalah nama dagang untuk perdagangan national maupun internasional. Begitupun di kabupaten Alor, jenis rumput laut yang dikembangkan adalah jenis Sakol. Jenis Sakol dipilih karena umur panen yang relatif singkat yaitu 45-60 hari dan tahan terhadap penyakit ice-ice.Pola budidaya rumput laut di dua kabupaten ini menggunakan metode patok dan *long line*. Umumnya jenis Sakol menggunakan metode patok karena akan lebih produktif pada kedalaman air dari pada mendekati pemukaan laut. Jenis rumput laut disajikan pada Gambar 1,2 dan 3

Penelitian Sunarto (2008) dalam Widyastuti (2010) bahwa Di perairan laut NusaTenggara Barat (NTB), spesies yang umum dibudidayakan oleh petani adalah *E cottonii* yang menghasilkan *kappa karaginan* dan *E.spinosum* yang menghasilkan *iota karaginan*. Selain kedua spesies tersebut, di beberapa sentra produksi di NTB, seperti di kabupaten Sumbawa Barat, pembudidaya rumput laut juga mengembangkan *Estriatum* strain Sakul. Pengembangan ketiga spesies tersebut tentunya didasarkan pada respon pasar yang cukup baik terhadap ketiga spesies *Eucheuma* tersebut.

Pola pemasaran produk umumnya di tempat dengan menunggu pedagang pengumpul dengan harga jual rata-rata Rp. 9000/kg berat kering.Rendahnya harga jual ini selain disebabkan oleh kualitas produk pasca panen juga pola pemasaran yang menunggu di tempat.



Gambar 1. Rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* yang thallusnya panjang berwarna merah dan jenis *Estriatum* strain Sakul yang thallusnya pendek warna hijau kekuningan yang dibudidayakan di wilayah perairan Tablolong, Kec Kupang Barat



Gambar 2. Rumput laut jenis *Estriatum* strain Sakul dan *Eucheuma* yang dibudidayakan di wilayah perairan Alor Barat Kec Alor Barat Laut

Hasil identifikasi rumput laut di Sabu Raijua bahwa budidaya dilakukan sejak tahun 1990-an, hingga sekarang. Jenis rumput laut yang dikembangkan adalah rumput laut merah (*Rhodophyceae*) spesies *Eucheuma Cottonii* dengan ciri talusnya silindris, agak panjang dan berwarna agak merah. Artinya sama tampilan fisik seperti di perairan Tablolong. Namun jenis ini tidak tahan terhadap penyakit iles-iles sehingga tahun 2013 dikembangkan jenis *Eucheuma* lain dengan ciri talus silindris, pendek dan warna agak hijau sedikit merah yang tahan terhadap penyakit. Cara budidaya dilakukan system long line dan menggunakan pelampung yang terbuat dari bahan botol minuman mineral.



Gambar 3. Rumput laut *Eucheuma* dari Sabu Raijua

Daerah penghasil rumput laut di Sabu Raijua terdapat di enam kecamatan (raijua, Sabu barat, Hawu Mehara, sabu timur, sabu liae, sabu tengah). Tercatat luas areal potensial untuk budidaya rumput laut yaitu 16.580 ha dan saat ini luas areal yang diolah adalah 1.1018 ha dengan produksi rumput laut tahun 2011 sebanyak 8.220 ton dan produksi terbanyak adalah dari kecamatan Hawu Mehara sebanyak 2.139 ton.

Pemanenan rumput laut jenis *Eucheuma Cottonii* yang ideal dilakukan pada umur panen 45 hari, namun di tingkat petani tergantung kebutuhan dan keadaan sehingga ada yang memanen dengan umur 30- 45 hari. Bila ditemukan penyakit yang disebabkan oleh hama larva bulu babi (demme : bahasa sabu) maka pemanenan dilakukan lebih awal. Begitupun bila terlalu berat (tenggelam) maka petani melakukan pemanenan awal dengan umur panen 30- 40 hari.

Penanganan pasca panen dilakukan yaitu setelah dipanen langsung dikeringkan yaitu menjemur rumput laut digantung dengan cara mengikat kembali tali utama yang penuh dengan ikatan rumput laut ke kayu patok yang sudah ditanam padadi sepanjang pesisir pantai. Selain itu penjemuran juga dilakukan di atas waring yang dibuat seperti para-para. Lama pengeringan selama 2-3 hari tergantung cuaca dan terlihat masih setengah kering kemudian dikemas dalam karung selanjutnya disimpan dalam rumah/lopo kecil. Bila pedagang membeli biasanya petani menjemur lagi selama 1 hari.

Pemasaran rumput laut bila adalah petani menunggu pedagang di tempat dengan harga kisaran Rp 8.000 – Rp 13.000. Kesulitan memasarkan rumput laut karena masalah transportasi dan juga harga yang semakin menurun. Keadaan ini menyebabkan petani lebih memilih menukar rumput laut

mereka ke pedagang dengan barang kebutuhan pokok seperti beras, bahan bangunan, peralatan rumah tangga. Pengeringan dan penyimpanan rumput laut yang biasa dilakukan oleh petani di Sabu Raijua terlihat dalam Gambar 4.



Gambar 4. Cara pengeringan dan penyimpanan rumput laut

Hasil identifikasi potensi rumput laut di Kabupaten Sumba Timur menunjukkan bahwa daerah ini memiliki areal budidaya seluas 3.772 yang terdiri dari potensi sistem budidaya lepas dasar (tali pancang) seluas 2.613 ha dan potensi sistem budidaya permukaan (long line dan rakit apung) seluas 1.159 ha. Besarnya potensi areal budidaya rumput didukung oleh garis pantai yang dimiliki sepanjang 433,6 km dengan daerah pasang surut (pasut) yang cukup luas terutama di sepanjang wilayah pesisir/pantai utara sampai wilayah pesisir/pantai timur dan sebagian wilayah pesisir/pantai selatan. Dukungan lainnya berupa sinar matahari hampir sepanjang tahun menguntungkan untuk usaha budidaya rumput laut baik bagi proses pertumbuhan maupun panen/pasca panen.

Jenis rumput laut yang dikembangkan adalah *Echeuma cottonii*, sedangkan jenis *Eucheuma spinosum* merupakan jenis rumput laut yang tumbuh secara alam dan beraser permintaan pasarnya setelah dikembangkannya jenis *Euchema cottoni*.

Dalam usaha budidaya rumput laut umumnya dilakukan oleh pembudidaya kecil yang mengandalkan tenaga manual dengan sentuhan teknologi sederhana (pemakaian tali temali yang terbuat dari bahan sintetis). Dengan pola budidaya ini maka produksi rumput laut kering per ha saat ini dalam satu kali masa produksi/panen (45 hari) dihasilkan 2,8 Ton (6 kali panen/tahun). Peluang pengembangan budidaya masih sebesar 2.395 ha (91,7%), atau memiliki potensi produksi sebesar 33.530 Tonkering/Ha/tahun untuk sistem pancang sedangkan sistem long line belum dimanfaatkan.



Gambar 5. Jenis dan cara budidaya rumput laut di Kab. Sumba Timur

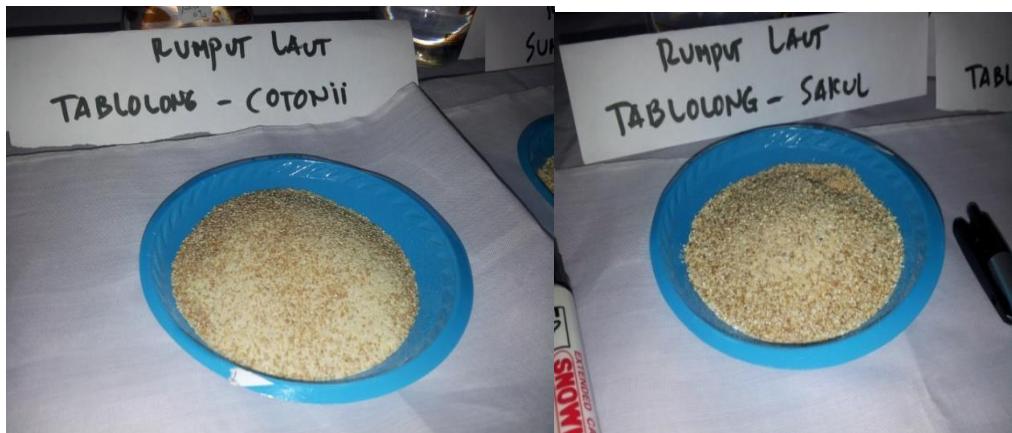
Secara keseluruhan identifikasi rumput laut dan karagenan dari beberapa wilayah perairan di NTT disajikan pada Tabel 1.

Identifikasi rumput laut	Daerah asal rumput laut				
	Sumba Timur	Alor	Sabu	E. Cotonii merah Tablolong (1)	E.Cottonii hijau Tablolong (2)
Warna Talus	Dominan Hijau agak kekuningan	Hijau	Dominan Hijau agak merah	merah	Hijau
Ukuran talus	Kecil, agak panjang	Kecil dan lebih pendek dari rumput laut sumba Timur dan membentuk rumpun	Kecil dan agak panjang	Agak besar, panjang	Kecil dan pendek
Kekentalan filtrat	Kurang kental	Sangat kental dan mudah membentuk gel pada suhu kamar	Sangat kental	Kurang kental dalam lama menjeda 1	Sangat kental dan cepat membentuk gel
Warna Serat karagenan	putih	Krem	Putih dan halus	krem	Putih dan lebih halus

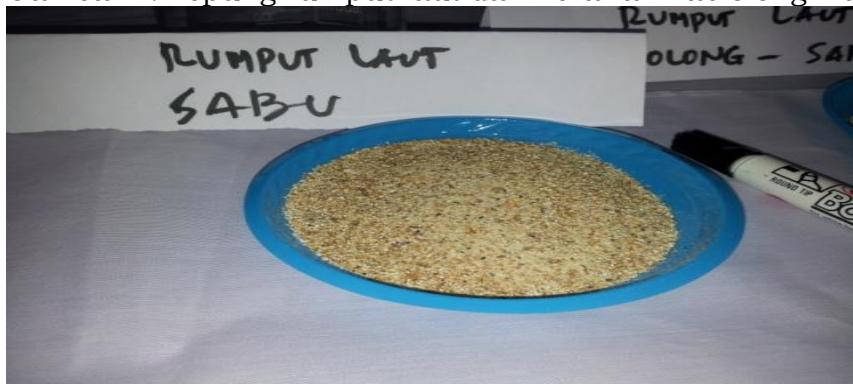
2. Ekstraksi Rumput Laut dan Karakterisasi Karagenan Rumput Laut dari Berbagai Daerah

Bahan dasar rumput laut untuk ekstraksi adalah hasil budidaya yang diperoleh dari perairan Tablolong -Kupang-NTT 2 jenis, perairan kabupaten Sabu Raijua, Kabupaten Sumba Timur, dan kabupaten Alor. Rumput laut

kering petani direndam selanjutnya dikeringkan dan di giling menjadi tepung rumput laut (gambar 6)



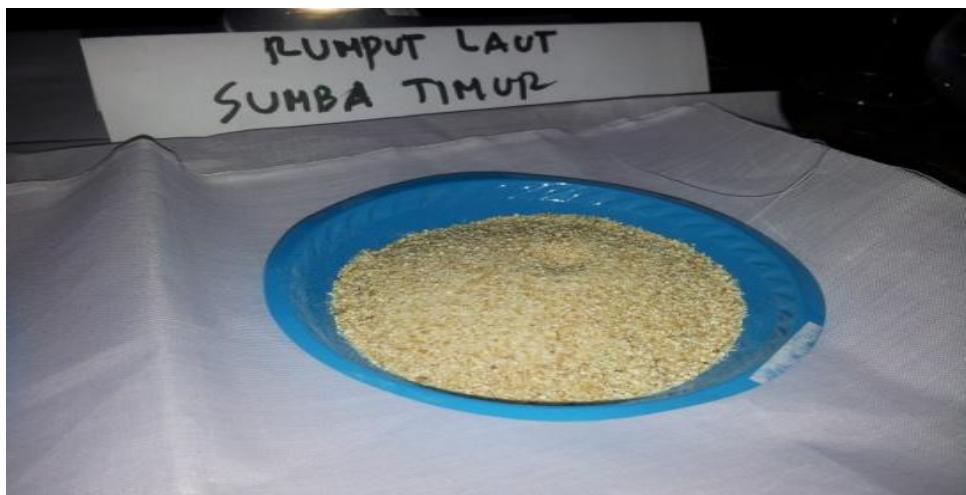
Gambar 7. Tepung rumput laut dari Perairan Tablolang kabupaten Kupang



Tepung rumput laut dari Perairan Sabu Raijua



Tepung rumput laut dari perairan Alor



Tepung rumput laut dari perairan Sumba Timur

Tepung rumput laut diekstraksi dan hasil ekstraksi dengan pengendapan isopropil alkohol yang berupa serat karagenan kemudian dilakukan pengeringan dan penepungan sehingga diperoleh tepung karagenan (Gambar 6).



Gambar 8. Serat karagenan rumput laut *E.cottonii* Sumba Timur



Tepung Karagenan rumput laut *E.cottonii* Sumba Timur



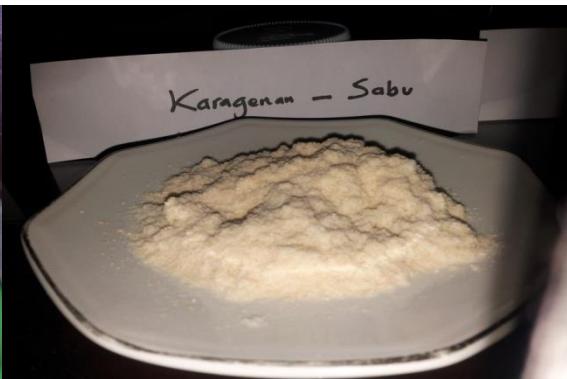
Serat karagenan rumput laut *E.cottonii* dari Alor



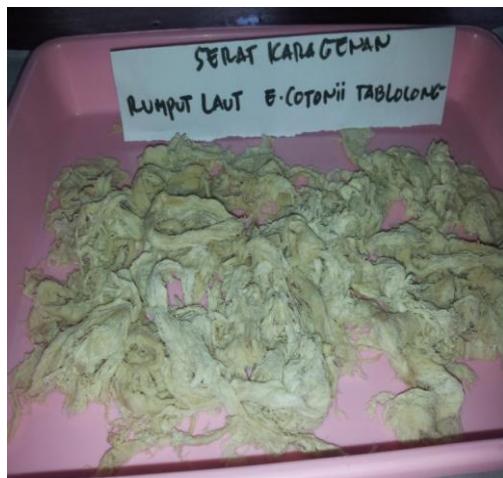
Tepung karagenan rumput laut *E.cottonii* dari Alor



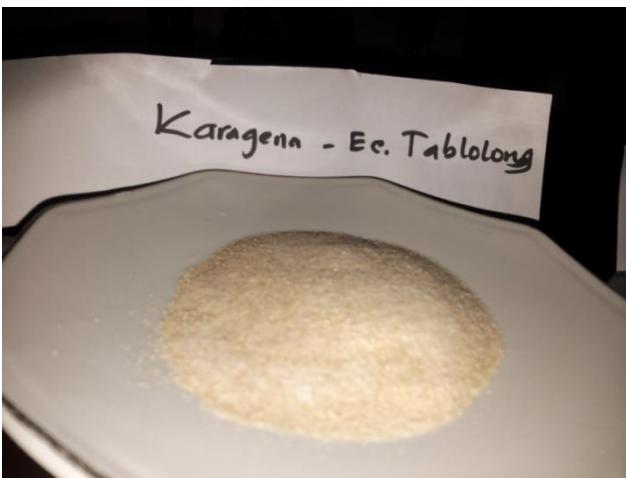
Serat karagenan rumput laut *E.cottonii* dari Sabu



Tepung karagenan rumput laut *E.cottonii* dari Sabu



Serat karagenan rumput laut *E.cottonii* merah dari Tablolong



Tepung karagenan rumput laut *E.cottonii* merah dari Tablolong



Serat karagenan rumput laut *E.cottonii* hijau dari Tablolong



Tepung karagenan rumput laut *E.cottonii* hijau dari Tablolong

Dari gambar 6 terlihat bahwa warna karagenan hasil ekstraksi berbeda-beda yaitu warna karagenan rumput laut *E.cottonii* dari Alor, Sabu, Sumba lebih putih dibandingkan dari Tablolong (putih agak krem). Perbedaan warna

mungkin disebabkan oleh umur panen. Penelitian Medho (2007) bahwa Perbedaan warna antara umur panen rumput laut yang berbeda ini disebabkan karena semakin tua umur panen rumput laut warna yang dihasilkan juga semakin merah agak kecoklatan sehingga mempengaruhi warna karagenan hasil ekstraksi. Dibandingkan dengan warna karagenan komersial lebih dipengaruhi oleh penambahan bahan pemutih (bleaching) pada saat proses pengolahannya.

Rendemen Karagenan

Rendemen karagenan yang dihasilkan juga berbeda-beda dan hasil penelitian menunjukkan rendemen karagenan tertinggi adalah rumput laut *Estriatum* strain Sakul dari perairan pulau Alor dengan rendemen sebesar 47,126% dikuti karagenan rumput laut *Eucheuma cottonii* dari perairan Tablolong yaitu 41,5% dan *Estriatum* strain Sakul 35,41%. Sedangkan rendemen terendah adalah dari perairan Sumba Timur dan wilayah perairan Sabu Raijua berturut-turut adalah 21,07% dan 23,18%. Perbedaan rendemen ini disebabkan oleh lokasi tempat tumbuh, jenis atau strain rumput laut dan juga umur panen.

5.2. Pengujian Gugus Fungsional Karagenan

Gugus fungsional karagenan dapat diidentifikasi dengan spektroskopi Fourier Transform infrared (FTIR). Identifikasi gugus-gugus fungsi yang terdapat pada polisakarida karagenan dengan FTIR dapat menunjukkan keberadaan ester sulfat, D-galaktosa-4-sulfat, ikatan glikosidik dan 3,6-anhidro-D-galaktosa. Menurut Glicksman (1983), bilangan gelombang 1220-1260 cm^{-1} pada semua polisakarida menunjukkan adanya gugus ester sulfat, puncak pada bilangan gelombang 1010-1080 cm^{-1} menunjukkan adanya ikatan glikosidik, puncak pada bilangan gelombang 928-933 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus 3,6 anhidro-D-galaktosa, puncak pada panjang gelombang 825-830 cm^{-1} menunjukkan adanya galaktosa-2-sulfat, puncak pada bilangan gelombang 810-820 cm^{-1} menunjukkan adanya galaktosa-6-sulfat.

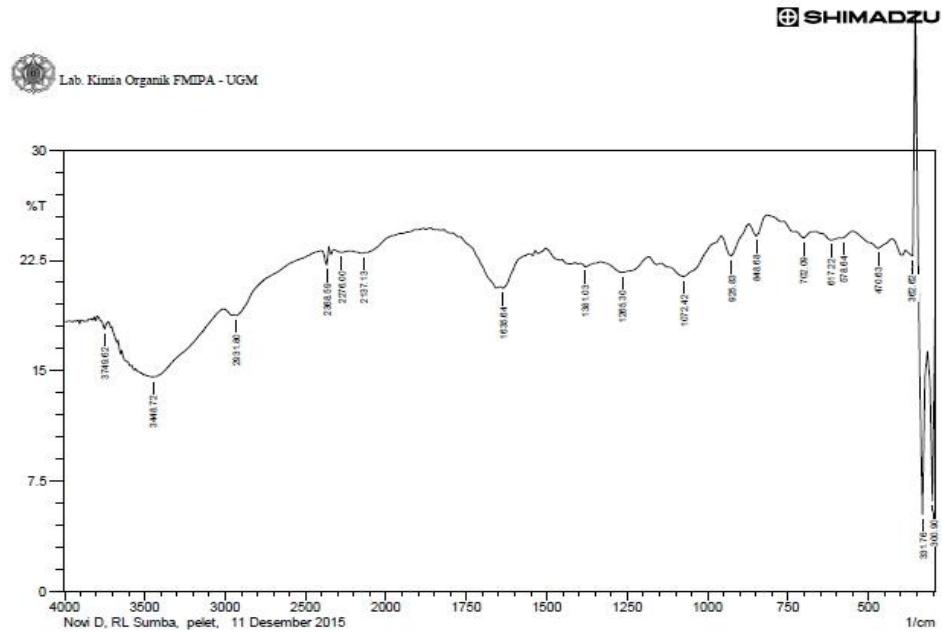
Dari hasil analisa FTIR karagenan diperoleh puncak-puncak serapan gugus fungsi pada beberapa bilangan gelombang. Secara umum dapat digambarkan bahwa pada kisaran panjang gelombang gugus fungsi yang sama, karagenan hasil ekstraksi memiliki puncak yang lebih rendah dibandingkan karagenan komersial yang ditandai transmitansi (%) yang lebih besar. Intensitas

keberadaan gugus-gugus fungsi ini bervariasi pada karagenan *Eucheuma cottonii* dari berbagai wilayah perairan di Nusa Tenggara Timur serta karagenan komersial seperti disajikan pada Tabel 6 .

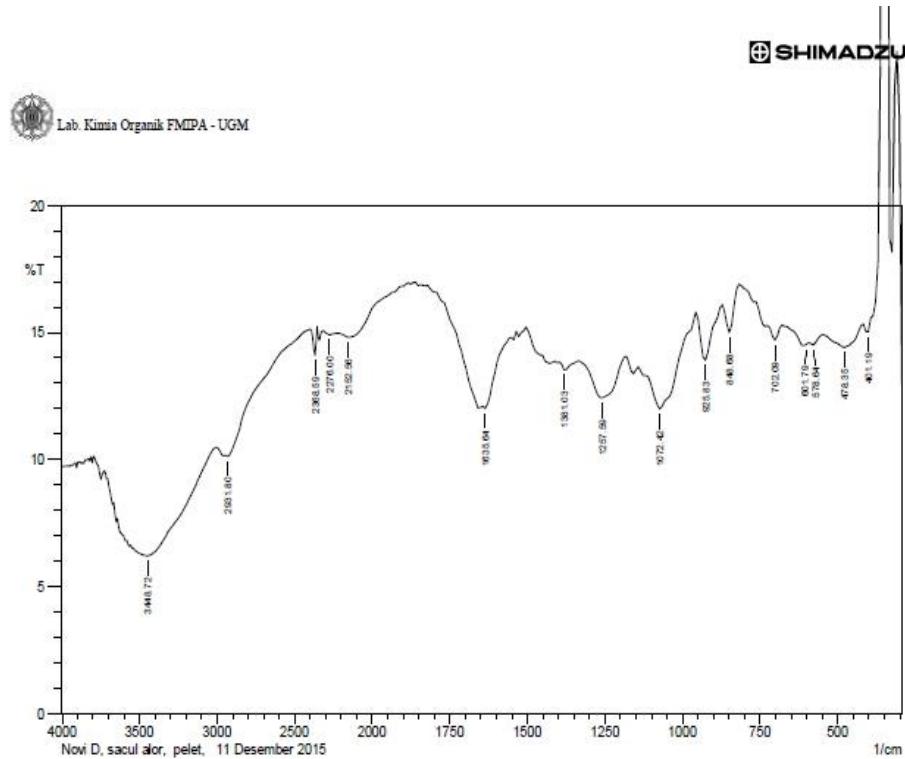
Tabel 6. Panjang Gelombang Gugus-Gugus Fungsional Polisakarida Pada Spektroskopi FTIR Shimadzu

Karagenan	Bilangan gelombang gugus fungsional (cm ⁻¹)			
	Ester sulfat	Ikatan glikosidik	3,6 anhidro-D-gal	D-gal-4-sulfat
Kappa karagenan (standar)*	1261,8	1068,7	929,8	844,9
Iota karagenan (standar)*	1260	1072,6	931,7	849,8
Karagenan Komersial	1236,3 (47,311)	1041,5 (46,774)	927,7 9 (48,160)	846,7 (49,565)
Karagenan rumput laut dari Sumba Timur	1265,3 (21,66)	1072,42 (21,40)	925,83 (22,79)	848,68 (24,13)
Karagenan rumput laut dari Alor	1257,59 (12,41)	1072,42 (11,99)	925,83 (13,89)	848,68 (14,98)
Karagenan rumput laut dari Sabu Raijua	1257,59 (12,41)	1072,42 (27,96)	925,83 (30,66)	848,68 (32,48)
Karagenan rumput laut (tallus besar warna merah = T1) dari Tablolong	1265,3 (9,27)	1072,42 (9,43)	925,83 (11,35)	848,68 (12,70)
Karagenan rumput laut (tallus kecil, pendek, warna hijau= T2) dari Tablolong	1265,3 (29,61)	1080,14 (29,33)	925,83 (31,28)	848.68 (33.028)

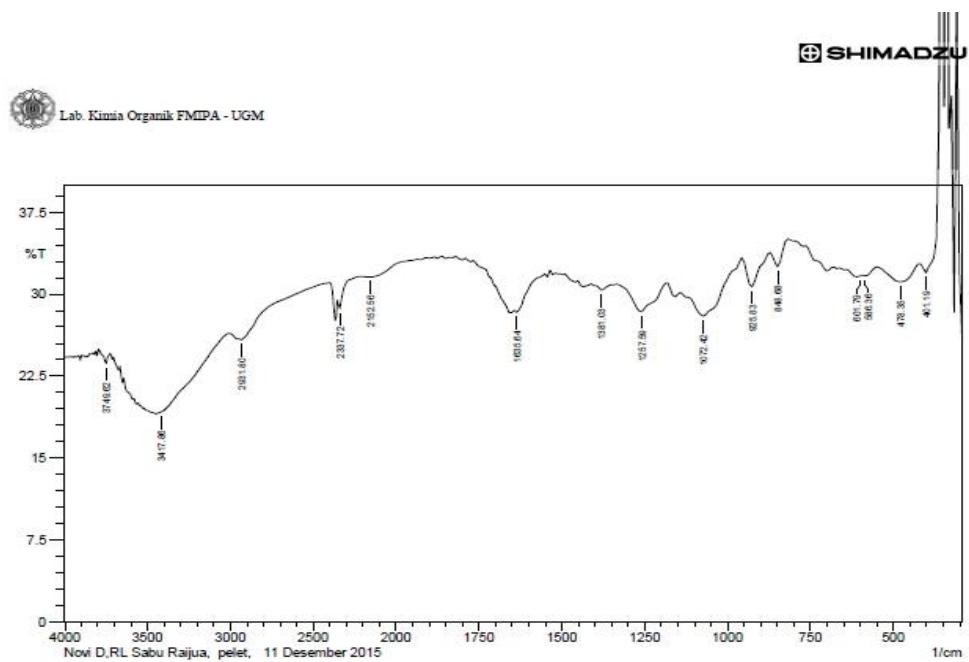
Keterangan : *Bersumber pada penelitian Medho (2007)
Angka dalam kurung menunjukan transmitansi



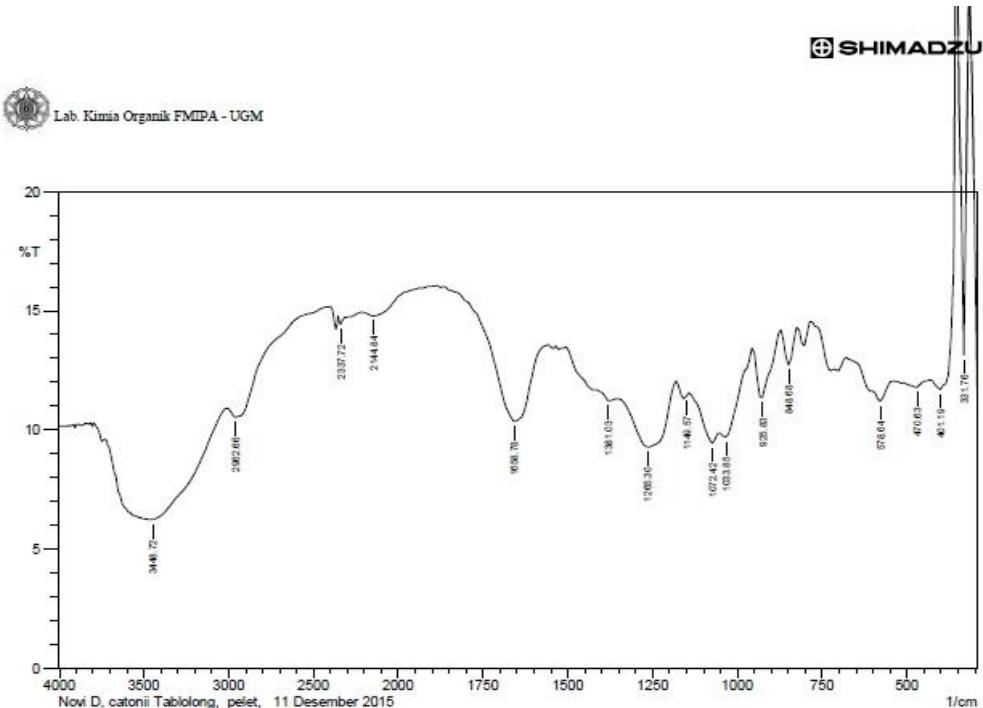
Gambar 19. Spektra FTIR Karagenan rumput laut dari Perairan Sumba Timur



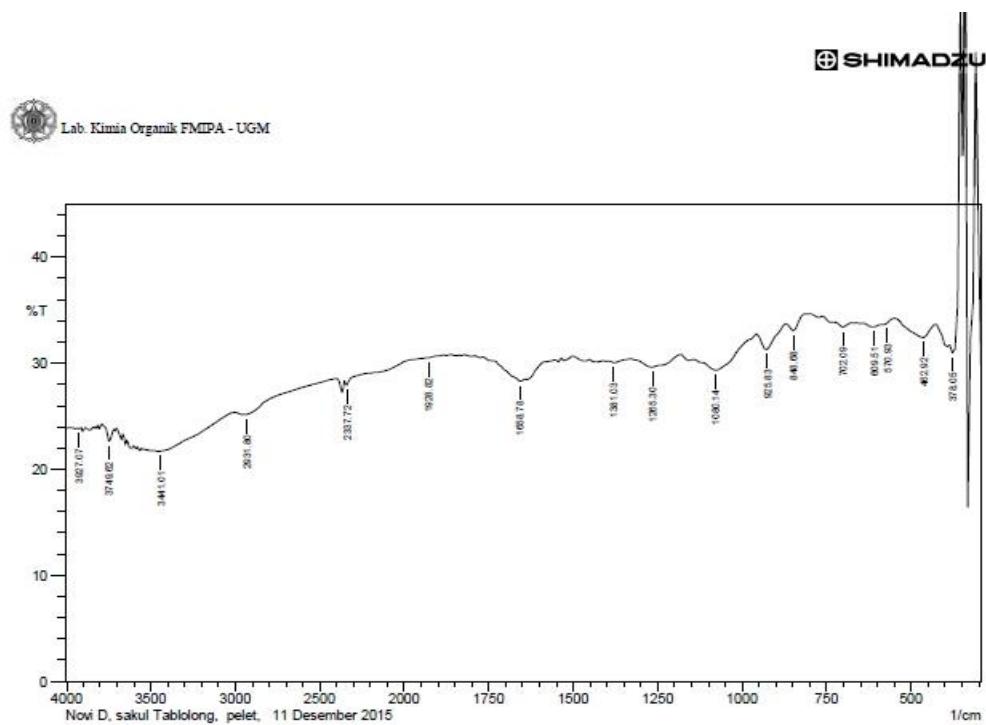
Gambar 20. Spektra FTIR Karagenan Rumput Laut dari Perairan Alor



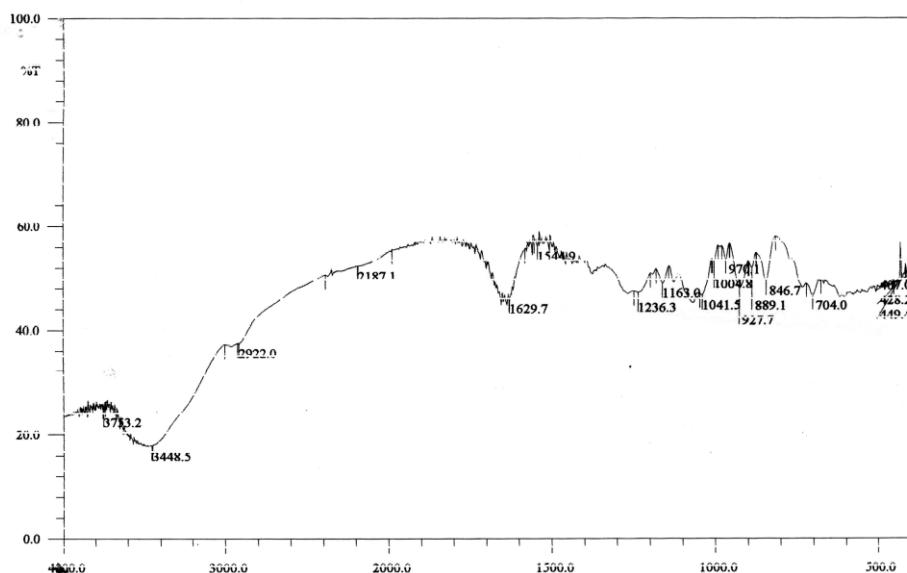
Gambar 21. Spektra FTIR Spektra FTIR Karagenan Rumput Laut dari Perairan Sabu Raijua



Gambar 22. Spektra FTIR Karagenan Rumput Laut Cotonii dari perairan Tablolong 1



Gambar 23. Spektra FTIR Karagenan Rumput Laut Sakul dari Perairan Tablolong 2



Gambar 24. Spektra FTIR karagenan komersial

Hasil penelitian dengan spektrum infra merah karagenan menunjukkan bahwa karagenan rumput laut yang berasal dari Sumba Timur menghasilkan karagenan yang mengandung gugus sulfat pada bilangan gelombang $1265,3\text{ cm}^{-1}$

¹ (transmitansi 21,66 %), ikatan glikosidik pada bilangan gelombang 1072,42 cm⁻¹ (transmitansi 21,40 %), gugus 3,6 anhidro-D-galaktosa pada bilangan gelombang 925,83 cm⁻¹ (transmitansi 22,79 %), dan gugus D-gal-4-sulfat pada bilangan gelombang 848,68 cm⁻¹ (transmitansi 24,13 %). Karagenan yang berasal dari perairan Alor mengandung gugus sulfat pada bilangan gelombang 1257,59 cm⁻¹ (transmitansi 12,41%), ikatan glikosidik pada bilangan gelombang 1072,42 cm⁻¹ (transmitansi 11,99 %), gugus 3,6 anhidro-D-galaktosa pada bilangan gelombang 925,83 cm⁻¹ (transmitansi 13,89 %), dan gugus D-gal-4-sulfat pada bilangan gelombang 848,68 cm⁻¹ (transmitansi 14,98 %).

Karagenan rumput laut yang berasal dari perairan Sabu Raijua mengandung gugus sulfat pada bilangan gelombang 1257,59 cm⁻¹ (transmitansi 12,41 %), ikatan glikosidik pada bilangan gelombang 1072,42 cm⁻¹ (transmitansi 27,96 %), gugus 3,6 anhidro-D-galaktosa pada bilangan gelombang 925,83 cm⁻¹ (transmitansi 30,66 %), dan gugus D-gal-4-sulfat pada bilangan gelombang 848,68 cm⁻¹ (transmitansi 32,48 %).

Karagenan rumput laut yang berasal dari perairan Tablolong (T1) mengandung gugus sulfat pada bilangan gelombang 1265,3 cm⁻¹ (transmitansi 9,27 %), ikatan glikosidik pada bilangan gelombang 1072,42 cm⁻¹ (transmitansi 9,43 %), gugus 3,6 anhidro-D-galaktosa pada bilangan gelombang 925,83 cm⁻¹ (transmitansi 11,35%), dan gugus D-gal-4-sulfat pada bilangan gelombang 848,68 cm⁻¹ (transmitansi 12,70 %).

Karagenan rumput laut yang berasal dari perairan Tablolong (T2) mengandung gugus sulfat pada bilangan gelombang 1265,3 cm⁻¹ (transmitansi 29,61 %), ikatan glikosidik pada bilangan gelombang 1080,14 cm⁻¹ (transmitansi 29,33 %), gugus 3,6 anhidro-D-galaktosa pada bilangan gelombang 925,83 cm⁻¹ (transmitansi 31,28%), dan gugus D-gal-4-sulfat pada bilangan gelombang 848,68 cm⁻¹ (transmitansi 33,028 %).

Bila dibandingkan dengan nilai transmitansi karagenan komersial maka nilai transmitansi karagenan hasil ekstraksi dalam penelitian ini mengelil maka nilai absorbansi akan semakin besar, dan nilai transmitansi karagenan dari perairan Alor dan perairan Tablolong 1 lebih kecil dibandingkan nilai transmitansi dari perairan Sumba Timur, Sabu Raijua dan Tablolong 2, sehingga dapat diperkirakan jumlah gugus teridentifikasi pada karagenan dari tiga perairan tersebut lebih kurang dibandingkan karagenan hasil ekstraksi dari dua wilayah perairan di atas. Dari hasil identifikasi gugus fungsional tersebut juga

dapat disimpulkan bahwa jenis karagenan yang dihasilkan adalah jenis kappa karagenan karena mengandung gugus D-galaktosa-4-sulfat dan 3,6 anhidro-D-galaktosa serta tidak mengandung gugus D-galaktosa -2-sulfat dan gugus 3,6 anhidrogalaktosa-2-sulfat. Begitupun karagenan komersial termasuk jenis kappa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan dalam penelitian ini disimpulkan bahwa :

1. Jenis rumput laut yang dibudidayakan di perairan pulau Timor perairan Tablolong ada 2 strain yaitu jenis rumput laut *Estriatum* strain Sakul dan *Eucheuma cottonii*. Strain Sakul dengan karakteristik fisik memiliki rumput dengan percabangan yang lebih pendek, diameter cabang thallus relative kecil, mempunyai thallus silindris, permukaan licin, keadaan warna berwarna hijau. Umur panen bervariasi dari 45 hari sampai 60 hari. Sedangkan rumput laut *Eucheuma cottonii* dengan karakteristik fisik ukuran thallus lebih panjang, besar, percabangan juga panjang, dan warna merah. Begitupun rumput laut yang dikembangkan di wilayah perairan Alor adalah strain Sakul. Dari perairan Sabu dan sumba Timur adalah jenis rumput laut *Eucheuma cottonii* dengan karakteristik fisik memiliki rumput dengan percabangan agak lebih panjang, talus silindris, dan warna agak hijau sedikit merah dari perairan Sabu dan hijau kekuningan dari perairan Sumba Timur. Umur panen juga bervariasi dari 30 – 60 hari
2. Rendemen karagenan paling tinggi adalah rumput laut strain Sakul dari perairan pulau Alor dengan rendemen sebesar 47,126% dikuti karagenan rumput laut *Eucheuma cottonii* dari perairan Tablolong yaitu 41,5% dan strain sakul 35,41%.
3. Dari hasil identifikasi gugus fungsional bahwa semua jenis rumput laut yang dikembangkan di wilayah perairan NTT adalah jenis rumput laut yang menghasilkan kappa karagenan karena mengandung gugus D-galaktosa-4-sulfat dan 3,6 anhidro-D-galaktosa serta tidak mengandung gugus D-galaktosa -2-sulfat dan gugus 3,6 anhidrogalaktosa-2-sulfat.

DAFTAR PUSTAKA

Anggadiredja, J.T., A. Zatnika, H.Purwoto, dan Sri Istini, 2006. *Rumput Laut*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Aslan, M. 1998. *Budidaya Rumput Laut*. Penerbit Kanisius Yogyakarta.

Glisckman, M. 1983. *Food Hydrocolloid* Vol-III. Baco Raton, FL. CRP Press New York.

Medho, M.S. 2007. Karakterisasi Sifat Fisik Kimia dan Fungsional Karagenan Rumput laut *Eucheuma cottonii* Pada Umur Panen Yang Berbeda Di perairan Tablolong –Kupang, Thesis Program Pasca Sarjana, Universitas Gadjah Mada.Yogyakarta.

Medho, M.S. 2010. Karakterisasi Sifat Fisik Kimia dan Fungsional Karagenan Rumput laut *Eucheuma cottonii* Pada Umur Panen Yang Berbeda Di perairan Tablolong –Kupang, Jurnal Agritech volume 30 No.4 Universitas Gadjah Mada.

Phillips, G.O., P.A. Williams, and D.J. Wedlock, 1996. *Gums and Stabilisers For The Food Indusry* 8.Oxford Universiry Press Inc. New York.

Roberts, M.A., and B. Quemener, 1999. *Measurement of Carrageenans in Food: Challenges, Progress, and Trends in Analysis*. Trends in Food Sci. Tchool., 10 : 169-181

Sudarmaji, S. Bambang Haryono, Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty, Yogyakarta.

Suryaningrum, T.D., S.T. Sukarto, dan S. Putro, 1991. *Kajian Sifat-Sifat Mutu Komoditi Rumput Laut Budidaya Jenis Eucheuma cottonii dan Eucheuma spinosum*.Jurnal Penelitian Pasca Panen Perikanan, 68: 13-24

Thomas, W.R. 1996. *Carrageenan in Imeson A. (ed) Thickening and Gelling Agents for Food Second edition*. Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, Maryland

Widyastuti.2010. Sifat Fisik dan Kimia Karagenan yang diekstrak dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii* dan *E. spinosum* pada Umur Panen yang berbeda. Agroteksos Vol.20 No 1.

Winarno, F., G., 1996. Teknologi Pengolahan Rumput Laut, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.