

ANALISIS KARAKTERISTIK KARAGINAN *Eucheuma cottonii* ASAL ACEH JAYA MENGGUNAKAN PELARUT ALKALI (KOH DAN NaOH)

Bhayu Gita Bhernama^{1*}

¹Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

*E-mail : deta.chavez1678@gmail.com

Abstract: *Indonesia is an archipelago that is rich in natural marine potential. One of the provinces in Indonesia that is rich in natural marine potential is Aceh. Aceh, which is rich in seaweed, has good prospects to improve the economy of its people. One of the seaweed cultivated in Aceh is Eucheuma cottonii, which has carrageenan content. In the process of carrageenan processing from seaweed alkali is needed which aims to produce carrageenan granules. Precipitation of carrageenan was carried out by heat extraction method which varied alkaline solvents namely NaOH and KOH and then do FTIR and SEM analysis. From the results of FTIR in the absorption area of 1010-1080 cm⁻¹ showed the absorption of glycosidic bonds and at 849-850 cm⁻¹ uptake was absorption from galactose-4-phosphate bonds. In wavelength is a type of carrageenan kappa. SEM results show different and uneven carrageenan surfaces.*

Keyword: *Seaweed (Eucheuma cottonii), alkalyne, carrageenan*

Abstrak: Indonesia merupakan negara kepulauan yang kaya akan potensi alam laut. Salah satu provinsi di Indonesia yang kaya akan potensi alam laut adalah Aceh. Aceh yang kaya akan dengan rumput laut nya memiliki prospek yang cukup baik untuk meningkatkan perekonomian masyarakatnya. Salah satu rumput laut yang dibudidayakan di aceh adalah *Eucheuma cottonii*, yang memiliki kandungan karaginan. Dalam proses ekstraksi karaginan dari rumput laut dibutuhkan alkali yang bertujuan untuk menghasilkan butiran-butiran karaginan. Pengendapan karaginan dilakukan dengan metoda ekstraksi panas yang bervariasi pelarut alkali yaitu NaOH dan KOH yang kemudian dilakukan uji FTIR dan SEM. Dari hasil uji FTIR pada daerah serapan 1010-1080 cm⁻¹ menunjukkan adanya serapan dari ikatan glikosidik dan pada serapan 849-850 cm⁻¹ merupakan serapan dari ikatan galaktosa-4-pospat. Dimana panjang gelombang tersebut merupakan jenis kappa karaginan. Hasil SEM terlihat struktur permukaan karaginan yang berbeda dan tidak rata.

Kata Kunci: Rumput laut (*Eucheuma cottonii*), alkali, karaginan

PENDAHULUAN

Ferdiansyah, dkk (2017), dalam artikelnya mengatakan bahwa Indonesia adalah negara kepulauan, terdiri dari pulau besar dan pulau kecil dan terbentang dari sabang hingga marauke dengan jumlah 17.508 pulau. Indonesia memiliki panjang garis pantai sekitar 81.000 km. Selain memiliki garis pantai yang besar, Indonesia juga terletak digaris katulistiwa dengan iklim tropis dan diapit oleh dua Samudera. Dengan diapitnya Indonesia oleh dua Samudera tersebut, menjadikan Indonesia kaya akan potensi Sumber Daya Laut. Salah satu sumber daya laut yang terbanyak berada di Indonesia adalah Sumber Daya Rumput Laut.

Selain itu, Widiastuti (2004) juga mengatakan bahwa Indonesia dikenal sebagai penghasil rumput laut dengan kualitas yang baik dan sangat diminati oleh Industri. hal ini dikarenakan, rumput laut Indonesia banyak mengandung agar, karaginan dan alginat. Kandungan tersebut sering digunakan di Industri makanan, es krim, kosmetik dan obat-obatan. Selain itu, rumput laut di Indonesia juga bisa digunakan sebagai bahan dasar pembuatan benang operasi, pembuatan kertas dan kain, bahan dasar pengikat warna dan sebagai bahan baku biofuel.

Menurut Junaidi dkk (2018) rumput laut merupakan salah satu jenis makro alga atau ganggang yang tempat hidupnya di laut dan termasuk pada golongan *thallophyta*. Rumput laut golongan *thallophyta* ini terbagi menjadi beberapa jenis berdasarkan sifat tanamannya, yaitu rumput laut merah (*Rhodophyta*), rumput laut hijau (*Chlorophyta*) dan rumput laut coklat (*Phaeophyta*). Rumput laut memiliki ciri spesifik berupa *Thalus* yang lunak seperti gelatin (*gelatinous*), keras mengandung zat kapur (*calcareous*), lunak bagaikan tulang rawan (*cartilagenous*) dan berserabut (*spongy*) (Junaidi, dkk., 2018).

Setyobudiandi, dkk., (2009) dalam bukunya "Rumput Laut Indonesia, Upaya dan Pemanfaatannya" menjelaskan bahwa dalam proses pengolahannya, rumput laut menjadi komoditas ekspor pada masa akan

datang, jikalau pengolahannya baik dan terjamin. Jenis rumput laut yang banyak diolah dan dibudidayakan di Indonesia salah satunya adalah *Eucheuma cottonii*, *spi* atau dikenal sebagai *Kappaphycus alvarezii*. *Eucheuma cottonii* sebagai sumber karaginan. Keberhasilan budidaya rumput laut tergantung pada lokasi yang tepat, yang mempengaruhi daya hidupnya dan mutu kandungan karaginan. Wilayah pesisir yang terlindung dari angin dan ombak yang kuat (arus < 20-40 m/detik), dengan dasar bebas dari lumpur merupakan lokasi yang cocok bagi *E. cottonii*. Pada proses produksi karaginan dibutuhkan alkali yang bertujuan untuk menghasilkan endapan butiran-butiran serbuk karaginan (Setyobudiandi dkk., 2009).

Hasil ekstraksi rumput laut *Eucheuma cottonii* ini berupa serbuk karaginan dengan berat molekul karaginan komersil menurut Distantina, dkk., (2010) antara 400.000-600.000 Da. Meiyasa dkk., (2018) menyebutkan bahwa proses ekstraksi rumput laut *Eucheuma cottonii* yang menghasilkan serbuk karaginan dilakukan dengan menggunakan larutan alkali atau air panas. Hal ini dikarenakan, dalam suasana alkalis dapat ditambahkan KOH, NaOH atau Ca(OH)₂. Penambahan pelarut basa ini berfungsi untuk ekstraksi polisakarida yang lebih sempurna dan mempercepat proses eliminasi 6-sulfat monomer menjadi 3,6-anhidro-D-galaktosa (Meiyasa dkk., 2018). Hal yang serupa juga dinyatakan oleh Distantina S., (2007) dimana larutan basa memiliki dua fungsi dalam hal mengekstraksi karaginan, yaitu mengekstraksi polisakarida yang terdapat pada rumput laut dan mempercepat penghilangan gugus 6-sulfat menjadi 3,6-anhidro galaktosa, sehingga menyebabkan terjadinya kenaikan sifat kekuatan gel (Distantina S., 2007).

Beberapa penelitian mengenai proses ekstraksi rumput laut *Eucheuma cottonii* menjadi serbuk karaginan dengan menggunakan pelarut alkali telah banyak dilakukan. Junaidi L, (2018) dalam penelitiannya pengaruh konsentrasi KOH dan waktu alkalisasi serta umur panen *Kappaphycus alvarezii* terhadap karakteristik mutu karaginan menunjukkan

bahwa variasi konsentrasi KOH memberikan pengaruh nyata terhadap mutu karaginan, dimana penggunaan karaginan terbaik terdapat pada konsentrasi KOH 8% dengan waktu alkalisasi 2 jam dan umur panen 30 hari (Junaidi, dkk., 2018). Selain itu, Jessica E. Pangabean (2018) dalam artikelnya ekstraksi karaginan rumput laut merah *Kappaphycus alvarezii* dengan perlakuan perendaman dalam larutan basa menghasilkan bahwa semakin tinggi jumlah alkali semakin besar rendemen yang didapatkan, pH yang didapatkan semakin tinggi dan kemampuan alkali dalam proses ekstraksi semakin besar (Pangabean dkk., 2018).

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang penggunaan alkali KOH dan NaOH terhadap hasil ekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* yang berasal dari Aceh Jaya. Tujuan dari penelitian ini untuk mengkarakteristik karaginan dari rumput laut merah *Eucheuma cottonii* dengan menggunakan variasi alkali (KOH dan NaOH).

METODE

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan, yaitu: a) Preparasi Sampel, b) Uji Fitokimia terhadap Rumput Laut *Eucheuma cottonii*, c) Pembuatan Tepung Karaginan d) Analisis senyawa dan morfologi Karaginan menggunakan FTIR dan SEM. Penelitian ini menggunakan alat berupa peralatan gelas, neraca analitik, FTIR dan SEM. Bahan yang digunakan antara lain Rumput Laut merah *Eucheuma cottonii*, isopropil alkohol (IPA), NaOH p.a (merk), KOH (merk), NaCl 10% (merk).

Preparasi Sampel

Sampel Rumput Laut Merah (*Eucheuma cottonii*) yang berasal dari Aceh Jaya terlebih dahulu dibersihkan dari berbagai kotoran yang menempel (kotoran lumpur, tali rafia, pasir) kemudian dikeringkan hingga kering 91-2 hari). Rumput Laut Merah (*Eucheuma cottonii*) yang sudah kering, dihaluskan (blender)

hingga menjadi bubuk (tepung), Kemudian ditimbang.

Ujian Skrining Fitokimia

Sampel Rumput Laut Merah (*Eucheuma cottonii*) yang telah dihaluskan menjadi serbuk sebanyak 15 gram dilakukan maserasi dengan 100 ml metanol (p.a) selama 24 jam. Filtrat dipekatkan menggunakan rotary evaporator dengan suhu 40°C Ekstrak metanol yang telah kental ditambahkan metanol : air (2:1) agar filtrat tersuspensi. Kemudian dilakukan evaporasi kembali pada suhu 30-40°C hingga didapatkan ekstrak yang kental. Ekstrak yang sudah dipekatkan kemudian dianalisis melalui uji skrining fitokimia terhadap flavonoid, fenolik, saponin, alkaloid, triterpenoid, dan steroid.

Pembuatan Tepung Karaginan

Penelitian ini dilakukan dengan membuat karaginan dari rumput laut merah jenis *Eucheuma cottonii* Proses pembuatan karaginan ini dilakukan dengan ekstraksi panas dengan penambahan basa dan pengendapan tepung karaginan dengan menggunakan isopropil alkohol (IPA). Proses pengolahan rumput laut *Eucheuma cottonii* sp, menjadi karaginan diuraikan sebagai berikut :

Rumput laut kering diblender menjadi tepung rumput laut, direbus (diekstraksi) menggunakan air sebanyak 40-50 kali berat rumput laut kering selama 1 jam pada suhu 80-90°C dan pH larutan diatur (pH 8) dengan menambahkan larutan NaOH 0,1 N. Hasil ekstraksi disaring dengan kain saring yang bersih dan cairan filtratnya ditampung dalam wadah. Cairan filtrat itu ditambah larutan NaCl 10% sebanyak 5% dari volume filtrat, dipanaskan sampai suhu 60°C, kemudian dituang ke wadah berisi cairan IPA sebanyak 2 kali volume filtrat untuk diendapkan dengan cara diaduk selama 10-15 menit sehingga terbentuk endapan karaginan. Endapan karaginan itu ditiriskan dan direndam dalam IPA sampai diperoleh serat karaginan yang lebih kaku. Serat karaginan dibentuk tipis-tipis, diletakkan

dalam wadah tahan panas, dikeringkan dalam *cabinet drier* selama 12 jam pada suhu 50-60°C. Selanjutnya diblender dan diayak menjadi tepung berukuran 80 mesh, kemudian ditimbang tepung karaginan dan dikemas dalam botol serta diberi label. Dilakukan hal yang sama untuk alkali yang berbeda yaitu KOH 0,1 N

Pengujian Struktur Gugus Fungsi Senyawa Karaginan

Tepung yang sudah diperoleh akan diuji struktur gugus fungsinya dengan menggunakan instrument *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) untuk menentukan jenis gugus fungsi yang terbentuk didalamnya. Lalu dikarakterisasi hasil pembacaan spektrum.

Pengujian Morfologi karaginan

Karaginan yang dihasilkan akan dilakukan uji morfologi dengan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) untuk menentukan tingkat kerapatannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Fitokimia

Analisis fitokimia dilakukan pada penelitian ini bertujuan untuk melihat senyawa bioaktif yang terkandung dalam rumput laut merah jenis *Eucheuma cottonii* Analisis fitokimia yang dilakukan antara lain, flavonoid, fenolik, saponin, alkaloid, triterpenoid, dan steroid. Hasil analisis fitokimia yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis fitokimia rumput laut merah jenis *Eucheuma cottonii*

Uji Fitokimia	Pereaksi	Pengamatan	Hasil Uji Positif
Flavonoid	Bubuk Mg/HCl	-	Larutan merah-jingga
Fenolik	FeCl ₃	-	Larutan biru/hitam

Saponin	Air/HCl(p)	-	Terbentuk busa
Alkaloid	Mayer	-	Terbentuk endapan putih
Triterpenoid	Lieberman-Burchard	+	Larutan merah-ungu
Steroid	Lieberman-Burchard	-	Larutan hijau-biru

Fevita Maharany dkk (2017) dalam penelitiannya "Kandungan Senyawa Bioaktif Rumut Laut *Padina australis* dan *Eucheuma cottonii* sebagai Bahan Baku Tabir Surya" didapatkan senyawa fitokimia berupa flavonoid, hidrokuinon dan triterpenoid. Akan tetapi dari hasil penelitian yang didapatkan positif uji triterpenoid pada sampel rumput laut merah *Eucheuma cottonii*. Hal ini disebabkan pada proses pengeringan rumput laut *Eucheuma cottonii* yang tidak sempurna. Pengeringan dilakukan dibawah sinar matahari langsung tanpa adanya perantara sehingga senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan hanya triterpenoid (Maharany, dkk., 2017).

Proses Ekstraksi Rumput Laut Menjadi Karaginan

Hasil ekstraksi rumput laut merah jenis *Eucheuma cottonii* menjadi karaginan dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1. Hasil ekstraksi rumput laut merah *Eucheuma cottonii* menjadi karaginan berdasarkan variasi pelarut alkali

Dari gambar 1 terlihat hasil karaginan dengan pelarut KOH dan NaOH berwarna putih kecoklatan dengan struktur yang berbeda. Proses ekstraksi menggunakan pelarut alkali KOH terlihat struktur karaginan yang berbentuk gumpalan, padat, tidak halus dan keras seperti gel, apabila dilakukan penggerusan tidak tergerus secara sempurna. Lain halnya dengan struktur karaginan yang terbentuk menggunakan pelarut alkali NaOH berbentuk serbuk halus dan tidak keras seperti gel, apabila dilakukan penggerusan, mudah tergerus..

Menurut Destantina S, dkk., (2012), perbedaan ini disebabkan karena pada proses ekstraksi selain adanya proses pelarutan karaginan, juga terjadi reaksi antara karaginan dengan pelarut alkali, yaitu KOH dan NaOH. Dimana reaksi yang terjadi adalah reaksi pertukaran ion. Kation yang ada dalam pelarut alkali menggantikan ion sulfat pada karaginan. Berat molekul pada kalium pada basa KOH lebih besar dibandingkan dengan berat molekul Na pada basa NaOH sehingga rendemen yang dihasilkan KOH lebih tinggi dibandingkan KOH.

Tabel 2. Data hasil uji parameter dari ekstraksi rumput laut merah *Eucheuma cottonii*

Parameter Uji	Hasil	
	KOH 0,1 N	NaOH 0,1 N
Rendemen	43,56%	31,5%
Kadar Sulfat	12,8%	27,6%
Kadar Air	9,36%	11,92%
Kekuatan Gel	127,63 g/cm ²	Tidak dapat dilakukan pengukuran

Data hasil analisis penelitian ini didapatkan rendemen untuk penggunaan pelarut KOH 43,56% sedangkan untuk penggunaan pelarut NaOH 31,5%. Dari data tersebut terlihat bahwa rendemen dari ekstraksi rumput laut *Eucheuma cottonii* asal Aceh Jaya ini dengan menggunakan pelarut KOH lebih besar dibandingkan dengan penggunaan pelarut NaOH. Destantina, S, dkk., (2012) juga

menyatakan selain rendemen, kekuatan gel juga mempengaruhi struktur yang terbentuk dari kedua pelarut alkali tersebut. Gel yang terbentuk pada karaginan dipengaruhi oleh crosslinking rantai helix yang berada didekat sulfat. Proses pembentukan gel ini juga dipengaruhi oleh berat molekul ion Kalium dan ion Natrium. Pada penelitian ini diamati struktur dari serat karaginan yang dihasilkan dari kedua pelarut basa tersebut. Serat karaginan yang dihasilkan oleh pelarut NaOH lebih halus dibandingkan pelarut KOH. Sehingga untuk mengamati sifat dan kekuatan gel serat karaginan yang diekstraksi menggunakan NaOH tidak bisa dilakukan karena tidak mampu membentuk gel.

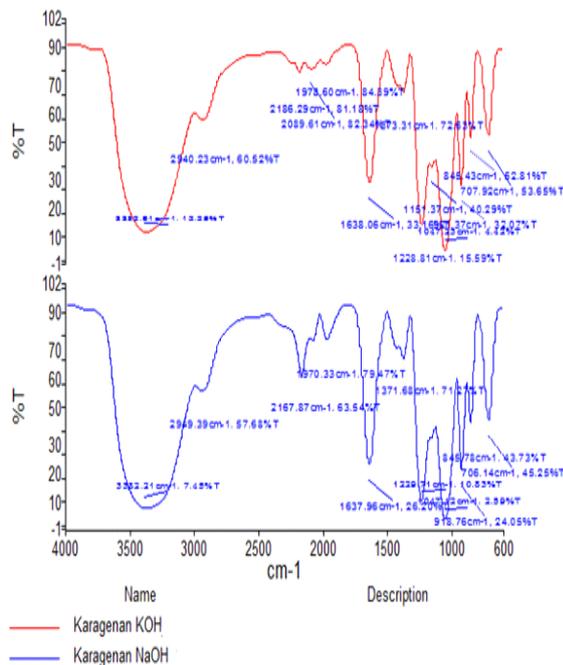
Untuk analisis kadar sulfat didapatkan pada penelitian ini dengan penggunaan pelarut KOH sebesar 12,8% dan menggunakan NaOH sebesar 27,6%. Hidayah (2013) menyebutkan bahwa semakin kecil kadar sulfat semakin besar kekuatan gel yang terbentuk (Hidayah, 2013). Dari data hasil data penelitian ini didapatkan penggunaan pelarut KOH mampu membentuk gel, akan tetapi penggunaan pelarut NaOH tidak mampu membentuk gel. Selain itu, kadar air juga berpengaruh terhadap proses pembentukan gel pada karaginan, hal ini disebabkan oleh terionisasinya kation yang terdapat dalam karaginan tersebut. Pada penelitian ini kadar air yang didapatkan dengan menggunakan pelarut KOH sebesar 9,36% dan menggunakan pelarut NaOH sebesar 11,92% dimana kadar air ini hampir mendekati standar FAO mengenai karaginan $\pm 12\%$ sedangkan untuk kekuatan gel dari penggunaan pelarut KOH 0,1 N sebesar 127,63 g/cm² dan penggunaan NaOH 0,1 N tidak dapat dilakukan pengukuran kekuatan gel dikarenakan hasil ekstrak karaginan yang terbentuk berbentuk serbuk. Hasil uji parameter dari ekstraksi rumput laut merah *Eucheuma cottonii* dapat dilihat pada tabel 2.

Uy dkk. (2005) menyatakan ada dua reaksi yang terjadi pada proses pembentukan gel yang dilakukan oleh Alkali. Yang pertama terjadinya transformasi gugus sulfat terhadap gugus galaktosa oleh ion Na⁺ dan K⁺ dengan

membentuk garamnya dalam larutan. Kedua terjadinya proses dehidrasi molekul air membentuk polimer anhidrous galaktosa, dimana alkali bereaksi dengan atom H menghasilkan senyawa karaginan dan air (Uy dkk, 2005).

Analisis Gugus Fungsi Senyawa Karaginan Menggunakan FTIR

Hasil analisis gugus fungsi senyawa karaginan dengan menggunakan pengendap alkali berupa KOH 0,1 N dan NaOH 0,1 N sebagaimana disajikan pada gambar 2, terdapat perbandingan antara karaginan yang diendapkan menggunakan KOH 0,1 N dan NaOH 0,1 N. Pengendapan karaginan menggunakan KOH 10% memperlihatkan yang berbeda pada panjang gelombang 1500-1700 cm⁻¹. Pengendapan karaginan menggunakan KOH 10% memperlihatkan perbedaan pada panjang gelombang 1500-1700 cm⁻¹.



Gambar 2. Spektrum FTIR Karaginan dari rumput laut *Eucheuma cottonii*

Menurut Distantina, S, dkk (2007), spektrum serapan pada spektrofotometer FTIR menunjukkan adanya serapan yang kuat pada 1210 – 1260 cm⁻¹ yang

merupakan serapan dari ikatan Sulfat ester (S=O) untuk semua jenis karaginan. Pada daerah serapan 1010-1080 cm⁻¹ menunjukkan adanya serapan dari ikatan glycosidik dan pada serapan 840-850 merupakan serapan dari ikatan galaktosa-4-pospat, ikatan galaktosa4-pospat ini memperlihatkan jenis kappa karginan dan pada serapan 800-805 cm⁻¹ merupakan serapan 3,6-anhidrogalaktosa-2-sulfat. Ikatan 3,6-anhidrogalaktosa-2-sulfat memperlihatkan jenis iota karaginan. Dari data spektrum analisis FTIR pada penelitian ini terdapat ikatan Sulfat ester (S=O) pada serapan 1228,81 cm⁻¹ dengan pelarut KOH 0,1N dan 1229,71 cm⁻¹ dengan pengendap NaOH 0,1 N yang diperlihatkan dengan puncak serapan yang tajam. Pada puncak serapan 1047,23 cm⁻¹ dengan penggunaan pelarut KOH 0,1N dan 1047,12 cm⁻¹ penggunaan pelarut NaOH 0,1N memperlihatkan adanya ikatan glikosidik. Ikatan galaktosa-4-sulfat diperlihatkan pada spektrum serapan 849,43 cm⁻¹ dengan pelarut KOH 0,1 N sedangkan dengan pelarut NaOH 0,1 N diperlihatkan pada puncak serapan 849,78 cm⁻¹.

Tabel 3. Data spektrum FTIR Karaginan dari Rumput laut *Eucheuma cottonii* menggunakan pelarut KOH 0,1N dan NaOH 0,1N

Gugus Kimia Karaginan	Panjang Gelombang (λ) Serapan Karaginan (cm ⁻¹)	
	KOH 0,1 N	NaOH 0,1 N
Ester sulfat	1228,81	1229,71
Galaktosa-4-sulfat	849,43	849,78
3,6-anhidrogalaktosa	-	-
Glikosidik	1047,23	1047,12

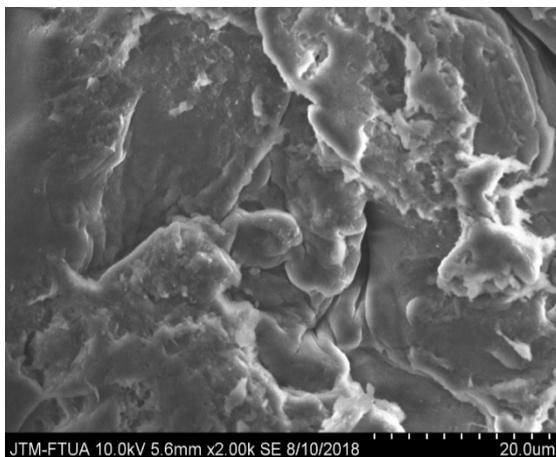
Dari data analisis yang terdapat pada tabel 3 diatas terlihat bahwa spektrum gelombang yang dihasilkan dari hasil ekstraksi menggunakan alkali NaOH 0,1N dan KOH 0,1N sesuai dengan literatur, walaupun hanya sedikit pergeseran perbedaan panjang gelombang yang terjadi antara penggunaan KOH 0,1N dan

NaOH 0,1N. Dimana hasil analisis berdasarkan spektrum FTIR, karaginan yang diekstrak dari *Eucheuma cottonii* merupakan karaginan jenis kappa.

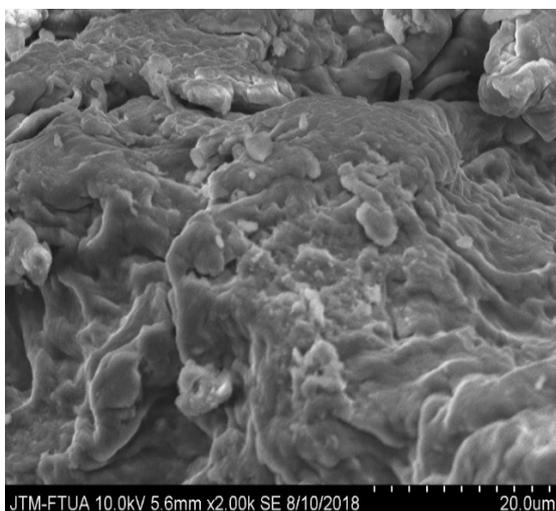
Analisis SEM

Analisis permukaan karaginan dengan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) dapat dilihat pada gambar 3 dan 4 dibawah ini.

Hasil analisis *Scanning Electron Microscope* (SEM) dengan perbesaran 2000 kali yang terlihat pada gambar 3 dan 4 tersebut memperlihatkan struktur permukaan yang berbeda. Gambar 3 memperlihatkan permukaan karaginan yang menggunakan pengendap alkali KOH 0,1 N menghasilkan struktur permukaan yang tidak rata seperti adanya gumpalan-



Gambar 3. Karaginan dengan KOH 0,1N



Gambar 4. Karaginan dengan NaOH 0,1N

gumpalan gel, sedangkan gambar 4 memperlihatkan karaginan menggunakan pengendap alkali NaOH 0,1 N struktur permukaan yang rata, dimana permukaan yang halus seperti serbuk. Dari *Scanning Electron Microscope* (SEM) tersebut, menggunakan pengendap alkali NaOH 0,1 N menghasilkan permukaan karaginan yang lebih halus daripada pengendap alkali KOH 0,1 N. Hal ini menurut Winarno (1990) disebabkan karena pelarut kalium hidroksida dan natrium hidroksida mempunyai pengaruh besar terhadap hasil ekstraksi rumput laut *Eucheuma cottonii* menjadi karaginan, dimana ion K^+ dan Na^+ mempunyai peranan yang berbeda pada sifat kekuatan gelnya. Ion K^+ menghasilkan struktur permukaan karaginan yang lebih bagus dibandingkan ion Na^+ .

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan :

1. Pada uji fitokimia terdapat senyawa triterpenoid
2. Dari hasil uji *Scanning Electron Microscope* (SEM) didapatkan perbedaan pada permukaan karaginan yaitu permukaan karaginan yang tidak rata, dimana pada penggunaan pelarut KOH 0,1 N permukaan karaginan seperti gel sedangkan penggunaan pelarut NaOH 0,1 N permukaan karaginan halus.
3. Pada uji FTIR dapat dilihat adanya senyawa karaginan pada panjang gelombang yaitu pada daerah serapan $1010-1080\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya serapan dari ikatan glycosidik dan pada serapan $840-850$ merupakan serapan dari ikatan galaktosa-4-pospat. Yang termasuk pada jenis karaginan Kappa Karaginan.

DAFTAR RUJUKAN

Distantina S, Dyartanti Er., 2007. Ekstraksi *Eucheuma cottonii* menggunakan pelarut NaOH. Prosiding Seminar Nasiona rekayasa Kimia dan Proses.

- Distantina, S., Fadilah, Fahrurrozi, Moh. Rochmadi, & Wiratni., 2010. Proses Ekstraksi Karaginan Dari *Eucheuma cottonii*. *Seminar Rekayasa Kimia Dan Proses*, 1–6.
- Distantina, S., Fahrurrozi, M., Rochmadi., 2011. Carrageenan Properties Extracted from *Eucheuma cottonii*, Indonesia. *International Journal of Chemical Molecular, Nuclear, Materials and Metallurgical Engineering*. 5, 6.
- Distantina, S., Rochmadi, Wiratni, & Moh. Fahrurrozi., 2012. Mekanisme Proses Tahap Ekstraksi Karaginan dari *Eucheuma cottonii* menggunakan Pelarut Alkali. *Agritech*, 32,4, 397–402.
<https://doi.org/10.14260/jemds/2014/3445>
- Ferdiansyah, R., C, A. Y., & Abdassah, M., (2007). Karakterisasi Kappa Karaginan Dari *Eucheuma Cottonii* Asal Perairan Kepulauan Natuna Dan Aplikasinya Sebagai Matriks Tablet Apung. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 6,(6) 783-790.
- Isdrajad Setyobudiandi dkk., (2009). *Rumput Laut Indonesia: Jenis dan Upaya Pemanfaatannya* (Vol. 3).
- Hidayah, R., Harlia, Gusrizal, Sapar, A., 2013. Optimasi Konsentrasi Kalium Hidroksida Pada Ekstraksi Karaginan dari Alga Merah (*Kappaphycus alvarezii*) Asal Pulau Lemukutan. *JKK*, 2, 2. 78-83.
- Junaidi, et, A., 2018. Pengaruh Konsentrasi KOH dan Waktu Alkalisasi serta Umur Panen *Kappaphycus alvarezii* Terhadap Karakteristik Mutu Karaginan Murni. *Warta Industri Hasil Pertanian*, 35,1, , 20-28.
<https://doi.org/10.32765/wartaihp.v35i1.3793>
- Maharany, F., Nurjanah, R. Suwandi, E. Anwar, dan T. H., 2017. Kandungan senyawa bioaktif rumput laut *Padina australis* dan *Eucheuma cottonii* sebagai bahan baku krim tabir surya. *Jphpi*, 2,1, , 10–17.
<https://doi.org/10.17844/jphpi.2017.20.1.10>
- Meiyasa, F., & Tarigan, N., 2018. *Peranan Kalium Hidroksida (KOH) Terhadap Mutu Karaginan Eucheuma Peranan Kalium Hidroksida (KOH) Terhadap Mutu Karaginan Eucheuma Cottonii Di Indonesia*. (January).
- Panggabean, J. E., Dotulong, V., Montolalu, R. I., Damongilala, L., Harikedua, S. D., & Makapedua, D. M., 2018. Ekstraksi Karaginan Rumput Laut Merah (*Kappaphycus alvarezii*) dengan Perlakuan Perendaman dalam Larutan Basa. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 6(3), 258–263.
- Sjahriza, A., Sugiarti, S., Pratiwi., N. (2012). Ekstraksi Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Menggunakan Dua Metoda Ekstraksi. *Prosiding Seminar Nasional Sains V. Bogor*.
- Widiastuti., 2004. *Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap Sifa-sifat Karaginan Eucheuma cottonii dari Karimun Jawa dan Madura* (pp. 204–209)., 204–209.
- Setyobudiandi, I., Soekandarsi, E., Juariah, U., Bachtar., Hari, H., 2009. UNHALU Press, Kendari.
- Uy, FS., Easteal AJ., Fard MM., 2005. Seaweed Processing Using Industrial Singel-Mode Cavity Microwave Heating: a Preliminary Investigation. *Carbohydrtae Research* 340: 13.
- Winarno, F.G, 1990. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Edisi 1. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.