

# PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI III**  
**Green Energy dan Green Technology Guna Mendukung Ketahanan Energi** di  
**Kalimantan Timur**



**Samarinda, 01 Desember 2015**

**Fakultas Teknik**

**Universitas Mulawarman**

**2015**

ISBN 978-602-18063-1-3



# PROCEEDING

**NATIONAL CONFERENCE OF TECHNOLOGY III  
Green Energy and Green Technology to Support Endurance of Energy in East  
Kalimantan**



**Samarinda, 1<sup>st</sup> December 2015**

**Faculty of Engineering**

**Mulawarman University**

**2015**

Editor :

Ari Susandy Sanjaya, S.T., M.T.  
Novy Pralisa Putri, S.T., M.Eng.  
Lina Dianati Fathimahhayati, S.T., M.Sc.  
Anggi Profita, S.T., M.T.  
Ika Meicahayanti, S.T., M.T.  
Suwardi Gunawan, S.T. M.T.  
Koeshadi Sasmito, S.T., M.T.

### **Prosiding Seminar Nasional Teknologi III**

@2015, Fakultas Teknik Universitas Mulawarman

ISBN : 978-602-18083-1-3

Alamat : Fakultas Teknik Unmul  
Jl. Sambaliung, Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119

Telpon : (0541) 736834

Fax : (0541) 749315

Email : [np.putri@ft.unmul.ac.id](mailto:np.putri@ft.unmul.ac.id)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat ALLAH SWT atas terlaksananya Seminar Nasional Teknologi III dengan tema “**Green Energy dan Green Technology Guna Mendukung Ketahanan Energi di Kalimantan Timur**”, yang merupakan salah satu forum diskusi bagi para peneliti, akademisi dan praktisi di bidang *engineering* dan industri. Penerbitan prosiding ini dimaksudkan agar dapat memberikan informasi perkembangan teknologi di Indonesia guna mendukung pembangunan di Kalimantan Timur.

Panitia menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan prosiding ini, oleh karena itu masukan dan kritik dari para pembaca sangat diharapkan .

Tidak lupa pula disampaikan ucapan terima kasih kepada para pemakalah, para peserta dan sponsor serta semua pihak yang telah membantu penyelenggaraan acara seminar ini.

Semoga prosiding Seminar Nasional Teknologi III ini bermanfaat. Amin.

Samarinda, 01 Desember 2015

Panitia Seminar Nasional Teknologi III

# DAFTAR ISI

## Kata Pengantar

## Keynote Speech

## Daftar Isi

### A. TEKNIK INDUSTRI

1. Analisis Antrian Pasien Rawat Jalan Rumah Sakit "X" Samarinda  
*Muhammad Afdila Ghulfi, Dutho Suh Utomo dan Wahyuda* A – 1
2. Evaluasi Postur Kerja pada Proses Pembuatan Lemari Alumunium dengan Metode *Ovako Working Analysis System* (OWAS)  
*Suwardi Gunawan, Lina Dianati Fathimahhayati dan Slamet Mulyono* A – 15
3. Literature Review *Virtual Learning Environment* dengan Pendekatan *Human Computer Interaction* Dan *Kinect Technology*  
*Eli Mas'idah dan Brav Deva Bernadhi* A – 25
4. Pengembangan Mesin Cetak Batik Cap Otomatis Berkendali Komputer dengan Metode QFD  
*Suroso, M. Arif Wibisono, dan Heru Santoso Budi Rochardjo* A – 35

### B. TEKNIK KIMIA

1. Karakterisasi dan Pengaruh Konsentrasi Naoh pada Ekstraksi Karagenan dari Jenis Rumput Laut *Eucheuma Cottoni* yang Diperoleh dari Pertanian di Bontang  
*Dwi Anugro Chayo, Syamsul Anwar, Lukman Nul Hakim dan Indah Prihatiningtyas* B – 1
2. Pemanfaatan Gelombang Ultrasonik dalam Pembuatan Biodiesel dari Limbah Cair Kelapa Sawit  
*Arief Adhiksana* B – 7
3. Pengaruh Waktu dan Kadar Pelarut Terhadap Pigmentosanin Pada Ekstraksi Kulit Buah Naga (*Hylocereuspolyrhizus*)  
*Tri Mulyanto, Aris Kumbara, Arif Alwanatha Denta dan Mardiah* B – 17
4. Perhitungan Koefisien Perpindahan Panas dengan Metode Runge-Kutta Orde 4 Untuk Penentuan Kapasitas Optimum Produksi Urea Prill Menggunakan MATLAB  
*Risali Addini, Aqib Haikal Safwatullah, Muhammad Khairil Anshor, dan Mardiah* B – 25

### C. TEKNIK LINGKUNGAN

1. Pemanfaatan Kotoran Sapi dan Enceng Gondok Menjadi Biogas C – 1  
*Budi NiningWidarti, Sri Sulistyowati Apriliyani dan Edhi Sarwono*
2. Pengaruh Diameter Media pada Biofilter Anaerobik Terhadap C – 9  
Penurunan Kadar COD Lindi  
*Yulia Ardan, Dyah Wahyu Wijayanti dan Ika Meicahayanti*
3. Pengaruh Jenis Adsorben dan Waktu Kontak Terhadap C – 19  
Adsorpsi logam Kromium pada Limbah Laboratorium  
*Sofia Nikmaturohmah, Dyah Wahyu Wijayanti dan Waryati*

### D. TEKNIK PERTAMBANGAN

1. Analisis Degradasi Lahan Pasca Tambang Batubara PT. Mahakam D – 1  
Sumber Jaya (MSJ) di Kalimantan Timur  
*Harjuni Hasan*
2. Eksplorasi Potensi Energi Terbarukan Biogas Kotoran Ternak di D – 9  
Wilayah Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan  
*Romla Noor Hakim, Adip Mustofa*
3. Studi Penentuan Isian Bahan Peledak Per Delay Terhadap Tingkat D – 17  
Getaran Tanah Akibat Peledakan Batuan di Pt. Pamapersada  
Nusantara Sitept. Indominco Mandiri, Bontang, Kalimantan Timur  
*Aviva Ainnia, Windhu Nugroho, Tommy Trides*

### E. TEKNIK SIPIL

1. Analisis Hubungan Beban – Lendutan Pada Join Balok Kolom E – 1  
Pracetak dan Monolit Akibat Beban Siklik  
*Mardewi Jamal*
2. Analisis Kinerja Arus Lalu Lintas pada Ruas Jalan Kh. Achmad E – 9  
Dahlan Kota Samarinda dengan Metode Mkji 1997  
*Citra Anggita, Triana Sharly Permaisuri Arifin dan Novy Rizka*
3. Kajian Kondisi Biofisik Terhadap Banjir pada Sub Das Karang E – 19  
Asam Kecil di Wilayah Kota Samarinda (*Study On Biophysical  
Condition At The Karang Asam Kecil Sub Watersheds In Samarinda  
City Region*)  
*Yayuk Sri Sundari, Sigit Hardwinarto, Marlon Ivanhoe Aipassa dan  
Sumaryono*

4. Kelayakan Kecamatan Samarinda Seberang, Palaran Dan Loajanan Iilir Menjadi Kota Satelit  
*Citra Anggita* E – 27
5. Pemanfaatan Abu Sekam Padi Daerah Penajam Paser Utara untuk Meningkatkan Mutu Beton  
*Irna Hendriyani dan Rahmat* E – 43
6. Perancangan Campuran Aspal Beton Ac –Wc Gradasi Halu dengan Filler Abu Sekam Padi  
*Rahmat dan Irna Hendriyani* E – 53



PROSIDING SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI III  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MULAWARMAN 2015

Makalah No. 0005

**KARAKTERISASI DAN PENGARUH KONSENTRASI NAOH PADA  
EKSTRAKSI KARAGENAN DARI JENIS RUMPUT LAUT *EUCHEUMA  
COTTONI*  
YANG DIPEROLEH DARI PERTANIAN DI BONTANG**

**Dwi Anugro Chayo<sup>1\*)</sup>, Syamsul Anwar<sup>2)</sup>, Lukman Nul Hakim<sup>3)</sup>, Indah  
Prihatiningtyas<sup>4)</sup>**

<sup>1,2,3,4)</sup>Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman  
Jalan sambaliung No.9 samarinda, Telp. (0541)736834

<sup>\*)</sup>Email : dwichayo@hotmail.com

**ABSTRAK**

*Karagenan merupakan senyawa yang termasuk kelompok polisakarida galaktosa hasil ekstraksi dari rumput laut. Eucheuma Cottoni merupakan rumput laut yang potensial dalam menghasilkan karagenan. Bontang merupakan salah satu daerah di Kalimantan Timur yang memiliki potensi rumput laut jenis Eucheuma Cottoni yang cukup banyak, namun sampai saat ini belum dikelola dengan baik. Pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan karagenan dari eucheuma cottoni yang diperoleh dari kota Bontang. Pengaruh konsentrasi NaOH terhadap karagenan yang dihasilkan akan dipelajari selanjutnya akan dilakukan karakterisasi terhadap hasil karagenan. Pada proses ekstraksi, perbandingan antara pelarut yaitu NaOH dengan rumput laut dan adalah 50 : 1 (vv/w). Sedangkan variasi konsentrasi NaOH adalah 0,1 N, 0,2 N, dan 0,3 N, dengan volume campuran sebanyak 100 ml. Campuran tersebut kemudian dipanaskan pada suhu 87°C selama 1 jam sambil diaduk dengan menggunakan mesin pengaduk. Dari penelitian diperoleh bahwa hasil rendemen tertinggi sebesar 45.48% didapatkan pada konsentrasi NaOH 0.3N. Sedangkan kekuatan gel karagenan diperoleh paling tinggi (25.44 g/cm<sup>2</sup>) pada konsentrasi NaOH 0.3N. Jenis karagenen yang diperoleh adalah berjenis kappa.*

*Kata kunci: Eucheuma Cottoni, Karagenan, Kappa*

**ABSTRACT**

*Carrageenan is a compound that includes a group of galactose polysaccharide extracted from seaweed. Eucheuma Cottoni is a potential to produce carrageenan. Bontang is one area in East Kalimantan which has the potential of Eucheuma Cottoni quite a lot, but until now has not been managed well. This research will manufacture carrageenan from Eucheuma Cottoni obtained from Bontang. Effect of NaOH concentration in producing carrageenan will be studied and characterization of carrageenan will be analyzed. In the extraction process, the ratio between the solvent (NaOH) with Eucheuma Cottoni is 50: 1 (v/v), while the variation of the concentration of NaOH is 0.1 N, 0.2 N and 0.3 N, with a mixture of 100 ml volume. The mixture is stirring using the mixer, heated at 87°C for 1 hour. The result showed that the highest yield results 45.48% was obtained at a concentration of 0.3N NaOH. Whereas the highest gel strength of carrageenan (25.44 g / cm<sup>2</sup>) was obtained at a concentration of 0.3N NaOH. Type carrageenan is kappa.*

*Keywords: Eucheuma Cottoni, Carrageenan, Kappa*



## 1. PENDAHULUAN

Rumput laut atau *sea weeds* secara ilmiah dikenal dengan istilah alga atau ganggang. Rumput laut termasuk salah satu anggota alga yang merupakan tumbuhan berklorofil. Dilihat dari ukuran, rumput laut terdiri dari jenis *mikroskopik* dan *makroskopik*. Jenis *makroskopik* ini yang sehari – hari kita kenal sebagai rumput laut.

Karagenan merupakan senyawa yang termasuk kelompok polisakarida galaktosa hasil ekstraksi dari rumput laut. Karagenan merupakan polisakarida yang diekstraksi dari rumput laut merah dari jenis *Chondrus*, *Eucheuma*, *Gigartina*, *Hypnea*, *Iradaea* dan *Phyllophora*. Karagenan dibedakan dengan agar berdasarkan kandungan sulfatnya. Sebagian besar karagenan mengandung natrium, magnesium, dan kalsium yang dapat terikat pada gugus ester sulfat dari galaktosa dan kopolimer 3,6-anhydro-galaktosa. Karagenan banyak digunakan pada sediaan makanan, sediaan farmasi dan kosmetik sebagai bahan pembuat gel, pengental atau penstabil. Karagenan dapat diekstraksi dari protein dan lignin rumput laut dan dapat digunakan dalam industri pangan karena karakteristiknya yang dapat berbentuk geli, bersifat mengentalkan, dan menstabilkan material utamanya. Karagenan sendiri tidak dapat dimakan oleh manusia dan tidak memiliki nutrisi yang diperlukan oleh tubuh. Karagenan berperan sangat penting sebagai stabilisator (pengatur keseimbangan), *thickener* (bahan pengentalan), pembentuk gel, pengemulsi dan lain-lain. Sifat ini banyak dimanfaatkan dalam industri makanan, obat-obatan, kosmetik, tekstil, cat, pasta gigi dan industri lainnya.

Di alam, karagenan diklasifikasikan menjadi tiga jenis. Ketiganya dibedakan berdasarkan struktur molekul yang mengakibatkan perbedaan sifat fisik dan karakteristik penggunaannya dalam industri pangan. Ketiga jenis karagenan ini adalah kappa, iota dan lambda. Perbedaan ketiganya terletak pada perbedaan posisi gugus ester-sulphate dan jumlah residu 3,6 anhydro-D-galaktose (Kasim, 2013)

Beberapa sifat karagenan :

1. Dalam air dingin seluruh garam dari lambda karagenan dapat larut, sedangkan pada *kappa* dan *iota* karagenan hanya garam natrium yang larut.
2. Lambda karagenan larut dalam air panas ( temperatur 40 – 60 °C), *kappa* dan *iota* karagenan larut pada temperatur di atas 70 °C.
3. *Kappa*, *lambda*, dan *iota* karagenan larut dalam susu panas. Dalam susu dingin, *kappa* dan *iota* tidak larut, sedangkan lambda karagenan akan membentuk dispers.
4. *Kappa* karagenan dapat membentuk gel dengan ion kalium sedangkan *iota* karagenan membentuk gel dengan ion kalsium. *Lambda* karagenan tidak dapat membentuk gel.
5. Semua jenis karagenan stabil pada pH netral dan alkali. Pada pH asam karagenan akan terhidrolisis.

Bontang merupakan salah satu daerah di Kalimantan Timur yang memiliki *Eucheuma Cottoni* yang sangat banyak dimana rumput laut jenis ini merupakan bahan baku untuk membuat karagenan, namun sampai saat ini belum dikelola dengan baik. Pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan karagenan dari *Eucheuma Cottoni* yang diperoleh dari kota Bontang. Pengaruh konsentrasi NaOH akan dipelajari dan akan dilakukan karakterisasi terhadap hasil karagenan.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Bahan dan Alat

Pada penelitian ini digunakan sampel *Eucheuma Cottoni* berasal dari perkebunan rumput laut di kota Bontang, Kalimantan timur, sampel merupakan rumput laut yang segar dan bersih dari kotoran. Bahan pembantu berupa bahan kimia yang mencangkup : aquades, NaOH, HCL, kertas pH, kain penyaring. Peralatan yang di gunakan dalam peneltian ini adalah : neraca analitik, oven, hotplate, cawan, gelas beker 500 ml, thermometer, pengaduk (*mixing*), pinset, spatula, dan alat – alat umum yang ada labotarium.

### 2.2 Ekstraksi Karagenan

Rumput laut (*Eucheuma Cottoni*) yang diperoleh dari perkebunan rumput laut di Bontang dicuci dan dibersihkan dari kotoran. Rumput laut tersebut selanjutnya dicuci dengan air panas untuk untuk menghilangkan kandungan garam, selanjutnya dikeringkan kemudian dihaluskan sampai keadaan seperti tepung. Pada proses ekstraksi, perbandingan antara pelarut yaitu NaOH dengan rumput laut dan adalah 50 : 1 (vv/w). Sedangkan variasi konsentrasi NaOH adalah 0,1 N, 0,2 N, dan 0,3 N, dengan volume campuran sebanyak 100 ml. Campuran tersebut kemudian dipanaskan pada suhu 87<sup>0</sup>C selama 1 jam sambil diaduk dengan menggunakan mesin pengaduk. Hasil ekstrak dalam keadaan panas di saring dengan menggunakan kain saring, sehingga filtrat yang didapat dalam bentuk kental yang dapat terpisah dari residu (ampas padat), kemudian di tambahkan HCL pada karagenin agar kodisi pH pada karagenin menjadi normal. Selanjutnya dikeringkan di dalam oven.

### 2.3 Analisa

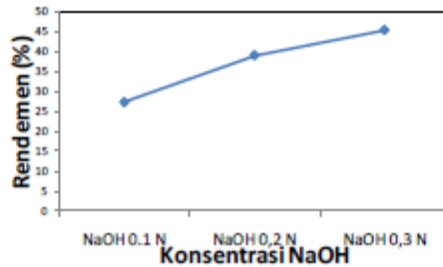
Analisa yang digunakan yaitu analisa kekuatan gel untuk mengetahui kekuatan gel pada karagenan, FTIR ( *Fourier Transform Infra red* ) digunakan untuk mengetahui gugus fungsi pada karagenan sehingga tipe atau jenis karagenan dapat ditentukan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pengaruh Konsentrasi NaOH

Proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan larutan alkali yaitu natrium hidroksida (NaOH), karena ekstraksi yang dilakukan dengan NaOH mempunyai potensi pembentukan gel 3 sampai 5 kali lebih kuat jika dibandingkan dengan hanya menggunakan air. Penambahan larutan NaOH dapat membantu proses ekstraksi karagenan dan untuk mengkatalisis hilangnya gugus-6-sulfat dari unit monomernya dengan membentuk 3,6-anhidrogalaktoosa sehingga dapat meningkatkan kekuatan pembentuk gelnya. Gambar 3.1 menunjukkan perhitungan berat rendemen karagenan yang diekstrak dengan larutan NaOH. Adapun rendemen karagenan di hitung menggunakan persamaan (Khokar,2003):

$$\text{rendemen} = \frac{\text{berat karagenan}}{\text{berat rumput laut}} \times 100\%$$

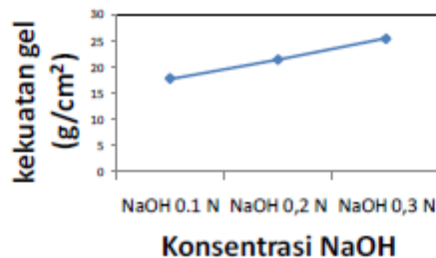


Gambar 1. Pengaruh konsentrasi NaOH dengan rendemen yang dihasilkan

Dari Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi NaOH yang digunakan maka akan semakin besar rendemen karagenan yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi larutan alkali yang diberikan maka akan semakin tinggi pula titik lelehnya sehingga rumput laut tidak banyak yang larut dalam perebusan (Kasim, 2013).

### 3.2 Kekuatan Gel

Analisa kekuatan gel pada karagenan sangat berkaitan erat dengan mutu atau kualitas, dimana hal tersebut berhubungan dengan kadar sulfat pada karagenan. Analisa kekuatan gel dapat dilihat pada Gambar 2.



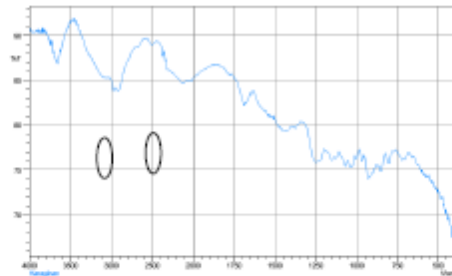
Gambar 2. Kekuatan Gel Karagenan

Dari Gambar 3.2 menunjukkan kekuatan gel karagenin pada setiap variabel konsentrasi NaOH. Dari gambar 3.2 menunjukkan bahwa kekuatan gel yang tertinggi ( $25.44 \text{ g/cm}^2$ ) terdapat pada penggunaan NaOH 0,3N, dan kekuatan gel yang terendah ( $17.79 \text{ g/cm}^2$ ) terdapat pada penggunaan NaOH 0,1N. Rendahnya kadar sulfat akan meningkatkan kekuatan gel karagenan namun akan menurunkan viskositas, karena kandungan sulfat akan menghambat terbentuknya gel (McHugh, 2003). Rendahnya kekuatan gel pada karagenan dikarenakan rendahnya konsentrasi alkali yang digunakan untuk mengeskrak (Harun dkk, 2013).

### 3.3 Analisa FTIR

Analisa FTIR digunakan untuk mengetahui keberadaan gugus fungsi molekul yang terdapat dalam suatu sampel. Gambar 3 menunjukkan hasil spectrum FTIR karagenan. FTIR menunjukkan adanya berkas absorpsi yang sangat kuat pada daerah  $1220-1260 \text{ cm}^{-1}$  ( Velde, 2002), peak gelombang tersebut menunjukkan adanya ester sulfat yang merupakan ikatan glycosidik pada semua jenis karagenan. Karagenan yang menunjukkan

lebar spektrum 750-948  $\text{cm}^{-1}$  adalah galaktosa-4-sulfat yang dimiliki karagenan jenis *kappa*.



Gambar 3. Hasil spectrum FTIR Karagenan

#### 4. KESIMPULAN

Dari penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa hasil rendemen tertinggi sebesar 45.48% didapatkan pada konsentrasi NaOH 0.3N. Sedangkan kekuatan gel karagenan diperoleh paling tinggi ( $25.44 \text{ g/cm}^2$ ) pada konsentrasi NaOH 0.3N. Jenis karagenan yang diperoleh adalah *kappa*.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Khopkar, 2003, *Konsep Dasar Kimia Analitik*, Jakarta : Universitas Indonesia.
- Maya Harun, Roike I Montolahu, I Ketut Suwetja, 2013, Karakteristik Fisika Kimia Karaginan Rumput Laut Jenis *Kappaphycus Alvarezii* Pada Umur Panen yang Berbeda di Perairan Desa Tihengo Kabupaten Gorontalo Utara, *Jurnal Media Teknologi Perikanan*, (1), 1: 7-12.
- McHugh D. J., 2003, *A Guide to the Seaweed Industry*, Rome: FAO of the United Nations.
- Shaharuddin Kasim, 2013, Pengaruh Konsentrasi Natrium Hidroksida terhadap Rendemen Karaginan yang Diperoleh dari Rumput Laut Jenis *Eucheuma spinosum* Asal kota Bau-Bau, *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, (17),1: 1 – 8
- Van de Velde., F. Kmutsen S.H., Uso, A. I., Romella H.S., Cerezo, A.S., 2002, *1 H and 13 C High Resolution NMR Spectroscopy of Carragenants*.