

**LAPORAN PENELITIAN**

**PENGARUH PENAMBAHAN LARUTAN KOH, NaOH, DAN  
ANTIEMPAK TERHADAP KUALITAS TEPUNG  
KARAGENAN MENGGUNAKAN  
METODE EKSTRAKSI**



**Disusun oleh :**

**AZZAHRA RAHMA PUTRI (3335200038)**

**ANNISA DEWI YASYA (3335200039)**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA – FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA  
CILEGON – BANTEN**

**2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini

**NAMA** : Annisa Dewi Yasya

**NIM** : 3335200039

**JURUSAN** : Teknik Kimia

**JUDUL** : Pengaruh Penambahan Larutan KOH, NaOH, dan Antikempal Terhadap Kualitas Tepung Karagenan Menggunakan Metode Ekstraksi

Bersedia

Dengan ini menyatakan bahwa penelitian dengan judul tersebut di atas adalah benar karya saya sendiri dengan arahan dari pembimbing dan tidak ada duplikasi dengan karya orang lain, kecuali telah disebutkan sumbernya.

Apabila pada kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Cilegon, 23 Juli 2024



Annisa Dewi Yasya



**LAPORAN HASIL PENELITIAN**  
**PENGARUH PENAMBAHAN LARUTAN KOH, NaOH, DAN**  
**ANTIEMPAK TERHADAP KUALITAS TEPUNG KARAGENAN**  
**MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI**

Disusun oleh:

**Azzahra Rahma Putri**                      **3335200038**

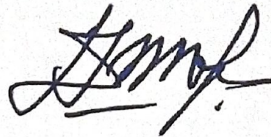
**Annisa Dewi Yasya**                        **3335200039**

Telah Disetujui Oleh Dosen Pembimbing dan Telah dipertahankan di hadapan

Dewan Penguji

Pada Tanggal 17 Oktober 2023

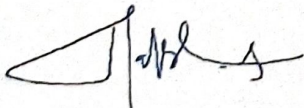
**Dosen Pembimbing**



**Dr. Heri Heriyanto, S.T., M.Eng.**

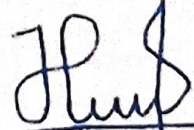
**NIP. 197510222005011002**

**Dosen Penguji I**



**Hafid Alwan, S.T., M.T.**  
**NIP. 199012132019031011**

**Dosen Penguji II**



**Prof. Dr. Jayanudin, S.T., M.Eng**  
**NIP. 197808112005011003**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Kimia**



**Prof. Dr. Jayanudin, S.T., M.Eng.**

**NIP. 197808112005011003**

## ABSTRAK

# PENGARUH PENAMBAHAN LARUTAN KOH, NaOH, DAN ANTIEMPAK TERHADAP KUALITAS TEPUNG KARAGENAN MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI

Oleh:

Azzahra Rahma Putri (3335200038)

Annisa Dewi Yasya (3335200039)

Rumput laut merupakan salah satu komoditas yang dihasilkan dari perikanan Indonesia yang banyak diekspor dan diolah menjadi agar ataupun karagenan. Karagenan merupakan senyawa yang diekstrak dari rumput laut jenis *Eucheuma cottonii*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari penambahan pelarut KOH, pelarut NaOH, dan antiempal terhadap mutu karagenan, mengetahui rendemen, kadar air, dan kadar abu yang terkandung dalam tepung karagenan, dan mengetahui gugus fungsi yang terkandung dalam tepung karagenan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstraksi dengan menggunakan larutan KOH dan NaOH dengan konsentrasi sebesar 8 %-wt, 10 %-wt, dan 12 %-wt, serta penambahan antiempal dengan variasi 2 g, 3 g, dan 4 g. Analisa yang dilakukan yaitu rendemen, kadar air, dan kadar abu berdasarkan standard yang ditetapkan SNI, diperoleh hasil terbaik dari produk karagenan yaitu dengan NaOH 12 %-wt penambahan TCP sebesar 3 g dan KOH 12 %-wt penambahan TCP sebesar 2 gr. Karagenan tersebut dilakukan analisis gugus fungsi (FTIR). Berdasarkan uji FTIR, menunjukkan karagenan dengan pengekstrak NaOH memiliki gugus fungsi glikosidik, 3,6-anhydrogalactose, galactose-4-phosphate, alkil, dan karbonat. Sedangkan, hasil uji FTIR untuk karagenan dengan pengekstrak KOH memiliki gugus fungsi ester sulfat, glikosidik, 3,6-anhydrogalactose, galactose-4-phosphate, karbonil, karbonat, dan phosphate.

*Kata kunci : Antikempal, Ekstraksi, Eucheuma cottonii, dan Karagenan*

## ABSTRACT

### THE EFFECT ADDITION OF KOH, NaOH, AND ANTICAKING AGENT ON THE QUALITY OF CARRAGEENAN FLOUR USING THE EXTRACTION METHOD

By :

Azzahra Rahma Putri (3335200038)

Annisa Dewi Yasya (3335200039)

Seaweed is one of the commodities produced from Indonesian fisheries which is widely exported and processed into agar or carrageenan. Carrageenan is a compound extracted from the seaweed *Eucheuma cottonii*. The aim of this research was to determine the effect of adding KOH solvent, NaOH solvent, and anti-clumping on the quality of carrageenan, to determine the yield, water content, and ash content contained in carrageenan flour, and to determine the functional groups contained in carrageenan flour. The method used in this research was extraction using KOH and NaOH solutions with concentrations of 8 %-wt, 10 %-wt, and 12 %-wt, as well as the addition of anti-corrosion with variations of 2 g, 3 g, and 4 g. The analysis carried out was the yield, water content and ash content based on standards set by SNI. The best results were obtained from the carrageenan product, namely with 12% NaOH adding 3 g of TCP and 12% KOH adding 2 g of TCP. The carrageenan underwent functional group analysis (FTIR). Based on the FTIR test, it shows that carrageenan with NaOH extract has glycosidic, 3,6-anhydrogalactose, galactose-4-phosphate, alkyl and carbonate functional groups. Meanwhile, the FTIR test results for carrageenan with KOH extract have the functional groups sulfate ester, glycosidic, 3,6-anhydrogalactose, galactose-4-phosphate, carbonyl, carbonate and phosphate.

Keywords : *Anti-caking agent, Extraction, Eucheuma cottonii, and Carrageenan*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian ini dengan baik. Laporan penelitian ini disusun atas kerja sama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Jayanudin, S.T., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
2. Prof. Dr. Rahmayetty, S.T., M.T. selaku Koordinator Penelitian Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa yang telah memberikan motivasi dan arahan.
3. Dr. Heri Herianto, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing Penelitian yang telah memberikan bimbingan dengan baik hingga laporan hasil penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Orang tua yang selalu mendoakan dan memotivasi untuk senantiasa bersemangat dan tak mengenal kata putus asa. Terima kasih atas segala dukungannya, baik secara material maupun spiritual hingga terselesaikannya laporan hasil penelitian ini.
5. Seluruh pihak yang telah memberikan dukungan sehingga terselesaikannya laporan hasil penelitian ini.

Penyusun menyadari adanya keterbatasan di dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini. Besar harapan penyusun akan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan pembaca sekalian.

Cilegon, 5 Oktober 2023

Penyusun

## DAFTAR ISI

	Halaman.
<b>Halaman Sampul</b> .....	i
<b>Lembar Pengesahan</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Tujuan Penelitian .....	2
1.4    Ruang Lingkup Penelitian.....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
2.1    Rumput Laut .....	3
2.2    Jenis-Jenis Rumput Laut .....	3
2.3    Euchema cottonii .....	6
2.4    Karagenan .....	7
2.5    Proses Pembuatan Karagenan .....	8
2.6    Ekstraksi.....	10
2.7    Antikempal.....	11
2.8    Trialsium Fosfat .....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	15
3.1    Tahapan Penelitian.....	15
3.2    Prosedur Penelitian .....	17
3.3    Alat dan Bahan.....	18
3.4    Variabel Penelitian.....	19
3.5    Metode Pengumpulan dan Analisis Data .....	19
3.5.1    Rendemen .....	19
3.5.2    Kadar Abu.....	20
3.5.3    Kadar Air .....	21

3.5.4	Analisa Gugus Fungsi Menggunakan Spektrofotometri FTIR .....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>23</b>
4.1	Pengaruh Konsentrasi Larutan terhadap Rendemen .....	23
4.1.1	Pengaruh Konsentrasi Larutan NaOH terhadap Rendemen.....	23
4.1.2	Pengaruh Konsentrasi Larutan KOH terhadap Rendemen.....	25
4.2	Pengaruh Konsentrasi Larutan terhadap Kadar Abu.....	26
4.2.1	Pengaruh Konsentrasi Larutan NaOH terhadap Kadar Abu .....	27
4.2.2	Pengaruh Konsentrasi Larutan KOH terhadap Kadar Abu .....	28
4.3	Pengaruh Konsentrasi Larutan terhadap Kadar Air .....	30
4.3.1	Pengaruh Konsentrasi Larutan NaOH terhadap Kadar Air.....	30
4.3.2	Pengaruh Konsentrasi Larutan KOH terhadap Kadar Air.....	32
4.4	Pengaruh Antikempal.....	34
4.5	Uji FTIR.....	36
4.6	Perbandingan Kualitas Hasil Penelitian dan Standard .....	39
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>41</b>
5.1	Kesimpulan .....	41
5.2	Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>51</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>60</b>
<b>LAMPIRAN A. CONTOH PERHITUNGAN .....</b>		<b>60</b>
<b>LAMPIRAN B. PROSEDUR ANALISIS .....</b>		<b>62</b>



## DAFTAR TABEL

	Halaman.
<b>Tabel 2. 1</b> Jenis-Jenis Rumput Laut .....	3
<b>Tabel 2. 2</b> Bahan Antikempal yang Diizinkan Digunakan dalam Pangan (Kamariah, 2006) .....	12
<b>Tabel 4. 1</b> Analisis Panjang Gelombang pada Karagenan ((Murdiningsih dan Barlian, 2017) dan (Bhernama, 2019)) .....	38
<b>Tabel 4. 2</b> Perbandingan Data Yang Didapat dengan SNI .....	40

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman.
<b>Gambar 2. 1</b> Rumput Laut <i>Eucheuma Cottonii</i> (Isoni, 2020) .....	6
<b>Gambar 2. 2</b> Trikalsium Fosfat (Ady, 2022) .....	14
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alir Pengolahan Rumput Laut <i>Euchemacottonii</i> Menjadi Tepung Karagenan .....	16
<b>Gambar 4. 1</b> Profil Rendemen dalam Larutan NaOH .....	24
<b>Gambar 4. 2</b> Profil Rendemen dalam Larutan KOH .....	25
<b>Gambar 4. 3</b> Profil Kadar Abu dalam Larutan NaOH.....	27
<b>Gambar 4. 4</b> Profil Kadar Abu dalam Larutan KOH.....	29
<b>Gambar 4. 5</b> Profil Kadar Air dalam Larutan NaOH .....	31
<b>Gambar 4. 6</b> Profil Kadar Air dalam Larutan KOH .....	33
<b>Gambar 4. 7</b> Spektrum FTIR Karagenan dari Rumput Laut <i>Eucheumacottonii</i> .....	36

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Berdasarkan data sistem automasi IQFAST Karantina Pertanian Cilegon, data ekspor Januari sampai dengan 12 Agustus 2019 tercatat rumput laut dengan volume 96 ton diekspor ke Cina mencapai nilai Rp2,4 miliar. Rumput laut yang diekspor ini belum diolah menjadi sebuah produk. Untuk meningkatkan nilai jual tersebut, dapat diolah menjadi tepung karagenan ataupun agar - agar.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Bhernama, 2019). Hasil penelitiannya, yaitu terdapat senyawa triterpenoid dari uji fitokimia dan hasil uji SEM, permukaan karagenan dengan pelarut KOH 0,1 N seperti gel, sedangkan permukaan karagenan dengan pelarut NaOH 0.1 N bertekstur halus. Selain itu, Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Jaya *et al.*, 2019), karagenan yang didapatkan dengan waktu ekstraksi 2 jam dan suhu 50°C menghasilkan mutu terbaik yaitu rendemen 78,4%; viskositas 9,155 cP; dan kekuatan gel sebesar 7 g. Selain itu, berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Hasan dkk., 2019), kadar air pada suhu dan waktu ekstraksi 70°C selama 45 menit sebesar 14,58% dan 50°C selama 30 menit sebesar 4,5%. Pada suhu 70°C memiliki kadar air lebih tinggi dibanding suhu 50°C. Hal ini disebabkan oleh ekstraksi pada suhu yang tinggi mengakibatkan dinding rumput laut menjadi lebih lunak sehingga memudahkan karagenan untuk larut dalam pelarut alkali. Proses tersebut menghasilkan filtrat yang lebih kental dan serat karagenan yang menggumpal. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, perlu dilakukan kajian untuk mengetahui pengaruh penambahan pelarut KOH, pelarut NaOH, dan antikempal terhadap kualitas karagenan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu

1. Bagaimana pengaruh penambahan pelarut KOH, pelarut NaOH, dan antikempal terhadap mutu karagenan?
2. Bagaimana penentuan rendemen, kadar air, dan kadar abu yang terkandung dalam tepung karagenan?
3. Bagaimana gugus fungsi yang terkandung dalam tepung karagenan?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini, yaitu

1. Mengetahui pengaruh dari penambahan pelarut KOH, pelarut NaOH, dan antikempal terhadap mutu karagenan.
2. Mengetahui rendemen, kadar air dan kadar abu yang terkandung dalam tepung karagenan.
3. Mengetahui gugus fungsi yang terkandung dalam tepung karagenan.

## **1.4 Ruang Lingkup Penelitian**

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu rumput laut jenis *Euchema cottonii*. Bahan penunjang yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu antikempal berupa trikalsium fosfat, aquades, larutan KOH, dan larutan NaOH. Variabel dalam penelitian ini, yaitu konsentrasi larutan KOH dan NaOH, serta massa antikempal. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Dasar Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

## DAFTAR PUSTAKA

- Ady, J. 2022. Pengaruh Suhu Pemanasan Terhadap Karakterisasi Mikrostruktur Bubuk Halus Trikalsium Fosfat Berukuran Nanometer Hasil Preparasi Sel-Gel. Artikel Ilmiah Populer.
- Anggadiredjo, J. T. 2006. Rumput Laut. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Anwar Fauzi, Djunaedi Ali, Gunawan Widi Santosa., 2013. Pengaruh Konsentrasi KOH yang Berbeda Terhadap Kualitas Alginat Rumput Laut Coklat *Sargassum duplicatum* J. G. Agardh. Journal Of Marine Research. 2(1):7-14
- Anwar, L. O., Rita, L. B., dan Rosmawati. 2016. Manfaat Anggur Laut (*Caulerpa racemose*) dan Penanganannya dngan Melibatkan Masyarakat Pantai di Desa Rumba-Rumba. Jurnal SenasPro : 110-116.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). (2019). Official Methods of Analysis of AOAC International (21st ed.). AOAC International.
- Atmadja, W. S., Kadi, A., Sulistijo, dan Rachmaniar. 1996. Pengenalan Jenis-Jenis Rumput Laut Indonesia. Jakarta : Puslitbang Oseanologi-LIPI.
- Azevedo, Maria Isabel., Pereira, Anamaria Falcao., Nogueira, Ricardo Braz., Rolim, Flavio Esmeraldo., Brito, A. C. Gerly., Deysi Viviana, Roberto. C.P., Ronaldo, Ribeiro., & Mariana. (2013). The Antioxidan Effects of The Flavonoid Quercetin Inhibit Oxalipatin-Induced Chronic Painful Peripheral Neuropahty. Articel BioMed Central: Brazil.
- Badan Standardisasi Nasional. (1995). SNI 01-3891-1995 tentang Karagenan untuk Makanan. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 2010. Cara Uji Kimia- Bagian 1 : Penentuan Kadar Abu dan Abu Tak Larut dalam Asam Pada Produk Perikanan. SNI. 2354.1 2010. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standar Nasional. 2015. Pengujian kadar air. SNI 2354.2:2015. Jakarta. Badan Standar Nasional.
- Bhernama, Bhayu Gita. 2019 Analisis Karakteristik Karagenan *Euchuema cottonii* Asal Aceh Jaya Menggunakan Pelarut Alkali (KOH dan NaOH). Jurnal Amina 1 (2) : 59-66.



- Cahyadi, W. 2006. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. PT. Bumi Aksara, Jakarta.
- Canovas, G.V., Ortega-Rivas, E., Juliano, P., Yan, H. 2005. Food Powders Physical Properties, Processing, and Functionality. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
- Cox, S.D. & J.L. Miller. 2003. *Comparison of Precipitated Calcium Carbonate and Tricalcium Phosphate in Calcium Fortification of Soymilk*. [http://www.mineralstech.com/fileadmin/user\\_upload/smi/Publications/S-HO-AT-PB-53.pdf](http://www.mineralstech.com/fileadmin/user_upload/smi/Publications/S-HO-AT-PB-53.pdf), diakses pada tanggal 31 Desember 2022 pukul 23.24.
- Daud Ahmad, Suriati, Nuzulyanti, 2019. Kajian Penerapan Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri. *Jurnal Lutjanus*. 11-16.
- Departemen Kesehatan RI., 1988. Permenkes 722/Menkes/Per/X/1988 Tentang Bahan Tambahan Makanan, Jakarta.
- Desiana, Elvia., Hendrawati., & Tri Yuni. (2015). Pembuatan Karagenan dari *Eucheuma cottonii* dengan Ekstraksi KOH menggunakan Variabel Waktu Ekstraksi. Fakultas Teknik Muhammadiyah: Jakarta
- Distantina S, Dyartanti Er., 2007. Ekstraksi *Eucheuma cottonii* menggunakan pelarut NaOH. Prosiding Seminar Nasional rekayasa Kimia dan Proses.
- Distantina,S., Rochmadi, Wiratni, dan M. Fahrurrozi. 2012. Mekanisme Proses Tahap Ekstraksi Karagenan dari *Eucheuma cottonii* Menggunakan Pelarut Alkali. *Jurnal Agritech*. 32 (4) : 397-402.
- Ditjenkan Budidaya. 2004. Petunjuk Teknis Budidaya Laut : Rumput Laut *Eucheuma cottonii*. Jakarta (ID). Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Ditjenkan Budidaya. 2004. Petunjuk Teknis Budidaya Laut : Rumput laut *Eucheuma cottonii*. Jakarta (ID). Direrektorat Jenderal Perikanan Budidaya, Departemen Kelautan dan Perikanan
- Djaeni, M., Suhandy, D., & Sudirman. (2017). Teknologi Ekstraksi dan Karakterisasi Karagenan dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii*. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 10(2), 99-108.

- Dolorosa MT, Nurjanah, Purwaningsih S, Anwar E, Hidayat T. 2017. Kandungan senyawa bioaktif bubuk rumput laut *Sargassum plagyophyllum* dan *Eucheuma cottonii* sebagai bahan baku krim pencerah kulit. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(3): 633 – 644.
- Doty, M. S. 1987. *The Production and Use of Eucheuma in Case Studies of Seven Commercial Seaweed Research*. In Doty, M. S., Caddy, J. F. and Santillices B (Ed) FAO Technical Paper No.281. Rome.
- Doty, MS. 1985. *Biotechnological and Economic Approaches to Industrial Development Based on Marine Algae in Indonesia*. Jakarta.
- Ega. L., C. G. C. Lopulalan, dan F. Meiyasa. 2016. Artikel Penelitian Kajian Mutu Karagenan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Berdasarkan Sifat FisikoKimia pada Tingkat Konsentrasi Kalium Hidroksida (KOH) yang Berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 5(2):38–44
- Erjanan, S. Dotulong, V dan Montolalu, R. 2017. Mutu Karaginan dan Kekuatan Gel dari Rumput Laut Merah *Kappaphycus alvarezii*. Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. Vol. 5 No.2.
- Fardhyanti, Dewi S. dan Syara Sofia J. 2015. Karakterisasi Edible Film Berbahan Dasar Ekstrak Karagenan dari Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*). *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. 4 (2) : 68-73.
- Gerung, Marselino S., Montolalu, Roike I., Lohoo, Helen J., Dotulong, Verly., Taher, Nurmeilita., & Sanger, Grace. (2019). Pengaruh Konsentrasi Pelarut dan Lama Ekstraksi Pada Produksi Karagenan. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 7(1). 25-31.
- Gerwick, W. H., William, F., dan James, N. N. 1985. Chemical Variation in the Tropical Seaweed *Styopodium zonale* (*Dictyotaceae*). *Phytochemistry* 24 : 1279-1283.
- Guiseley KB, NF Stanley and F.M. Whitehouse. 1980. Carrageenan. *Hand Book of Water Soluble Gums and Resins*. R.L. Davids on (ed). Mc Grow Hill Book Company. N. Y. Toronto, London.
- Handayani, N. K. dan Ade Z. *Padina australis* dan Potensinya Sebagai Obat Herbal Antikanker, Antibakteri, dan Antioksidan. *Jurnal Farmaka* 15(2) : 90-96.

- Handayani, N. K. dan Ade Z. *Padina australis* dan Potensinya Sebagai Obat Herbal Antikanker, Antibakteri, dan Antioksidan. *Jurnal Farmaka* 15 (2) : 90-96.
- Hartomo dan Widiatmoko. 1993. *Emulsi dan Pangan Ber-Lesitin*. Yogyakarta : Andi.
- Hasan, B., Hastami, M., Umami, K., dan Tri, H. 2019. Ekstraksi Karagenan dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii* dengan Bantuan Gelombang Mikro. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat* : 165-171.
- Hasbullah, D., Rahajo, S., Jumriadi, S. E., dan Agusanty, H. 2016. Manajemen Budidaya Rumput Laut Lawi-Lawi *Caulerpa sp* di Tambak Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan perikanan : 6-7.
- Hakim A.R., dkk.,2011, Pengaruh Perbandingan Air Pengekstrak, Suhu Prespitasi, Dan Konsentrasi Kalium Klorida (KCL) Terhadap Mutu Karaginan, *Jurnal Pasca Panen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*. 6 (1).
- Husin, K. 2023. Arti Penting Kadar Abu Pada Bahan Olahan. Balittra Litbang. [http://balittra.litbang.pertanian.go.id/index.php/publikasi/buku/69-publikasi/artikel-ilmiah/1676-arti-penting-kadar-abu-pada-bahan-olahan#:~:text=Penentuan%20kadarabu%20total%20dapat%20digunakan,da\\_n%20keaslian%20bahan%20yang%20digunakan.](http://balittra.litbang.pertanian.go.id/index.php/publikasi/buku/69-publikasi/artikel-ilmiah/1676-arti-penting-kadar-abu-pada-bahan-olahan#:~:text=Penentuan%20kadarabu%20total%20dapat%20digunakan,da_n%20keaslian%20bahan%20yang%20digunakan.) (diakses pada 20 Agustus 2023)
- Isoni, W., A. S. Bahri, dan A. A. Amin. 2020. The Effect of Using the Initial Weight of Seedlings by the Floating Method on the Percentage of Daily Growth of Seaweed *Eucheuma cottonii*. *Journal Earth and Environmental Science* : 1-4.
- Istinti, S., A. Zatinika, Suhaimi, dan J. Anggadiredja. 1986. Manfaat dan Pengolahan Rumput Laut. Jakarta : Jurnal Penelitian BPPT. No XIV : 01-04.
- Junaidi, L., Loebis, E.H., dan Alamsyah, R. 2013. Pemanfaatan Teknik Ko-Kristalisasi Untuk Produksi Serbuk Ekstrak Sirsak. *Jurnal Litbang Industri*, 3(2), 67-76.

- Juneidi, W. 2004. Rumput laut, Jenis dan Morfologinya. Jakarta: Departemen Pendidikan Nntasional.
- Kamariah 2006
- Kedutaan Besar RI. 2021. "Potensi Rumput Laut Indonesia". <https://kemlu.go.id/maputo/id/news/11741/potensi-rumput-laut-indonesia#:~:text=Daerah%20penghasil%20utama%20rumput%20laut,Go%20ontalo%2C%20Provinsi%20Maluku%20dan%20Provinsi>, diakses pada 11 Oktober 2022 pukul 10:56.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan RI. 2020. "Genjot Nilai Ekspor, KKP Targetkan Produksi 10.99 Juta Ton Rumput Laut di 2020". <https://kkp.go.id/artikel/16505-genjot-nilai-ekspor-kkp-targetkan-produksi-10-99-juta-ton-rumput-laut-di-2020>, diakses pada 11 Oktober 2022 pada 11.20.
- Kumar, S. R., Hosokawa, M., dan Miyashita, K. 2013. Fucoxanthin: A Marine Carotenoid Exerting Anti-Cancer Effects by Affecting Multiple Mechanisms. *Mar. Drugs* 11: 5130-5147.
- Kusuma, L. 2004. Kandungan Nutrisi Rumput Laut. Bandung: Institut Teknologi Bandung. 24 halaman. (darmananda 2002)
- Limantara, L., dan Heriyanto. 2010. Studi Komposisi Pigmen dan Kandungan Fukosantin Rumput Laut Coklat dari Perairan Madura dengan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. *Ilmu Kelautan*, 15(1): 23-32.
- McCabe, W.I. and Smith, J.C. 1985. *Unit Operation of Chemical Engineering. 4th edition*. Singapore: McGraw Hill Book Company.
- McHugh, D. J. (1987). Production and utilization of products from commercial seaweeds. FAO Fisheries Technical Paper, 288.
- McHugh. 2003. A Guide To The Seaweed Industry. FAO Fisheries Technical Paper 441.
- Morrison, R. T., & Boyd, R. N. (1983). *Organic Chemistry* (6th ed.). Prentice Hall.
- Mustafidah, C. dan Widjanarko, S.B. 2015. Umur simpan minuman serbuk berserat dari tepung porang (*Amorpophallus oncophillus*) dan karagenan melalui pendekatan kadar air kritis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2), 650-660.

- Nahari, I. R. S. 2016. Pengaruh Karakteristik Mashed Ubi Jalar Instan dengan Variasi Lama Perendaman dan Konsentrasi Cross Linking Agent. FTIP. Unpad : Jatinangor.
- Nasruddin, M. I., Alhamid Y, Daud, A, Surachman, A, Sugiono, H. B., & Aditya, Mahlia TMI. (2016). Potensial of geothermal energy for electricity generation in Indonesia: A review. *Renewable and sustainable energy review*. 53:733-740.
- Ningsih, F. L. (2014). Jenis dan Konsentrasi Alkali dengan Presipitasi KCl yang Berbeda Terhadap Mutu Karagenan dari Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Asal Pulo Panjang Serang Banteng. Skripsi. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Norman, F. S. 1990. *Carraheenans*. USA: Elsevier Applied Food Science Series.
- Nurhajar. 2021. Pemanfaatan Rumput Laut (*Gracilaria* sp.) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Bandeng (*Chanos canos*). Skripsi. Makassar : Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Nurjanah, Aprilia BE, Fransiskayana A, Rahmawati M, Nurhayati T. 2018. Senyawa bioaktif rumput laut dan ampas the sebagai antibakteri dalam formula masker wajah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(2): 305-318.
- Nussinovitch, A. (2010). *Hydrocolloid Applications: Gum Technology in the Food and Other Industries* (2nd ed.). CRC Press.
- Panggabean J. E., V. Dotulong., R. I. Montolalu., L. Damongilala., S. D. Harikedua., D. M. Makapedua. (2018). Ekstraksi Karagenan Rumput Laut Merah (*Kappaphycus alvarezii*) dengan Perlakuan Perendaman Dalam Larutan Basa. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 6(3), 65-70.
- Peleg, M., Hollenbach, A.M. 1984. Flow conditioners and anticaking agents. *Food Technol*, 93–102.
- Poncomulyo, T., Herti, M., dan Lusi, K. 2006. *Budidaya dan Pengolahan Rumput Laut*. Surabaya : Agro Media Pustaka.
- Pratama Oki. 2020. Konservasi Perairan Sebagai Upaya Menjaga Porensi Kelautan dan Perikanan Indonesia. <https://kkp.go.id/djprl/artikel/21045-konservasi->



perairan-sebagai-upaya-menjaga-potensi-kelautan-dan-perikanan-indonesia, diakses pada 19 Oktober 2022 pukul 20:54.

- Putra, Y. A., Indah Yuliasih, dan Sugiarto. (2018). Karakteristik Sorpsi Isotermis Pada Aplikasi Silika (SiO<sub>2</sub>) Sebagai Anticaking Agent Tepung Bumbu. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 28(2), 219-230.
- Rachmaniar. 1999. Karagenan Tipe Lambda Dalam Kappa Karaginofit *Eucheuma alvarezii* yang Dibudidayakan di Indonesia. Prosiding Pra Kipnas VII Forkom I IFI. Puspitek, Serpong, Jakarta.
- Raniello, R., Lorenti, M., Brunet, C., Buia M. C. 2004. Photosynthetic Plasticity of an Invasive Variety of *Caulerpa racemosa* in a Coastal Mediterranean Area : Light Harvesting Capacity and Seasonal Acclimation. *Mar Ecol Prog Ser* 271 : 113-120.
- Rasyid, A. (2004). Berbagai Manfaat Algae. *Jurnal Oseana* 29(3) hal: 9-15.
- Reen, D. W. 1986. Uses of Marine Algae in Biotechnology and Industry. Workshop on Marine Algae Biotechnology. Summary Report. National Academic Press. Washington DC.
- Romenda, A P, Rini, P, Susanto, AB. 2013. Pengaruh perbedaan jenis dan konsentrasi larutan alkali terhadap kekuatan gel dan viskositas karagenan *kappaphycus alvarezii*. *Jurnal of marine research*. 2(1).
- Rusnawati, Andarini, D., dan Suardi, L. 2018. Karakteristik Karagenan (*Eucheuma cottonii*) yang Diekstrak dengan KOH. Universitas Riau.
- Sahri, A dan Suparmi. 2009. Mengenal Potensi Rumput Laut: Kajian Pemanfaatan Sumber Daya Rumput Laut dari Aspek Industri dan Kesehatan. *Sultan Agung* 44(118):95-116.
- Santosa, Herry. 2004. Operasi Teknik Kimia Ekstraksi. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
- Sari, N., Bakhtiar, dan Nikman, A. 2022. Pemanfaatan Rumput Lat (*Eucheuma cottonii*) Sebagai Bahan Dasar Masker Wajah Alami. *Jurnal Sains dan Terapan* 1 (1) : 28-35.
- Senduk Toar Waraney, Monotalu Lita A.D.Y., Dotulong Verly. 2020. Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove *Sonneratia Alba* (The Rendement

- of Boiled Water Extract Of Mature Leaves Of Mangrove *Sonneratia Alba*).  
*Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*. 11(1) : 9-15.
- SNI, 1998. Standar Nasional Indonesia – SNI 01-2690-1998 untuk Rumput Laut Kering. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional-BSN
- SNI 2354.12:2013. 2013. Cara Uji Kimia-Bagian 12: Penentuan Rendemen (yield) Karaginan Rumput Laut. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta
- SNI 8391-2017. 2017. Syarat Mutu Karaginan Murni. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Soares, A. R., Heitor, M. D., Luzineide, W. T., Renato, C. P. dan Valeria, L. T. 2015. *Intraspecific Variation of Meroditerpenoids in the Brown Alga *Styopodium zonae* Guiding the Isolation of New Compounds*. *Revista Brasileira de Farmacognosia* 25(6) : 627-633.
- Soares, D. C., Marcella, M. S., Valeria, L. T., Angelica, R. S., dan Elvira, M. S. 2016. *The Brown Alga *Styopodium zonale* (Dictyotaceae): A Potential Source of Anti Leishmania Drugs*. *Jurnal Marine Drugs*. 14(9).
- Somala , W. 2002. Pengaruh Kelembaban Udara Terhadap Mutu Rumput Laut Kering Tawar Jenis *Eucheuma cottonii* Selama Penyimpanan. *Scientific Repository*.
- South, G. R. dan Selvarej, R. 1997. Distributuin and Diversity of Seaweed in Tiruchendur and Idinhakarai. *Seaweed-Res-Utilisation*, 19(1-2):115-123.
- Standar Nasional Indonesia SNI 01-2690-1998. 1998. Rumput laut kering.
- Sun, Y., B. Yang, Y. Wu, Y. Liu, X. Gu, H. Zhang, C. Wang, H. Cao, L. Huang, Z. Wang. 2015. *Structural Characterization and Antioxidant Activities of K-Carrageenan Oligosaccharides Degraded By Different Methods*. *Food Chem*. 178:311–318. doi:10.1016/j.foodchem.2015.01.105
- Sunyoto, M., Andoyo, R., dan Firgianti, G.. 2017. Kajian Penambahan Trikalsium Fosfat (TCP) pada Variasi Kelembaban Relatif (RH) Yang Berbeda Terhadap *Pure* Kering Ubi Jalar Instan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 6(4): 150- 155.

- Tunggal, W. W. I. dan Tri, Y. H. 2015. Pengaruh Konsentrasi KOH pada Ekstraksi Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) dalam Pembuatan Karagenan. *Jurnal Konversi*. 4 (1) :32-39.
- Ulfa, P. R. 2022. Pengaruh Konsentrasi KOH dan NaOH Terhadap Sifat Fisiko-Kimia Ekstrak Karaginan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Ilam Negeri Ar-Raniry : Banda Aceh.
- United States Pharmacopeia (USP) 41/National Formulary (NF) 36. (2018). General Chapters: Loss on Drying. Rockville, MD: United States Pharmacopeial Convention.
- Winarno, F. G. 1997. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Winarno. F. G. 1997. Teknologi Pengolahan Rumput laut. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta. Hlm. 112.
- Wiratmaja, I. G. Kusuma, I. B. W., dan Winaya, I. S. 2011. Pembuatan Etanol Generasi Kedua dengan Memanfaatkan Limbah Rumput Laut *Eucheuma cottonii*. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*. 5 (1): 75-84.
- Wulan, W. I. T. dan Hendrawati, T. Y. 2015. Pengaruh Konsentrasi KOH pada Ekstraksi Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Dalam Pembuatan Karagenan. *Jurnal Konversi* 4 (1) : 32-39.
- Wulandari, S. R., S. Hutabarat dan Ruswahyuni. 2015. Pengaruh Arus dan Substrat terhadap Distribusi Kerapatan Rumput Laut di Perairan Pulau Panjang Sebelah Barat dan Selatan. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan*, 4 (3) : 91-98
- Yaich, H., Garna, H., Besbes, S., Paquot, M., Blecker, C., dan Attia, H. 2011. *Chemical composition and Functional Properties of Ulva lactuca Seaweed Collected in Tunisia*. *Food Chemistry* 128(4), 895-901.
- Zabil ME and J Ridrich. 1968. Gel Strenght of Kappa-Carrageenan as Affected by Cation. *J. Food Sci* : 12 : 91 - 97.
- Zainuddin. 2011. Study of Macroalgae Biodiversity in Jumiang Coast Pamekasan Regency. Thesis.