

**Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kualitas Karagenan Dari
Kappaphycus alvarezii Di Pantai Taragusung Desa Santigi,**

Toli-Toli

Skripsi



RICKY NOPANDRA SEMBIRING

31180221

Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

Yogyakarta

2023

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ricky Nopandra
NIM : 31180221
Program studi : Biologi
Fakultas : Bioteknologi
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kualitas Karagenan Dari *Kappaphycus alvarezii* Di Pantai Taragusung Desa Santigi, Toli-Toli”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 12 Februari 2023

Yang menyatakan



Ricky Nopandra
31180221

**Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kualitas Karagenan Dari
Kappaphycus alvarezii Di Pantai Taragusung Desa Santigi,
Toli-Toli**

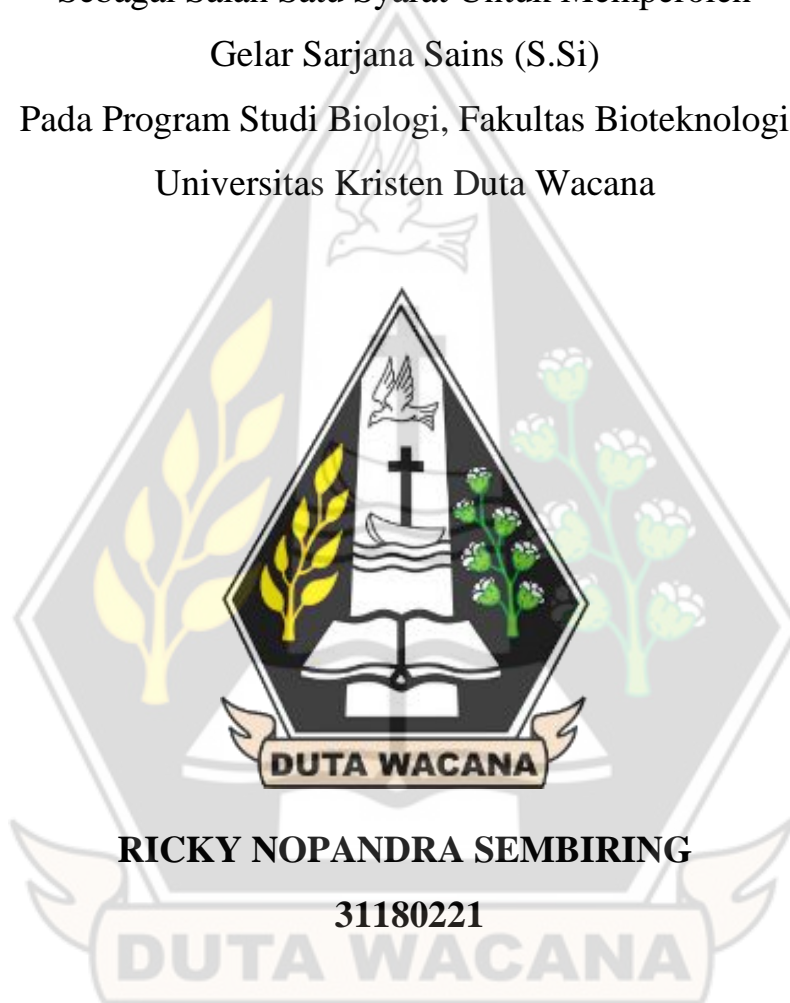
Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana



RICKY NOPANDRA SEMBIRING

31180221

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana**

Yogyakarta

2023

Lembar Pengesahan

Halaman Pengesahan

Skripsi dengan judul:

PENGARUH LAMA PENGERINGAN TERHADAP KUALITAS
KARAGENAN *Kappaphycus alvarezii* DARI PANTAI
TARAGUSUNG DESA SANTIGI TOLI-TOLI

Telah diajukan dan dipertahankan oleh:

RICKY NOPANDRA SEMBIRING

31180221

Dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

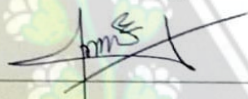
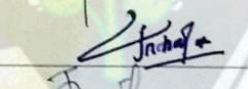
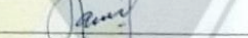
dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

Sarjana Sains pada 02 September 2022

Nama Dosen

1. Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si.
(Dosen Pembimbing Utama/Ketua Tim Penguji)
2. drh. Vinsa Cantya P., SKH, M.Sc.
(Dosen Pembimbing Pendamping/Dosen Penguji II)
3. Dwi Adityarini S.Si., M.Biotech, M.Sc.
(Dosen Penguji III)

Tanda Tangan

Yogyakarta, 08 Februari 2023

Disahkan Oleh:

Dekan,

Ketua Program Studi



Dr. Dhira Satwika, M.Sc

Dwi Adityarini S.Si., M.Biotech

LEMBAR PERSUTUJUAN NASKAH SKRIPSI

Judul Proposal Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kualitas Karagenan *Kappaphycus alvarezii* dari Pantai Taragusung Desa Santigi Toli-Toli

Nama Ricky Nopandra Sembiring

Nim 31180221

Pembimbing Utama Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si.

Pembimbing Pendamping drh. Vinsa Cantya P., SKH, M.Sc.

Hari/Tgl Presentasi 02 September 2022

Disetujui oleh:

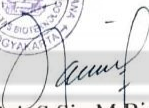
Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


(Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si)
NIK: 884E075


(drh. Vinsa Cantya P., SKH, M.Sc.)
NIK: 204E539

Ketua Program Studi


(Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech., M.Sc.)
NIK: 214E556

Scanned by TapScanner

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ricky Nopandra Sembiring

NIM : 31180221

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

“Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kualitas Karagenan *Kappaphycus alvarezii* dari Pantai Taragusung Desa Santigi Toli-Toli”

Adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini di buat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 09 Februari 2023



Ricky Nopandra Sembiring

31180221



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat, kasih dan penyertaan-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kualitas Karagenan *Kappaphycus alvarezii* di Pantai Taragusung Desa Santigi Toli Toli” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) di Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi masyarakat maupun pemerintah dalam upaya meningkatkan nilai ekonomi rumput laut bagi pada masyarakat pesisir pantai.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan baik moril maupun materil dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulisingin menyampaikan ucapan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Ibu Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si. selaku dosen pembimbing pertama yang selalu mendampingi dan membimbing penulis dalam pengerjaan skripsi.
2. Ibu drh. Vinsa Cantya P., SKH, M.Sc. selaku Dosen pembimbing kedua yang senantiasa mendampingi dan membimbing penulis dari awal pemilihan topik skripsi, proses pengerjaan hingga penulisan naskah.
3. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan moril dan materil selama berjalannya skripsi.
4. Staff dan Laboran Bioteknologi yang senantiasa membantu dalam pengurusan berkas dan alat-alat laboratorium bagi mahasiswa.
5. Teman seperjuangan beserta komunitas BUGI yang telah bekerja sama di Toli-Toli.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis dapat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi pengembangan yang lebih baik di masa depan.

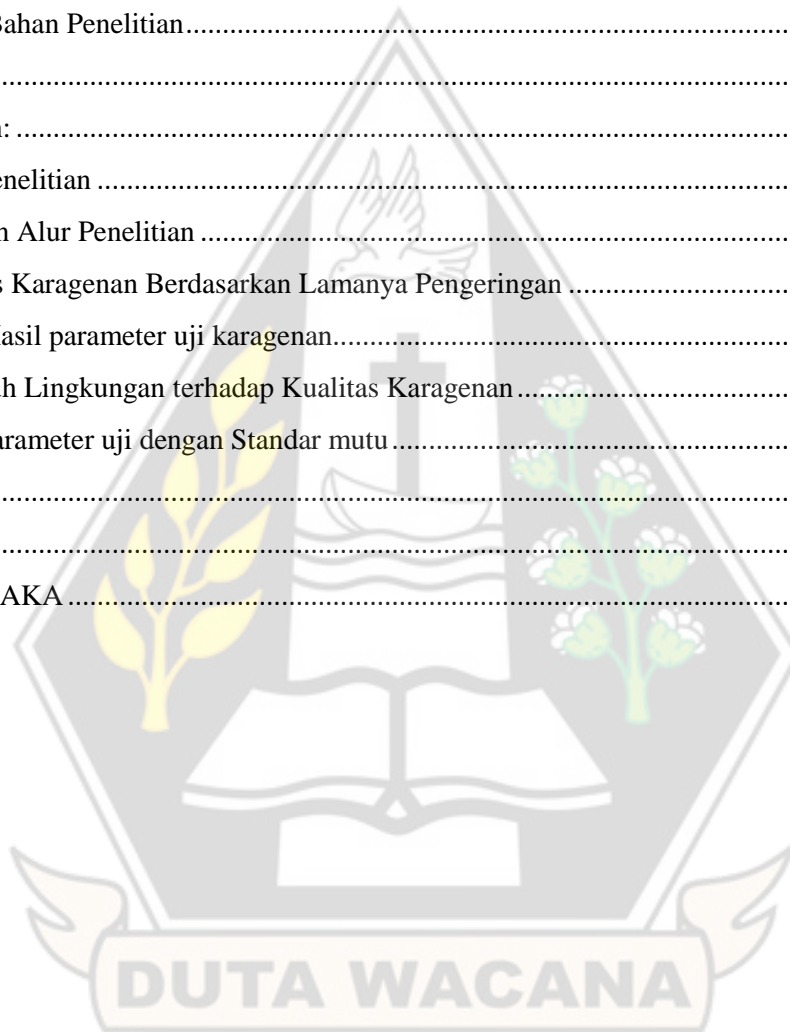
Yogyakarta, Februari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPEL BAGIAN DEPAN.....	i
HALAMAN BAGIAN DALAM	ii
HALAMAN PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERSUTUJUAN NASKAH SKRIPSI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTACT	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Taksonomi dan Morfologi <i>Kappaphycus alvarezii</i>	5
2.2 Potensi <i>Kappaphycus alvarezii</i>	6
2.3 Karagenan	8
2.3.1 Kappa Karagenan.....	9
2.3.2 Lambda Karagenan	10
2.3.3 Iota Karagenan	10
2.4 Karakteristik Fisika-Kimia Karagenan	12
2.4.1 Rendemen	12
2.4.2 Viskositas	13
2.4.3 Kekuatan Gel	13
2.4.4 Kadar Air	13
2.4.5 Kadar Abu.....	13
2.5 Aplikasi Karagenan.....	14
2.5.1 Industri Pangan	15
2.5.2 Industri Non Pangan	15
2.5.3 Industri Farmasi dan Kosmetik	15

2.6 Parameter Lingkungan	16
2.6.1 Suhu	16
2.6.2 Arus.....	16
2.6.3 Salinitas.....	16
2.6.4 pH.....	16
BAB III	17
METODOLOGI.....	17
3.1 Waktu dan Tempat.....	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	17
3.2.1 Alat:.....	17
3.2.2 Bahan:	17
3.3 Metode Penelitian	17
3.3.1 Desain Alur Penelitian	17
4.1 Kualitas Karagenan Berdasarkan Lamanya Pengeringan	22
Tabel 4.1 Hasil parameter uji karagenan.....	23
4.2 Pengaruh Lingkungan terhadap Kualitas Karagenan.....	26
4.3 Hasil Parameter uji dengan Standar mutu.....	28
BAB V	30
KESIMPULAN.....	30
DAFTAR PUSTAKA	31



ABSTRAK

Pengaruh Lama Pengeringan Terhadap Kualitas Karagenan dari *Kappaphycus alvarezii* di Pantai Taragusung Desa Santigi, Tolitoli

Ricky Nopandra Sembiring

31180221

Di Indonesia, rumput laut banyak dibudidayakan sebagai sumber pangan oleh masyarakat pesisir pantai dan salah satu jenis rumput laut yang banyak dibudidayakan adalah jenis *Kappaphycus alvarezii*. Jenis rumput laut ini merupakan penghasil utama karagenan yang banyak digunakan dalam produk industri farmasi, pangan dan non pangan. Sampel yang diambil dalam penelitian ini merupakan hasil budidaya rumput laut yang ada di Toli Toli, Sulawesi Tengah tepatnya di perairan pantai Taragusung desa Santigi pada tanggal 21-22 Januari 2022. Sulawesi Tengah merupakan provinsi dengan penghasil rumput laut terbesar kedua di Indonesia sehingga kelimpahan sampel yang sangat bagus dalam uji. Sampel diekstraksi dengan metode tekan (*press*) serta pengendapan menggunakan isopropanol alkohol 100 ml untuk menghasilkan karagenan. Proses pengeringan dilakukan selama 3,6 dan 9 hari dari jam 08.00-16.00 WITA setelah selesai kemudian sampel diproses dengan direndam dalam aquades selama 2 jam. Karagenan yang dihasilkan akan diidentifikasi kualitasnya dengan pengukuran fisika-kimia seperti uji kadar air, kadar abu, rendemen, viskositas dan kekuatan gel. Hasil karagenan juga akan dibandingkan dengan standar mutu Internasional *Food Agriculture Organization* (FAO), *Food Chemical Codex* (FCC), dan *European Economic Community* (EEC). Hasil penelitian menunjukkan rumput laut dengan perlakuan 6 hari pengeringan menghasilkan nilai signifikan pada setiap pengujian terutama kadar air 5,65 % dan kekuatan gel 900 g/cm² sehingga dari perlakuan 3,6 dan 9 hari pengeringan, yang memenuhi standar mutu internasional FAO, FCC, dan EEC yang ditinjau dari parameter rendemen, kadar air, kadar abu, viskositas dan kekuatan gel adalah perlakuan dengan 6 hari pengeringan

Kata kunci: *Kappaphycus alvarezii*, karagenan, Toli-Toli, standar mutu.



ABSTRACT

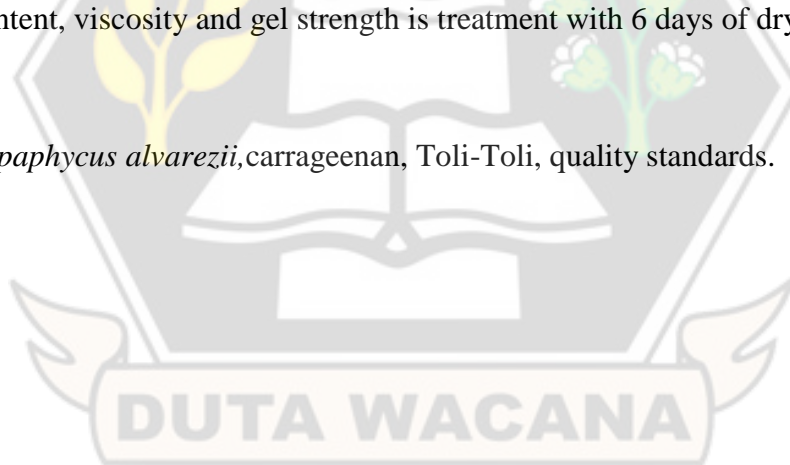
The Effect of Drying Time on the Quality of Carrageenan from *Kappaphycus alvarezii* on Taragusung Beach, Santigi Village, Tolitoli

Ricky Nopandra Sembiring

31180221

In Indonesia, seaweed is widely cultivated as a food source by coastal communities and one type of seaweed that is widely cultivated is this type of seaweed. *Kappaphycus alvarezii*. This type of seaweed is the main producer of carrageenan which is widely used in pharmaceutical, food and non-food industrial products. The samples taken in this study were the result of seaweed cultivation in Toli Toli, Central Sulawesi, to be precise in the Taragusung coastal waters of Santigi village on January 21-22 2022. Central Sulawesi is the province with the second largest seaweed producer in Indonesia so that the abundance of samples very good on the test. Samples were extracted by pressing method (*press*) and precipitation using isopropanol alcohol 100 ml to produce carrageenan. The drying process was carried out for 3, 6 and 9 days from 08.00-16.00 WITA after completion then the samples were processed by soaking them in distilled water for 2 hours. The quality of the carrageenan produced will be identified by physico-chemical measurements such as tests for water content, ash content, yield, viscosity and gel strength. Carrageenan results will also be compared with international quality standards *Food Agriculture Organization* (FAO), *Food Chemical Codex* (FCC), and *European Economic Community* (EEC). The results showed that seaweed with 6 days of drying treatment produced significant values in each test, especially the water content of 5.65% and the gel strength of 900 g/cm² so that from the treatment of 3, 6 and 9 days of drying, which complies with international quality standards FAO, FCC, and EEC in terms of yield parameters, moisture content, ash content, viscosity and gel strength is treatment with 6 days of drying

Keywords: *Kappaphycus alvarezii*, carrageenan, Toli-Toli, quality standards.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumput laut merupakan salah satu komoditas potensial dari sektor agribisnis perikanan di Indonesia yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Adapun rumput laut yang sering dijumpai dan populer untuk dikembangkan di seluruh Indonesia adalah *Kappaphycus alvarezii* (Ismail *et al*,2018). Dalam meningkatkan banyaknya permintaan pasar, rumput laut *Kappaphycus alvarezii* telah banyak dikembangkan di berbagai daerah pesisir dengan menggunakan beberapa metode budidaya seperti metode tali dasar, jaring keramba dan tali bentangan super. Metode tali dasar adalah metode budidaya dengan tali sedang dan dipasang mengapung di permukaan air. Metode jaring keramba dilakukan dengan membentuk jaring menjadi berbentuk rubik. Metode tali bentangan super dilakukan dengan tali super panjang dan biasanya diterapkan dibawah permukaan air. Dalam budidaya rumput laut sering dijumpai masalah-masalah dalam laju perkembangannya baik internal maupun eksternal, baik kualitas air maupun berbagai hama di dalamnya (Gultom *et al*, 2019).

Banyak jenis jenis rumput laut yang terdapat di perairan Indonesia namun ada pula faktor faktor yang mendukung dan tidak mendukung pada rumput laut. Biasanya rumput laut yang paling sering dibudidaya adalah rumput laut *Kappaphycus alvarezii* karena terdapat ketahanan berkembang dalam air meski memiliki parameter lingkungan yang kurang memadai. Biasanya rumput laut dipanen pada umur 30-45 hari dengan kondisi cuaca yang bagus apabila kondisi cuaca tidak mendukung biasanya rumput laut dapat dipanen hingga 2 bulan. Rumput laut juga dikenal sebagai sumber yang kaya akan senyawa aktif biologis dan secara struktural masuk kedalam kategori polisakarida, asam lemak, vitamin, pestisida, antioksidan, sumber mineral, dan lain-lain. Dari semua kategori di atas, masih banyak sifat kimia dan keunikan dari rumput laut yang belum ditemukan (Alves *et al*,2018 ; Sharma *et al*, 2019). Rumput laut juga terbagi menjadi 4 kelas yaitu ganggang hijau (*Chlorophyceae*), ganggang merah (*Rhodophyceae*), ganggang biru (*Cyanophyceae*) dan ganggang coklat (*Phaeophyceae*). Secara keseluruhan, semua jenis rumput laut tersebut dapat digunakan dalam produk makanan, kosmetik, tekstil, dan industri farmasi sebagai suplemen makanan, pengemulsi, pengental, dan penstabil. Dengan demikian, rumput laut telah mendapatkan peluang besar sebagai penghasilan bagi masyarakat pesisir yang terpinggirkan sehingga dapat dikatakan sebagai proses awal

kebangkitan dan derajat seseorang dalam kemiskinan mereka (Campbell dkk., 2019 ; Rimmer *et al.*, 2021)

Sulawesi Tengah merupakan provinsi dengan penghasil rumput laut terbesar ke-2 di Indonesia termasuk yang ada di daerah Toli-Toli. Rumput laut yang di budidaya jenis *Kappaphycus alvarezii* dan masuk ke dalam jenis rumput laut merah (*Rhodophyceae*) sekaligus merupakan jenis produksi penghasil karagenan (Sanger *et al.*, 2018). Salah satu lokasi budidaya rumput laut yang paling familiar yaitu pantai Taragusung yang ada di desa Santigi Toli Toli. Menurut warga sekitar telah banyak pengunjung yang datang hanya untuk membeli rumput laut disana untuk keperluan penelitian ataupun di jual kembali dengan harga yang lebih fantastis namun dalam hal ini karena minimnya pengetahuan maka masyarakat pesisir Toli-Toli hingga saat ini belum memiliki potensi yang dikembangkan dari rumput laut karena masyarakat yang di Desa Santigi hanya berperan sebagai produsen yang dianggap hanya melakukan budidaya, panen, dikeringkan lalu dijual (Tombolotutu *et al.*, 2019).

Karagenan merupakan hidrokoloid yang terdapat dari rumput laut melalui proses ekstraksi dengan menggunakan metode pelarut ataupun dengan menggunakan air pada suhu yang tinggi. Banyaknya manfaat dari karagenan dalam bidang industri pangan, non pangan, dan berbagai alat kosmetik dan farmasi seperti sebagai pengental, penstabil, maupun pembentuk gel (Shen kuo, 2017). Karagenan biasanya diperdagangkan dalam bentuk *refined carrageenan* dan *semi refined carrageenan*. yang membedakannya dari kedua karagenan ini adalah dari tingkat kemurniannya. SRC sendiri masih mengandung selulosa sedangkan RC tidak lagi mengandung selulosa akibat proses pemurniannya. selain itu pula, SRC memiliki penampakan yang keruh sedangkan RC memiliki kenampakan yang jernih (Sormin *et al.*, 2018).

Pada rumput laut, teknik pengeringan merupakan teknik yang umum dilakukan pada pengawetan bahan pangan. Didalam rumput laut, memiliki kandungan protein dan pati yang sangat sensitif terhadap temperatur. Dalam teknik pengeringan, menunjukkan lama waktu pengeringan dapat mendegradasi kandungan dari bahan yang dikeringkan begitu juga pada temperatur pada bahan yang dikeringkan memiliki pengaruhnya tidak hanya pada laju pengeringan namun kandungan dan komposisi bahan yang terkandung didalamnya dapat ikut terserap. Waktu pengeringan yang lebih pendek dengan menggunakan oven pada suhu 50 °C selama 1 hari, dapat mempertahankan kandungan antioksidan dan kandungan fenol total di dalamnya, sehingga menghasilkan sekitar 1 mg GAE/g selama pengeringan. Kecepatan aliran

udara merupakan salah satu faktor yang memperpendek waktu proses pengeringan. Menggunakan udara yang mengalir juga dapat mengurangi kelembapan dan meningkatkan area kontak, sehingga mempercepat proses pengeringan juga.

Metode pengeringan rumput laut yang baik akan menentukan lamanya waktu yang di butuhkan tanpa adanya degradasi terhadap kualitas karagenan. Secara umum, para petani rumput laut melakukan pengeringan secara alami di bawah sinar matahari dengan cara penyebaran di bambu anyaman ataupun pada terpal yang di sediakan (Kamaruddin *et al.*, 2020). Pada saat ini, ada beberapa proses pengeringan yang dilakukan seperti pengeringan dengan menggunakan cahaya matahari (*hot air drying*). Adapun beberapa cara pengeringan seiring mengikuti zaman pengembangan teknologi yaitu seperti *microwave vaccum drying* dan *freeze drying*. Namun dalam metode metode tersebut, masih memiliki kekurangan dan memiliki kendala seperti sulit mengontrol suhu pada *microwave vacum drying* dan kebutuhan energi panas yang besar serta waktu yang lama dengan menggunakan *freeze drying* (Hamidi 2017). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai usaha untuk mengetahui kualitas karagenan hasil ekstraksi rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang diterapkan dari segi lamanya penjemuran. Parameter yang diambil yaitu kualitas karagenan dan parameter lingkungan

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah lama waktu pengeringan mempengaruhi kualitas karagenan dan berdasarkan perlakuan lama pengeringan 3,6, dan 9 hari yang dilakukan, perlakuan manakah yang paling optimal dan dapat diterapkan dalam meningkatkan kualitas karagenan dari rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang ada di Tolitoli?
2. Apakah kualitas dari karagenan yang dihasilkan sesuai dengan nilai standar mutu yang diakui oleh FAO, FCC, dan EEC?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kualitas dari karagenan hasil ekstraksi rumput laut *Kappaphycus alvarezii* berdasarkan lama proses pengeringan 3,6, dan 9 hari yang di lakukan pada rumput laut.
2. Mengetahui kualitas dari karagenan dengan berbagai lama waktu pengeringan sesuai dengan nilai standar mutu yang diakui oleh FAO, FCC, dan EEC

1.4 Manfaat Penelitian

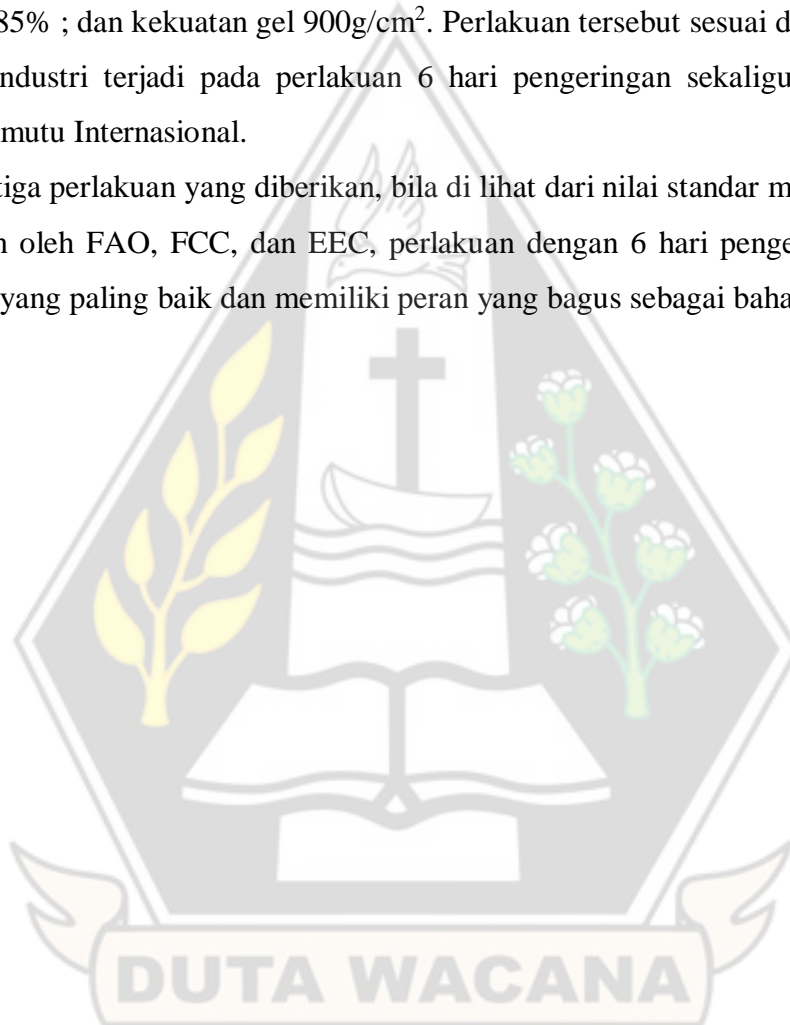
1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya ilmu dalam upaya untuk meningkatkan kualitas pengolahan rumput laut bagi masyarakat setempat dan para petani rumput laut bahwasanya olahan rumput laut banyak dan bisa dimanfaatkan dalam keperluan sehari-hari dan produk industri lainnya yang dapat diolah dengan tradisional dan memberikan nilai tambahan bagi pemerintah daerah terhadap rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang ada di Tolitoli dalam meningkatkan kualitas rumput laut.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi panduan bagi para petani rumput laut dalam melakukan lamanya waktu proses pengeringan/penjemuran untuk mendapatkan hasil kualitas yang lebih baik



BAB V

KESIMPULAN

1. Pengujian kualitas karagenan dalam industri perlu di perhatikan seperti rendemen, kadar air, kadar abu, viskositas dan kekuatan gel dan dengan nilai yang di dapat, bisa di simpulkan pada setiap perlakuan 3, 6, dan 9 hari pengeringan pada tabel hasil uji, yang memenuhi syarat dari standar mutu FAO, FCC, dan EEC dan secara komersial yaitu pada perlakuan 6 hari yaitu dengan nilai rendemen 39,2% ; kadar air 5,65% ; kadar abu 22,85% ; dan kekuatan gel 900g/cm². Perlakuan tersebut sesuai di jadikan sebagai bahan industri terjadi pada perlakuan 6 hari pengeringan sekaligus sesuai dengan standar mutu Internasional.
2. Dari ketiga perlakuan yang diberikan, bila di lihat dari nilai standar mutu yang telah di tetapkan oleh FAO, FCC, dan EEC, perlakuan dengan 6 hari pengeringan memiliki potensi yang paling baik dan memiliki peran yang bagus sebagai bahan mentah dalam industri



DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist.* Inc. Washington DC. p. 185–189
- Aslan.1998. *Budidaya Rumput Laut.* Kanisius. Yogyakarta.
- Bunga, S.M, Montolalu, R.I, Harikedua, Montalalu, L, Watung, H, dan Taher, N. 2013. *Karakteristik Sifat Fisika Kimia Karagenan Rumput Laut Kappaphycus alvarezii Pada Berbagai Umur Panen Yang Diambil dari Daerah Perairan Desa Arakan Kabupaten Minahasa Selatan.* Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan.* Vol. 1 No.2
- Bouga, M. and E. Combet. 2015. Emergence of seaweed and seaweed-containing foods in the UK: *Focus on labeling, iodine content, toxicity and nutrition.* *Foods*, 4: 240–253.
- I. Campbell, A. Macleod, C. Sahlmann, L. Neves, J. Funderud, M. Øverland, A.D. Hughes, M. Stanley *The environmental risks associated with the development of seaweed farming in europe - prioritizing Key knowledge gaps* *Front. Mar. Sci.*, 6 (2019)
- Chapman, V.J.1962. *Seaweeds.* Chapman and Hall, New York.
- Campo, V.L.; Kawano, D.F.; Da Silva, D.B., Jr.; Carvalho, I. *Carrageenans: Biological properties, chemical modifications and structural analysis* *Carbohydr. Polym.* 2009, 77, 167–180
- Combet, E., Z.F. Ma, F. Cousins, B. Thompson and M.E. Lean. 2014. *Low-level seaweed supplementation improves iodine status in iodine-insufficient women.* *Br. J. Nutr.*, 112: 753–761
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap DKP, 2005. *Pemacuan Stok Ikan Dalam Upaya Peningkatan Produksi Perikanan Tangkap*, Makalah Seminar, Makassar
- Da Silva, K. R. (2013). Nitrogen and Phosphorus Dynamics in the Biofloc Production of the Pacific White Shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Journal of the World Aquaculture Society*, 44(1), 30–41.
- Distantina, S., Fadilah, YC. Danarto, Wiratni, dan Moh. Fahrurrozi. 2010. *Pengaruh Kondisi Proses Pada Pengolahan Eucheuma Cottonii Terhadap Rendemen dan Sifat Gel Karagenan.* Universitas Sebelas Maret Surakarta dan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. *Ekuilibrium.* Vol. 8. No. 1. Januari 2009 : 35 – 40.
- Doty, MS. 1986. *Biotechnological and Economic Approaches to Industrial Development Based on Marine Algae in Indonesia.* *Whorkshop on Marine Algae Biotechnology.* Summary Report : National Academic Press. Washington DC. Hlm 31-34.
- Frediansyah, A. The antiviral activity of iota-, kappa-, and lambda-carrageenan against COVID-19: *Clin. Epidemiol. Glob. Health* 2021, 12, 100826.

- FMC Corp. 1977. *Carrageenan. Marine Colloid Monograph Number One*. Springfield, New Jersey. USA Marine Colloids Division FMC Corporation. p. 23–29.
- Garcia-Jimenez, P.; Mantesa, S.R.; Robaina, R.R. *Expression of Genes Related to Carrageenan Synthesis during Carposporogenesis of the Red Seaweed Grateloupia imbricata*. *Mar. Drugs* 2020, 18, 432.
- Ghanbarzadeh, M.; Golmoradzadeh, A.; Homaei, A. *Carrageenans and carrageenases: Versatile polysaccharides and promising marine enzymes*. *Phytochem. Rev.* 2018, 17, 535–571.
- Gultom R.C , I.G.N.P. Dirgayusa, and N.L.P.R. Puspitha. 2019. *Perbandingan laju pertumbuhan rumput laut (Eucheuma cottonii) dengan menggunakan sistem budidaya ko-kultur dan monokultur di perairan Pantai Geger, Nusa Dua, Bali*. *Journal of Marine Research and Technology*. 2 (1): 8-16.
- Hashem HA, Mansour HA, El-Khawas SA, Hassanein RA (2019) *The Potentiality of Marine Macro-Algae as Bio-Fertilizers to Improve the Productivity and Salt Stress Tolerance of Canola (Brassica napus L.) Plants*. *Agron* 2019, Vol 9, Page 146 9:146. <https://doi.org/10.3390/AGRONOMY9030146>.
- Henriani. 2015. *Karakteristik Karagenan dari Rumput laut Kappaphycus alvarezii. yang Diekstrak dengan KOH dan Dijendalkan dengan KCl dan IPA*. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar. 96 hal.
- Hidayat, A., 2004. *Pengaruh Kelembaban Udara Terhadap Kualitas Rumput Laut Kering Asin Jenis Eucheuma cottonii dan Gracillaria sp Selama Penyimpanan*. Departemen Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Imeson A. 2010. *Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents*. Wiley Blackwell. India. pp. 73-79
- Ismal. M.Z, M. Wijaya, Kardiman. 2018. *Pengaruh jarak tanam pada budidaya rumput laut (Eucheuma cottonii) terhadap spesifikasi mutu karagenan*. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 4: 242-249.
- Kamaruddin, A., A.S. Uyun, H.N. Rahman, E. Suherman and S.Y. Lumbessi. 2017. *Using renewable energy to process Seaweed*. In: *Mediterranean green buildings and renewable energy* (ed. A. Sayigh). Springer, pp. 835–843
- Kamaruddin, A., A.S. Uyun, R. Soegeng, E. Suherman, H. Susanto, R.H. Setyobudi, J. Burlakovs and Z. Vincēviča-Gaile. 2020. *Renewable energy technologies for economic development*. *E3S Web Conf.*, 188: 1–8
- Marine and fisheries ministry. Ministry of marine affairs and fisheries annual report 2019. *Marine and Fisheries Ministry*. Jakarta; 2019
- Mustamin Fatimah ST. 2012. *Studi Pengaruh Konsentrasi KOH dan Lama Ekstraksi Terhadap Karakteristik Karagenan dari Rumput Laut (Eucheuma cottonii)*. Skripsi Program

Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin Makassar

- Mustofa, A. (2015). *Kandungan Nitrat dan Pospat Sebagai Faktor Tingkat Kesuburan Perairan Pantai*. Jurnal Disprotek, 6(1), 13–19
- Osório, C., Machado, S., Peixoto, J., et al., 2020. *Pigments content (Chlorophylls, fucoxanthin and phycobiliproteins) of different commercial dried algae*. Separations 7, 1–14. <https://doi.org/10.3390/separations7020033>.
- Panggabean, J. E., Dotulong, V., Montolalu, R. I., Damongilala, L. J., Harikedua, S. D., Makapedua, D. M. 2018. *Ekstraksi Karagenan Rumput Laut Merah (Kappaphycus alvarezii) dengan Perlakuan Perendaman Dalam Larutan Basa*. Media Teknologi Hasil Perikanan, 6(3), 65. <https://doi.org/10.35800/mthp.6.3.2018>.
- Perino, A.; Consiglio, P.; Maranto, M.; de Franciscis, P.; Marci, R.; Restivo, V.; Manzone, M.; Capra, G.; Cucinella, G.; Calagna, G. *Impact of a new carrageenan-based vaginal microbicide in a female population with genital HPV-infection: First experimental results*. Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci. 2019, 23, 6744–6752.
- Phillips, G.O. (1996) The chemical identification of PNG-carrageenan. In: *Gums and Stabilisers for the Food Industry* 8, G.O. Phillips, P.A. Williams and D.J. Wedlock (eds). IRL Press at the Oxford University Press, Oxford, pp. 403±421.
- Pradana, G.B., K.B. Prabowo, R.P. Hastuti, M. Djaeni and A. Prasetyaningrum. 2019. *Seaweed drying process using tray dryer with de-humidified air system to increase efficiency of energy and quality product*. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci., 292: 1–7
- Priastami, C. S. 2011. *Karagenan sebagai Bahan Penstabil pada Proses Pembuatan Melorin*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor
- Romimohtarto, K., dan Juwana, S. 2001. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir Secara Berkelanjutan*. Djembatan. Jakarta
- Samsuari. 2006. *Kajian Ekologis dan Biologi untuk Pengembangan Budidaya Rumput laut (Euchemma cottoni) di Kecamatan Kupang Barat Kabupaten Kupang Propinsi Nusa Tenggara Timur*.
- Sanger, G., Widjanark, SB., Kusnadi, J., Berhimpon, S. 2013. *Antioxidant Activity of Methanol Extract of Sea Weeds Obtained from North Sulawesi*. Food Science and Quality Management. Vol. 9
- Soegiarto A, Sulistijo, W. S. Atmaja, dan H. Mubarak. 1978. *Rumput Laut (Alga), Manfaat, Potensi dan Usaha Budidayanya*. LON_LIPI, Jakarta.
- Kadi, A., dan Atmadja, W. S. 1998. *Rumput Laut Jenis Algae. Reproduksi, Produksi, Budidaya dan Pasca Panen. Proyek Studi Potensi Sumberdaya Alam Indonesia*. Jakarta: Pusat penelitian dan Pengembangan Oseanologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

- Latif, I. 2008. *Pengaruh Pemberian Pupuk Terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Kandungan Karageenan Rumput Laut Kappaphycus striatum*
- McHugh, D.J. 2003. *A Guide to The Seaweed Industry*. Food and Agriculture Organization of United Nations, Rome. No. 441, 105 hlm.
- Mustamin Fatimah ST. 2012. *Studi Pengaruh Konsentrasi KOH dan Lama Ekstraksi Terhadap Karakteristik Karagenan dari Rumput Laut (Eucheuma cottonii)*. Skripsi Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar.
- Peranginangin, R., dan Yunizal, 2000. *Teknologi ekstraksi pikokoloid dari rumput laut*. hlm.135-154. Dalam: R. Rachmat, Sulistijo dan A. Rasyid (Eds). Prosiding Pra Kipnas VII Forum Komunikasi I Ikatan Fikologi Indonesia, 8 September, Forum Organisasi Profesi Ilmiah, Puspiptek, Serpong, Jakarta
- Rimmer et al., 2021 M.A. Rimmer, S. Larson, I. Laping, A.H. Purnomo, P.R. Pong-Masak, L. Swanepoel, N.A. Paul *Seaweed aquaculture in Indonesia contributes to social and economic aspects of livelihoods and community wellbeing Sustainability*, 13 (2021), p. 10946
- Sanger, G., Widjanark, SB., Kusnadi, J., Berhimpon, S. 2013. *Antioxidant Activity of Methanol Extract of Sea Weeds Obtained from North Sulawesi*. Food Science and Quality Management. Vol. 9
- [SNI] Standar Nasional Indonesia SNI 01-2690-1998. 1998. *Rumput Laut Kering*.
- Summerfelt, R. C. 1997. *Water Quality Considerations for Aquaculture*.
- Tombolotutu, A. D., Khaldun, R. I., Palampanga, A. M., Djirimu, M. A., & Tenge, E. (2019). Trade Liberalization and Export Competitiveness: A Case Study on Indonesian Seaweed In the Global Market. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*,
- Venugopal, V. 2011. *Marine Polysaccharides Food Applications*. CRC Press. New York. pp. 111-115.
- Widyastuti, S. 2008. *Pengolahan pasca panen alga merah strain lokal Lombok menjadi karagenan dengan metode pengendapan etanol dan isopropanol*. Majalah Ilmiah Oryza, Universitas Mataram (in press).
- Wenno. MR, JL Thenu, CGC Lopulalan. 2012. *Karakteristik Kappa Karagenan dari Kappaphycus Alvarezii pada berbagai Umur Panen*. JPB Perikanan Vol. 7 No. 1: 61–67
- Xiren, G.K. and A. Aminah. 2017. Proximate composition and total amino acid composition of *Kappaphycus alvarezii* found in the waters of Langkawi and Sabah, Malaysia. *Int. Food Res. J.*, 24: 1255-1260

Zatnika, A. 2009. *Pedoman Teknis Budidaya Rumput Laut*. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jakarta.

Zhang, T., Xue, Y., Li, Z., Wang, Y., & Xue, C. (2015). Effects of deacetylation of konjac glucomannan on Alaska Pollock surimi gels subjected to high-temperature (120°C) treatment. *Food Hydrocolloids*, 43, 125–131.

<https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2014.05.008>

Kappaphycus alvarezii (Doty) Doty - <https://www.gbif.org/species/8582848>

