

Bidang: Teknik Kimia Mineral

Topik: Rekayasa dan Perancangan Proses Teknik Kimia

## OPTIMASI SUHU DAN DURASI PENDINGINAN TERHADAP KUALITAS (RENDEMEN, KADAR AIR, VISKOSITAS DAN STRENGTH GEL) KARAGENAN *EUCHEUMA COTTONII*

Illi Ika Pratiwi<sup>1</sup>, Flaviana Yohanala Prista Tyassena<sup>2</sup>, Fitri Junianti<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Politeknik ATI Makassar

prtwilmiika@gmail.com<sup>1</sup>, flaviana.yohana@atim.ac.id<sup>2</sup>, fitri.junianti@atim.ac.id<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Indonesia merupakan penghasil rumput laut terbesar di dunia, tetapi nilai jual karagenan yang merupakan produk dari rumput laut Indonesia bernilai jual rendah di pasar Internasional. Hal ini disebabkan oleh rendahnya kualitas karagenan produksi dalam negeri. Proses pendinginan karagenan diindikasikan sebagai salah satu faktor utama dari kualitas karagenan. Pemilihan suhu serta durasi pendinginan yang tidak tepat akan merusak rantai polimer yang menyusun karagenan. Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan kualitas karagenan dengan mencari suhu serta durasi pendinginan yang optimum sehingga menghasilkan kualitas karagenan yang optimal. Penelitian ini dilakukan dengan memvariasikan suhu pendinginan yaitu 55°C, 60°C, 65°C dan 70°C dengan variasi waktu pendinginan masing-masing suhu yaitu 16 jam, 20 jam dan 24 jam. Rumput laut yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis *Euचेuma Cottonii* yang dimaserasi dengan larutan alkali (NaOH) selama 2,5 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu serta durasi pendinginan sangat mempengaruhi kualitas karagenan. Didapatkan suhu serta durasi pendinginan yang optimal yaitu pada suhu 60°C yang dikeringkan selama 20 jam menghasilkan rendemen sebanyak 32,1%, kadar air sebesar 4,6%, nilai viskositas sebesar 1210 cP dan nilai tekan kuat gel (strength gel) sebesar 623 g/cm<sup>2</sup>.

**Kata kunci:** *Euचेuma cottonii*, karagenan, strength gel, viskositas.

### ABSTRACT

Indonesia is the largest producer of seaweed in the world, but the selling value of carrageenan which is a product of Indonesian Seaweed has low selling value in the international market. This is due to the low quality of domestically produced carrageenan. Carrageenan drying process is indicated as one of the main factors of carrageenan quality. Incorrect selection of temperature and drying time will damage the polymer chains that make up the carrageenan. This study aims to improve the quality of carrageenan by finding the optimum temperature and drying time so as to produce optimal carrageenan quality. This research was conducted by varying the drying temperature, namely 55°C, 60°C, 65°C and 70°C with variations in drying time for each temperature of 16 hours, 20 hours and 24 hours. The seaweed used in this experiment was *Euचेuma Cottonii*, macerated using an alkaline solution (NaOH) for 2.5 hours. The results showed that the temperature and drying time greatly affected the quality of carrageenan. That is, at a temperature of 60°C which was dried for 20 hours, it produces a yield of yield is 32.1%, water content as much as 4.6%, the viscosity value is 1210 cP and strength gel is 623g/cm<sup>2</sup>.

**Keywords:** Fermentation, carrageenan, strength gel, viscosity.

### PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara kepulauan terbesar yang merupakan kawasan pesisir yang lautannya mengandung berbagai sumber daya hayati yang sangat beragam. Salah satunya adalah rumput laut yang dapat dijadikan sebagai komoditi ekspor baik dalam bentuk mentah maupun dalam bentuk karagenan. Karagenan adalah polisakarida yang diperoleh dengan cara diekstrak dari rumput laut dengan berat molekul yang tinggi dan merupakan campuran dari galaktan-galaktan linier yang mengandung sulfat dan larut dalam air [1]. Karagenan biasanya digunakan dalam industri pangan sebagai

stabilisator, bahan pengental dan pembentuk gel. Salah satu produksi aragenan yang banyak dikembangkan di Sulawesi Selatan berasal dari rumput laut jenis *Eucheuma Cottonii*.

Nilai jual karagenan hasil produksi Indonesia masih rendah, hal ini disebabkan oleh rendahnya kualitas dari karagenan itu sendiri. Seperti salah satu hasil produksi dalam negeri rata-rata nilai viskositas yang diperoleh  $\leq 500$  cP dengan nilai strength gel  $\leq 400-500$  g/cm<sup>2</sup> masih dibawah standar internasional dan juga berwarna coklat dan humidity yang cukup tinggi. Hal ini terjadi karena saat pengeringan karagenan dilakukan pada kondisi suhu yang sangat tinggi serta durasi pengeringan yang tidak tepat, yang menyebabkan kualitas karagenan seperti rendemen, viskositas dan *strength gel* yang rendah [2].

Proses pengeringan dengan suhu yang sangat tinggi dari suhu pembentukan gel dapat menyebabkan polimer karagenan yang terdapat dalam larutan menjadi random coil. Kemudian bila suhu yang digunakan lebih rendah, maka akan terbentuk struktur double helix yang menyebabkan terbentuknya ikatan silang secara kuat pada setiap polimer serta dengan semakin banyaknya struktur heliks maka akan terbentuk agregat yang sangat berpengaruh terhadap terbentuknya gel yang kuat [3]. Kekuatan gel dipengaruhi oleh nilai viskositas. Semakin tinggi nilai viskositasnya maka semakin tinggi nilai kuat tekan gel. Besaran nilai viskositas larutan karagenan akan mengalami penurunan seiring dengan adanya peningkatan temperatur sehingga menyebabkan terjadinya depolimerisasi yang kemudian dilanjutkan dengan terjadinya degradasi karagenan.

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rumput laut *Eucheuma Cottonii* yang sebelumnya dimaserasi dengan larutan alkali yang terdiri dari NaOH, KCL, dan akuades dengan perbandingan 1:1:8,5 selama 2,5 jam dengan suhu 70°C. Rumput laut kemudian dikeringkan dengan variasi suhu 55°C; 60°C; 65°C; 70°C selama masing-masing 16 jam; 20 jam dan 24 jam.

Rumput laut dari masing-masing kondisi operasi kemudian di-crush dan diayak sampai mendapatkan ukuran 60 mesh. Rumput laut tersebut kemudian diuji kadar air, viskositas dan *strength gel*. Pada pengujian kadar air, rumput laut dikeringkan pada suhu 105°C selama 3 jam dan ditimbang untuk mendapatkan bobot akhir. Penentuan kadar air merupakan selisih dari bobot akhir dengan bobot awal yang hasilnya nanti diperbandingkan dengan bobot awal rumput laut. Pada pengujian viskositas rumput laut sebanyak 7,5 gram dilarutkan dalam 510 mL akuades kemudian dihomegenkan dan didiamkan selama 30 menit. Larutan karagenan yang terbentuk dipanaskan dalam air mendidih sambil diaduk sampai beratnya mencapai 503 gram kemudian didinginkan hingga suhu 76°C lalu diuji viskositas menggunakan viscometer. Pada pengujian kuat tekan, 3 gram karagenan dilarutkan dalam 208 mL akuades yang telah ditambahkan 4 mL KCl 10% dihomegenkan dan didiamkan selama 1 jam. Kemudian larutan karagenan dipanaskan menggunakan heater hingga mendidih kemudian didinginkan lalu dididihkan lagi hingga berat larutan karagenan mencapai 203 gram. Setelah itu larutan karagenan dituang dalam 4 cup kemudian diletakkan dalam inkubator dengan suhu 20°C  $\pm$  12 jam, lalu diuji kuat tekan gel menggunakan *texture analyzer*.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

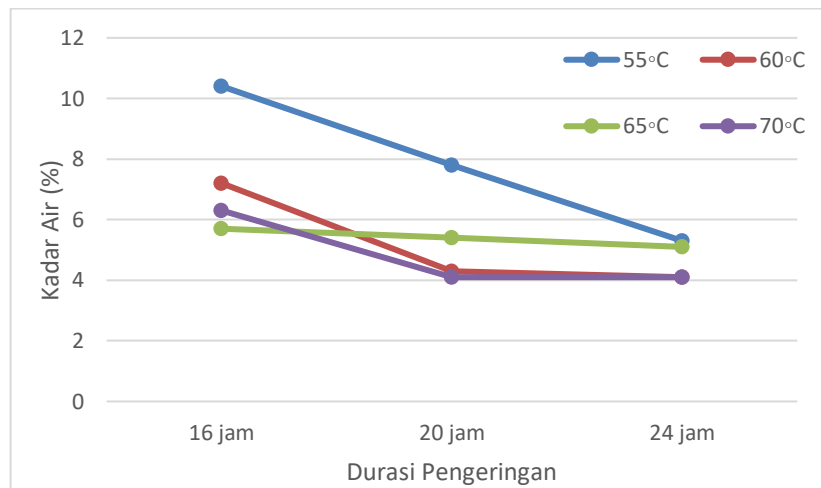
Kualitas karagenan dipengaruhi oleh banyak faktor seperti pemilihan suhu serta durasi pengeringan yang tepat. Penentuan kualitas karagenan dapat dilihat pada karakteristik fisika yang meliputi rendemen, nilai kadar air, kadar abu, viskositas dan kekuatan gel. Pada tabel 1 menunjukkan kualitas karagenan dalam berbagai suhu dan lama pengeringan dari rumput laut *Eucheuma Cottonii*.

**Tabel 1.** Data kualitas karagenan

No	Suhu (°C)	Waktu (jam)	Rendemen (%)	Kadar Air (%)	Viskositas (cP)	Strength Gel (g/cm <sup>2</sup> )
1	55	16	31,6	10,4	569	563
		20	29,3	7,8	860	600
		24	29,9	5,3	517	596
2	60	16	30,5	7,2	886	461
		20	32,1	4,3	1210	623
		24	31,6	4,1	791	610
3	65	16	31,2	5,7	525	461
		20	31,2	5,4	507	582
		24	31,5	5,1	489	610
4	70	16	31,9	6,3	538	379
		20	31,4	4,1	470	569
		24	31,6	4,1	363	490

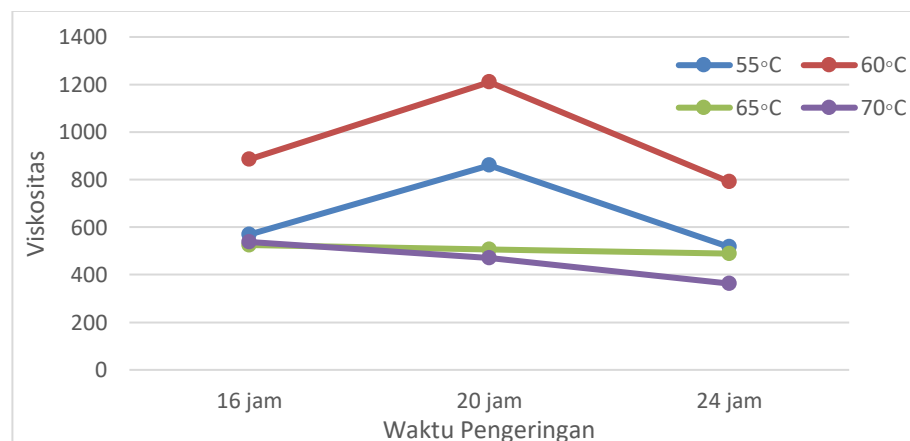
(Sumber : Data pimer, 2022)

Pada tabel 1 terlihat nilai rendemen pada setiap kondisi operasi tidak terlalu berbeda. Nilai rendemen tertinggi terdapat pada kondisi operasi 60°C dengan durasi pengeringan selama 20 jam yaitu 32,1%. Rendemen yang dihasilkan pada berbagai kondisi operasi telah sesuai dengan standar yang dikeluarkan oleh *Food Agriculture Organization* (FAO) yang mengatakan bahwa standar rendemen karagenan rumput laut minimal 25% [4].



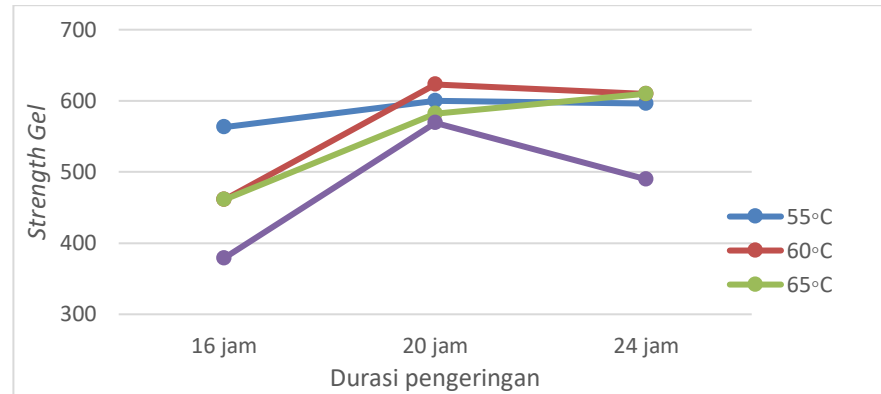
**Gambar 1.** Pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap kadar air

Pada gambar 1 menunjukkan nilai kadar air tertinggi terdapat pada pengeringan suhu 55°C dengan durasi pengeringan 16 jam yaitu sebesar 10,4%. Sedangkan nilai kadar air terendah pada pengeringan dengan suhu 70°C yang dikeringkan selama 24 jam yaitu sebesar 4,1%. Waktu pengeringan yang semakin lama akan berpengaruh pada berkurangnya nilai kadar air yang terkandung dalam karagenan. Hal ini telah sesuai dengan teori yaitu adanya perubahan kandungan air yang semakin sedikit pada bahan dari waktu ke waktu yang dimana semakin lama bahan dikeringkan maka kandungan air semakin sedikit pada bahan tersebut[5]. Namun hasil yang diperoleh pada setiap kondisi operasi telah memenuhi standar FAO mengenai kadar air karagenan yaitu maksimal 12%.



**Gambar 2.** Pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap viskositas

Pada gambar 2 menunjukkan nilai viskositas yang terbesar diperoleh pada pengeringan dengan suhu 60°C dengan durasi pengeringan yaitu 20 jam sebesar 1210 cP. Pada suhu 65°C dan 70°C nilai viskositas cenderung mengalami penurunan karena suhu yang tinggi dapat memutuskan rantai polimer karagenan sehingga mempengaruhi nilai viskositas dari karagenan tersebut.



**Gambar 3.** Pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap *strength gel*

Pada gambar 3 menunjukkan nilai *Strength gel* tertinggi diperoleh pada suhu 60°C dengan durasi pengeringan yaitu 20 jam dengan nilai *strength gel* 623 g/cm<sup>2</sup>. Tinggi rendahnya nilai *strength gel* yang diperoleh dipengaruhi oleh nilai viskositas karagenan. Dimana semakin tinggi nilai viskositas maka semakin tinggi pula nilai *strength gel* dikarenakan semakin kental karagenan maka tolakan yang diberikan akan semakin besar daya tahan kekuatan gel. Adapun nilai *strength gel* yang tidak memenuhi standar dikarenakan rendahnya nilai viskositas yang disebabkan karena adanya kerusakan pada kandungan rumput laut seperti rusaknya rantai polimer karagenan pada saat pengeringan dikarenakan suhu yang terlalu tinggi dan waktu pengeringan yang terlalu lama. Rendahnya nilai viskositas menyebabkan lemahnya daya tahan atau kekuatan karagenan saat menerima tekanan.

#### KESIMPULAN

Temperatur dan durasi pengeringan pada rumput laut sangat berpengaruh pada kualitas karagenan yang dihasilkan. Pada penelitian ini didapatkan kondisi operasi yang optimum pada 60°C dengan durasi pengeringan 20 jam. Hal ini didasarkan pada nilai optimum yang didapatkan pada viskositas sebesar 1210 cP, nilai *strength gel* 623 g/cm<sup>2</sup>, rendemen sebesar 32,1% dan nilai kadar air terendah 4,3%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Imeson, A. *Food Stabilizer, Thickeners and Gelling Agents* (87-102). 2012
- [2] Aslan, L. M. *Budidaya Rumput Laut*. Yogyakarta: Kanisius. 1998.
- [3] Faridah, L. *Studi Tentang Pembuatan Tepung Instan Karagenan dari Rumput Laut Kappaphycus Alfarezii*. Skripsi. Bogor : IPB. 2001.
- [4] FAO. *Training Manual on Gracilaria Culture and Seaweed Processing in China*. 1990.
- [5] Riandhini. *Pengaruh Perbedaan Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Permen Jeli Berbahan Campuran Kappa dan Iota Karagenan*. Malang : Universitas Brawijaya. 2014