ISSN : 2621 - 1475

Pengaruh Pengering *dryAplus* terhadap Mutu Karagenan *Kappaphycus alvarezii*

Effect of dryAplus Drying on the Quality of Kappaphycus alvarezii Carrageenan

Uswatun Hasana[1)], Ma'ruf Kasim[2)*], Wa Ode Nilda Erifiana Effendy[1)]

[1)]Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo, Kendari
[2)]Jurusan Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo, Kendari
Corresponding author[*)]: marufkasim@gmail.com (0856-5655-5664)

Cara sitasi: Hasana, U., Kasim, M., & Effendy, W. O. N. A. (2026). Pengaruh pengeringan *dryAplus* terhadap mutu karagenan *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Fish Protech, 9*(2): 229-235.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the effect of dryAplus drying compared to sun drying on the quality of carrageenan from *Kappaphycus alvarezii.* The study was conducted experimentally using two treatments, namely sun drying and dryAplus drying. Parameters observed included impurities, yield, gel strength, viscosity, color (L*), moisture content, ash content, and acid-insoluble ash. Data were analyzed descriptively and tested using an independent t-test at a 5% significance level. The results showed that dryAplus drying produced lower impurities (3.21%) compared to sun drying (3.43%). Carrageenan yield increased from 32.37% to 34.91%. Gel strength increased from 178.99 g/cm² to approximately 194.00 g/cm², and viscosity increased from 214.4 cP to 291 cP. In addition, moisture content, ash content, and acid-insoluble ash were lower in the dryAplus treatment. However, the L* value was lower (25.03) than that of sun drying (39.81), indicating a darker color. Overall, dryAplus drying improved the physical and chemical quality of carrageenan.

Keywords: *Carrageenan; dryAplus; drying; Kappaphycus alvarezii; seaweed*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh metode pengeringan menggunakan *dryAplus* dibandingkan dengan penjemuran matahari terhadap mutu karagenan dari *Kappaphycus alvarezii*. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan dua perlakuan, yaitu pengeringan matahari dan pengeringan menggunakan *dryAplus*. Parameter yang diamati meliputi impuritas, rendemen, kekuatan gel, viskositas, warna (L*), kadar air, kadar abu, dan kadar abu tidak larut asam. Data dianalisis secara deskriptif dan diuji menggunakan uji t pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *dryAplus* menghasilkan impuritas lebih rendah (3,21%) dibandingkan pengeringan matahari (3,43%). Rendemen karagenan meningkat dari 32,37% menjadi 34,91%. Kekuatan gel meningkat dari 178,99 g/cm² menjadi sekitar 194,00 g/cm², dan viskositas meningkat dari 214,4 cP menjadi 291 cP. Selain itu, kadar air, kadar abu, dan kadar abu tidak larut asam lebih rendah pada perlakuan *dryAplus*. Namun, nilai L* lebih rendah (25,03) dibandingkan pengeringan matahari (39,81) yang menunjukkan warna lebih gelap. Secara keseluruhan, pengeringan menggunakan *dryAplus* meningkatkan mutu fisik dan kimia karagenan.

Kata Kunci: *dryAplus; karagenan; Kappaphycus alvarezii; pengeringan; rumput laut*

ISSN : 2621 - 1475

PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan salah satu komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dimanfaatkan dalam industri pangan, farmasi, dan kosmetik. Pengembangan budidaya rumput laut juga berperan dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir serta mendukung pembangunan perikanan berkelanjutan (Cai *et al*., 2021).

Salah satu jenis rumput laut merah yang banyak dibudidayakan adalah *Kappaphycus alvarezii*, yang merupakan sumber utama karagenan. Karagenan merupakan polisakarida yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan pengental, pembentuk gel, dan penstabil dalam berbagai produk industri (Prajapati *et al.,* 2021).

Kualitas karagenan sangat dipengaruhi oleh proses pengolahan pascapanen, terutama pada tahap pengeringan. Proses pengeringan bertujuan untuk menurunkan kadar air bahan sehingga dapat memperpanjang umur simpan dan menjaga kestabilan komponen kimia. Namun, metode pengeringan yang tidak tepat dapat menyebabkan perubahan sifat fisik dan kimia rumput laut yang berdampak pada mutu karagenan (de Faria *et al.,* 2014).

Pada tingkat petani, metode pengeringan yang umum digunakan adalah penjemuran menggunakan sinar matahari. Metode ini memiliki kelebihan dari segi biaya yang murah dan mudah dilakukan, tetapi memiliki kelemahan seperti ketergantungan terhadap kondisi cuaca, waktu pengeringan yang relatif lama, serta potensi kontaminasi dari lingkungan. Kondisi tersebut dapat menyebabkan penurunan kualitas rumput laut kering, seperti meningkatnya impuritas dan menurunnya mutu produk (Tamaheang *et al.,* 2017).

Sebagai alternatif, penggunaan teknologi pengering buatan dengan kondisi suhu yang terkontrol dapat meningkatkan efisiensi proses pengeringan serta menjaga kualitas bahan baku. Pengeringan dengan suhu terkontrol terbukti dapat memengaruhi karakteristik karagenan seperti rendemen, viskositas, dan kekuatan gel (de Faria *et al.,* 2014).

Berdasarkan uraian tersebut, penggunaan alat pengering seperti *dryAplus* menjadi alternatif yang potensial dalam meningkatkan mutu karagenan dari *Kappaphycus alvarezii*. Oleh karena itu, Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh metode pengeringan menggunakan *dryAplus* dibandingkan pengeringan matahari terhadap sifat sensori, fisik, dan kimia karagenan dari *Kappaphycus alvarezii*.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pengering *dryAplus* dengan sistem sirkulasi udara panas dan suhu terkontrol, oven pengering (Memmert, Jerman), tanur (Nabertherm, Jerman), timbangan analitik (Ohaus, ketelitian 0,01 g), viskometer Brookfield (USA), alat uji kekuatan gel/*texture analyzer* (TA.XT Plus, Stable Micro Systems, UK), colorimeter (Minolta CR-400, Jepang), serta peralatan gelas laboratorium seperti gelas ukur, erlenmeyer, dan beaker glass.



Gambar 1. Alat *dryAplus*

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput laut (*K. alvarezii)*, aquadest, alkohol 96%, HCl.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan dengan dua perlakuan pengeringan, yaitu pengeringan menggunakan sinar matahari dan pengeringan menggunakan alat *dryAplus*. Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan sehingga diperoleh enam satuan percobaan.

Prosedur Penelitian

Perlakuan Pengeringan

Tahap awal penelitian dimulai dengan penyiapan bahan yang digunakan sebagai sampel. Selanjutnya, sampel rumput laut ditimbang masing-masing sebanyak 50 g untuk setiap satuan percobaan. Selanjutnya dilakukan dua perlakuan pengeringan, yaitu:

P1: Pengeringan menggunakan sinar matahari
P2: Pengeringan menggunakan alat *dryAplus*

Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan, sehingga diperoleh total enam satuan percobaan. Kemudian sampel dikeringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari secara langsung dan dikeringkan menggunakan alat *dryAplus* dengan suhu ±45°C. Pengeringan dilakukan hingga rumput laut mencapai kondisi kering sampel, tersebut kemudian digunakan untuk

ISSN : 2621 - 1475

pengujian lebih lanjut, yaitu uji sensori, uji fisik dan uji kimia untuk mengetahui perubahan kandungan mutu dan karakteristik bahan akibat proses pengeringan

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik menggunakan uji *t (independent sample t-test)* pada taraf kepercayaan 95% (α = 0,05) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Parameter Pengujian

1. Pengamatan Visual dan Tekstur

a) Warna

Warna rumput laut setelah proses pengeringan umumnya mengalami perubahan menjadi lebih gelap atau kecoklatan dibandingkan kondisi segar. Perubahan ini terjadi akibat proses pengeringan yang dapat memengaruhi komponen pigmen, termasuk klorofil. Selain itu, variasi warna rumput laut kering juga dipengaruhi oleh jenis rumput laut serta metode pengeringan yang digunakan (de Faria *et al*., 2014; Tamaheang *et al.,* 2017).

b). Tekstur

Rumput laut dalam bentuk kering umumnya memiliki tekstur yang lebih keras, kaku, dan mudah patah akibat berkurangnya kadar air selama proses pengeringan. Setelah direndam dalam air, rumput laut akan mengalami proses rehidrasi yang ditandai dengan penyerapan air dan pengembangan jaringan sehingga menjadi lebih lunak, meskipun struktur dasarnya tidak sepenuhnya kembali seperti kondisi segar. Perubahan tekstur ini dipengaruhi oleh perubahan struktur jaringan selama proses pengeringan dan rehidrasi (Gupta *et al.,* 2012).

2. Uji Fisik

a). Uji Umpuritis

Uji impuritas dilakukan dengan memisahkan kotoran atau benda asing yang melekat pada sampel rumput laut. Sampel rumput laut terlebih dahulu ditimbang untuk memperoleh berat awal (Wo). Selanjutnya, kotoran atau benda asing yang terdapat pada sampel dipisahkan dan ditimbang untuk memperoleh berat kotoran (Wd).

Nilai impuritas dihitung sebagai persentase perbandingan antara berat kotoran terhadap berat sampel menggunakan persamaan sebagai berikut:

Impuritas (%) = (Wd / Wo) × 100

Keterangan:
Wo = berat sampel (g)
Wd = berat kotoran atau benda asing (g) (Nurdin *et al.,* 2013).

b). Rendemen Karagenan

Tahapan analisis kandungan karagenan pada rumput laut dilakukan sebagai berikut: sebanyak 5 g rumput laut bersih dimasukkan ke dalam gelas piala, kemudian ditambahkan akuades hingga sampel terendam sekitar ±100 mL dan direndam selama 24 jam. Setelah itu, rumput laut dicuci hingga bersih lalu ditambahkan ±100 mL larutan NaOH encer sampai seluruh sampel terendam. pH sampel diatur pada kisaran 8,5–9, kemudian dipanaskan pada suhu 70–90°C selama 3 jam hingga rumput laut terdegradasi dan membentuk gel. Selanjutnya, sampel disaring menggunakan kain kasa dengan bantuan *filtering flask* dan pompa vakum yang berisi ±25 mL isopropyl alcohol, propanol-1, atau metanol. Filtrat yang diperoleh ditampung dalam cawan petri yang telah diketahui bobotnya, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C selama 2×24 jam. Setelah pendinginan, cawan petri kembali ditimbang untuk menentukan hasil akhir (Nurhayati *et al.,* 2022).

Perhitungan yang dilakukan:

$$Rendemen\ Karagenan\ (\%) = \frac{W_2 - W_1}{W_O}\ X\ 100\%$$

Keterangan:
W_o: Berat awal sampel rumput laut (g)
W_1: Berat cawan kosong (g)
W_2:Berat cawan+karagenan setelah pengeringan (g)

c). Kekuatan Gel

Uji kekuatan gel dilakukan menggunakan *texture analyzer* (TA.XT Plus, Stable Micro Systems, UK). Larutan karagenan dibuat pada konsentrasi 1,5% (b/v) dan dipanaskan hingga 80–90°C hingga homogen, kemudian didinginkan selama 24 jam hingga terbentuk gel.

Pengujian dilakukan menggunakan probe silinder dengan kecepatan 1,0 mm/s dan kedalaman penetrasi 10 mm. Nilai kekuatan gel dinyatakan sebagai gaya maksimum (g/cm²) (Pereira, 2021; Yu *et al.,* 2020).

d). Viskositas

Uji viskositas dilakukan menggunakan viskometer Brookfield. Larutan karagenan disiapkan pada konsentrasi 1,5% (b/v) dan diukur pada suhu 75°C menggunakan spindle No. 3 dengan kecepatan 60 rpm. Nilai viskositas dinyatakan dalam centipoise (cP) (Rhein-Knudsen *et al.,* 2021).

ISSN : 2621 - 1475

e). Kolorimetri

Kolorimetri merupakan metode analisis yang digunakan untuk mengukur warna suatu bahan secara objektif berdasarkan intensitas cahaya yang dipantulkan oleh permukaan bahan. Dalam pengolahan rumput laut, analisis warna menjadi parameter penting karena berkaitan dengan mutu visual dan tingkat penerimaan konsumen (Pathare *et al.,* 2013).

Pengukuran warna umumnya menggunakan sistem CIE L*ab**, dimana parameter L* menunjukkan tingkat kecerahan, sedangkan a* dan b* menunjukkan kecenderungan warna merah–hijau dan kuning–biru. Sistem ini banyak digunakan dalam evaluasi warna produk pangan karena memberikan hasil yang objektif dan terstandarisasi (Hunt & Pointer, 2011).

Perubahan warna selama proses pengeringan dipengaruhi oleh degradasi pigmen dan reaksi pencoklatan. Metode pengeringan tertentu dapat meningkatkan intensitas pencoklatan sehingga menurunkan nilai kecerahan (L*), sedangkan paparan sinar matahari dapat menyebabkan efek photobleaching yang menghasilkan warna lebih terang (López-Hortas *et al*., 2022; Charles *et al.,* 2020).

3. Uji Kimia

Analisis kimia merupakan metode yang digunakan untuk menentukan kandungan komponen kimia dalam bahan pangan, seperti kadar air, kadar abu, dan komponen lainnya yang berkaitan dengan mutu produk. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas bahan secara objektif berdasarkan parameter kimia yang terukur menggunakan metode standar (AOAC, 2019).

a). Kadar Air

Kadar air merupakan persentase kandungan air dalam suatu bahan yang ditentukan berdasarkan kehilangan bobot setelah proses pemanasan. Penentuan kadar air pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode oven mengacu pada AOAC (2005).

Cawan porselen terlebih dahulu dikeringkan dalam oven pada suhu 100–105°C selama 30 menit, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga mencapai bobot konstan. Sebanyak ±2 g sampel dimasukkan ke dalam cawan, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 102–105°C selama 6 jam.

Setelah proses pengeringan, cawan didinginkan dalam desikator selama 30 menit, kemudian ditimbang kembali hingga diperoleh bobot konstan. Kadar air dihitung berdasarkan selisih bobot sebelum dan sesudah pengeringan.

b). Kadar Abu dan Tidak Larut Asam

Kadar abu merupakan parameter yang digunakan untuk menunjukkan jumlah total mineral yang terkandung dalam suatu bahan pangan. Pada rumput laut, kadar abu mencerminkan kandungan mineral anorganik seperti kalsium, magnesium, dan unsur lainnya.

Selain kadar abu total, analisis abu tidak larut asam (*acid-insoluble ash*) juga dilakukan untuk menentukan fraksi mineral yang tidak larut dalam larutan asam, yang umumnya berasal dari kontaminan seperti pasir atau bahan anorganik lainnya. Oleh karena itu, analisis kadar abu penting untuk mengevaluasi kualitas dan kemurnian bahan (AOAC, 2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Pengamatan Visual dan Tekstur

a) Pengeringan Matahari

Hasil uji sensori terhadap perubahan warna dan tekstur pada rumput laut dengan pengamatan secara visual dan perabaan pada interval waktu tertentu dapat dilihat pada Gambar.



Gambar 2. Hasil uji pengamatan visual dan perabaan terhadap perubahan warna dan tekstur rumput laut dengan pengeringan matahari pada interval waktu berbeda.

Keterangan:
A: Hari ke-1, warna coklat kemerahan, tekstur masih licin dan basah, B: Hari ke-2, warna coklat yang lebih muda, dan tekstur *thallus* masih sedikit licin dan berlendir, C: Hari ke-3, warna coklat muda dan t*ekstur* sedikit kasar dan kaku, D: Hari ke-4, warna coklat kehitaman, tekstur kasar dan kaku, E: Hari ke-5, warna coklat kehitaman, tekstur kaku sehingga sulit untuk dipatahkan.

b) Pengeringan *dryAplus*

Hasil uji sensori terhadap perubahan warna dan tekstur pada rumput laut dengan pengamatan secara visual dan perabaan pada interval waktu tertentu pada

ISSN : 2621 - 1475

rumput laut dengan pengeringan *dryAplus* hingga mencapai kondisi kering dapat dilihat pada Gambar.



Gambar 3. Hasil uji pengamatan visual dan perabaan terhadap perubahan warna dan tekstur rumput laut dengan pengeringan alat *dryAplus* pada interval waktu berbeda.

Keterangan:
A: Jam ke-0, warna coklat, dan tekstur masih licin dan basah, B: Jam ke-3, warna coklat pekat, dan tekstur *thallus* masih sedikit licin dan berlendir, C: Jam ke-6, warna coklat pekat dan tekstur sedikit kasar dan kaku, D: Jam ke-9, warna coklat kehitaman dan tekstur kasar, kaku dan kering, E: Jam ke-12, warna: hitam dan terdapat warna putih di permukaan *thallus* dan tekstur kaku, F. Jam ke-15 warna hitam dan tekstur: kering, kaku, sulit untuk dipatahkan.

2. Uji Fisik

Tabel 1. Parameter fisik karagenan hasil pengeringan matahari dan *dryAplus*

Parameter	P1	P2
Impuritas (%)	3,43 ± 0,02 a	3,21 ± 0,04 a
Randemen (%)	32,37 ± 2,43 a	34,91 ± 0,85 b
K. gel(g/cm$^{2)}$	178,99 ± 13,88 a	193,99 ± 23,33b
Viskositas (cP)	214,4 ± 1,13 a	291,0 ± 0,85 b
L*	39,81 ± 0,00 a	25,03 ± 0,00 b
a*	7,39 ± 0,00 a	5,52 ± 0,00 b
b*	19,48 ± 0,00 a	17,27 ± 0,00 b

Keterangan :
Nilai disajikan sebagai rerata ± standar deviasi (SD). Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji *t* pada taraf kepercayaan 95% ($p < 0,05$).

Pada uji fisik, parameter rendemen, kekuatan gel, viskositas, dan warna menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), sedangkan impuritas tidak menunjukkan perbedaan nyata ($p > 0,05$).

3. Uji Kimia

Berdasarkan Tabel 2 di bawah, uji kadar air, kadar abu dan kadar abu tidak larut asam pada metode *dryAplus* memiliki nilai yang lebih rendah dari pada metode pengeringan matahari.

Tabel 2. Parameter kimia hasil pengeringan matahari dan *dryAplus*

Parameter	P1	P2
Kadar air (%)	22,65 ± 1,48 b	19,78 ± 0,36 a
Kadar abu (%)	26,89 ± 0,10 a	25,78 ± 0,84 a
Tidak larut asam	1,10 ± 0,11 b	0,24 ± 0,03 a

Keterangan :
Nilai disajikan sebagai rerata ± standar deviasi (SD). Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji *t* pada taraf kepercayaan 95% ($p < 0,05$).

Pada uji kimia, kadar air dan abu tidak larut asam menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$), sedangkan kadar abu total tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

B. Pembahasan

1. Pengamatan Visual dan Tekstur

Berdasarkan hasil pengamatan visual dan tekstur, proses pengeringan memberikan perubahan yang jelas terhadap karakteristik rumput laut selama waktu pengeringan. Pada pengeringan matahari, perubahan warna terjadi secara bertahap dari coklat kemerahan pada hari pertama menjadi coklat muda, kemudian berubah menjadi coklat kehitaman pada hari keempat hingga hari kelima. Perubahan ini menunjukkan terjadinya degradasi pigmen alami seperti klorofil dan fikobiliprotein akibat paparan sinar matahari dan suhu lingkungan.

Selain perubahan warna, tekstur rumput laut juga mengalami perubahan dari kondisi awal yang licin dan basah menjadi lebih kasar, kaku, dan akhirnya sulit dipatahkan pada hari kelima. Perubahan tekstur ini disebabkan oleh penurunan kadar air selama proses pengeringan, yang menyebabkan jaringan *thallus* mengalami penyusutan dan pengerasan. Menurut Dawczynski *et al.* (2007), proses pengeringan pada rumput laut menyebabkan hilangnya air dari jaringan sel sehingga struktur menjadi lebih padat dan kaku.

Pada pengeringan menggunakan *dryAplus*, perubahan warna terjadi lebih cepat dibandingkan dengan pengeringan matahari. Warna rumput laut berubah dari coklat menjadi coklat pekat, kemudian menjadi coklat kehitaman hingga hitam dalam waktu 9–15 jam. Bahkan pada jam ke-12 terlihat adanya warna putih pada permukaan *thallus* yang diduga merupakan kristalisasi garam atau residu mineral selama proses pengeringan.

ISSN : 2621 - 1475

Perubahan tekstur pada pengeringan *dryAplus* juga terjadi lebih cepat, dimana pada jam ke-9 rumput laut sudah menunjukkan tekstur kaku dan kering, serta pada jam ke-15 menjadi sangat kaku dan sulit dipatahkan. Hal ini menunjukkan bahwa proses pengeringan dengan *dryAplus* lebih efisien dalam mengurangi kadar air dibandingkan dengan pengeringan matahari.

Perbedaan kecepatan perubahan ini disebabkan oleh kondisi suhu dan lingkungan pengeringan. Pengeringan matahari sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca dan intensitas cahaya yang tidak stabil, sehingga proses pengeringan berlangsung lebih lambat. Sebaliknya, penggunaan alat pengering seperti *dryAplus* memungkinkan kontrol suhu yang lebih stabil sehingga proses penguapan air berlangsung lebih cepat dan merata. Menurut FAO (2018), pengeringan dengan sistem terkontrol mampu meningkatkan efisiensi pengeringan serta menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih konsisten.

Secara keseluruhan, hasil pengamatan menunjukkan bahwa pengeringan menggunakan *dryAplus* lebih efektif dalam mempercepat perubahan warna dan tekstur rumput laut menuju kondisi kering dibandingkan pengeringan matahari. Namun demikian, perubahan warna yang lebih gelap pada *dryAplus* mengindikasikan adanya kemungkinan reaksi pencoklatan akibat suhu yang lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan Pathare *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa suhu tinggi selama pengeringan dapat menyebabkan penurunan kecerahan warna akibat degradasi pigmen dan reaksi kimia.

2. Uji Fisik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pengeringan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap beberapa parameter fisik karagenan ($p < 0,05$). Nilai rendemen karagenan yang dihasilkan dari pengeringan menggunakan *dryAplus* lebih tinggi dibandingkan dengan pengeringan matahari. Hal ini diduga karena proses pengeringan dengan *dryAplus* berlangsung pada kondisi suhu yang lebih terkontrol sehingga dapat mengurangi kehilangan komponen penting selama proses pengeringan. Menurut FAO (2018), metode pengeringan yang terkontrol dapat meningkatkan efisiensi proses serta mempertahankan kualitas bahan baku rumput laut.

Selain itu, nilai kekuatan gel dan viskositas karagenan pada perlakuan *dryAplus* juga menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan pengeringan matahari. Kekuatan gel merupakan salah satu parameter utama dalam menentukan kualitas karagenan, yang sangat dipengaruhi oleh struktur molekul dan tingkat degradasi selama proses pengolahan. Pengeringan yang tidak terkontrol, seperti penjemuran langsung di bawah sinar matahari, berpotensi menyebabkan degradasi senyawa polisakarida akibat paparan suhu tinggi yang tidak stabil (López-Hortas *et al*., 2022; Charles *et al.,* 2020). Sebaliknya, penggunaan alat pengering dengan suhu yang stabil dapat mempertahankan struktur karagenan sehingga menghasilkan kekuatan gel yang lebih tinggi.

Nilai viskositas yang lebih tinggi pada perlakuan *dryAplus* menunjukkan bahwa karagenan yang dihasilkan memiliki kemampuan pembentukan larutan yang lebih baik. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Campo *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa kualitas karagenan sangat dipengaruhi oleh proses pengeringan dan perlakuan panas yang diterima bahan baku.

Pada parameter warna (L*, a*, b*), pengeringan matahari menghasilkan nilai kecerahan (L*) yang lebih tinggi dibandingkan *dryAplus*. Hal ini diduga karena pengeringan dengan suhu yang lebih tinggi pada *dryAplus* menyebabkan terjadinya reaksi pencoklatan non-enzimatis sehingga warna produk menjadi lebih gelap. Menurut Pathare *et al.* (2013), perubahan warna pada bahan pangan selama proses pengeringan dipengaruhi oleh degradasi pigmen dan reaksi kimia yang terjadi akibat pemanasan.

Sementara itu, parameter impuritas tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa metode pengeringan tidak berpengaruh secara langsung terhadap kandungan kotoran pada bahan, melainkan lebih dipengaruhi oleh proses penanganan bahan baku sebelum pengeringan.

3. Uji Kimia

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air karagenan pada perlakuan *dryAplus* lebih rendah dibandingkan dengan pengeringan matahari dan berbeda nyata ($p<0,05$). Rendahnya kadar air menunjukkan bahwa proses pengeringan dengan *dryAplus* lebih efektif dalam mengurangi kandungan air dalam bahan. Menurut AOAC (2005), kadar air merupakan parameter penting yang berkaitan dengan stabilitas dan daya simpan produk pangan. Kadar abu tidak larut asam pada perlakuan *dryAplus* juga lebih rendah dibandingkan pengeringan matahari. Nilai ini menunjukkan bahwa kandungan kontaminan anorganik seperti pasir atau bahan asing lainnya lebih sedikit pada perlakuan *dryAplus*. Hal ini diduga karena proses pengeringan menggunakan alat lebih terlindung dari kontaminasi lingkungan dibandingkan penjemuran langsung di bawah sinar matahari. Kadar abu total tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan mineral dalam karagenan relatif tidak dipengaruhi oleh

ISSN : 2621 - 1475

metode pengeringan, melainkan lebih ditentukan oleh jenis dan kondisi awal rumput laut. Menurut Dawczynski *et al*. (2007), kandungan mineral pada rumput laut dipengaruhi oleh faktor lingkungan tempat tumbuh, seperti salinitas dan komposisi perairan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, metode pengeringan menggunakan *dryAplus* memberikan hasil yang lebih baik terhadap sebagian besar parameter mutu karagenan dibandingkan pengeringan matahari. Pengeringan *dryAplus* menghasilkan rendemen (34,91%), kekuatan gel (193,99 g/cm²), dan viskositas (291 cP) yang lebih tinggi dibandingkan pengeringan matahari. Selain itu, kadar air dan kadar abu tidak larut asam yang dihasilkan lebih rendah, yang menunjukkan kualitas produk yang lebih baik. Namun demikian, nilai kecerahan (L*) karagenan hasil pengeringan *dryAplus* lebih rendah (25,03) dibandingkan pengeringan matahari (39,81), yang menunjukkan bahwa warna karagenan yang dihasilkan lebih gelap. Oleh karena itu, penggunaan *dryAplus* meningkatkan kualitas fungsional karagenan, meskipun menghasilkan warna yang lebih gelap dibandingkan metode pengeringan matahari.

DAFTAR PUSTAKA

AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 18th ed. Gaithersburg: AOAC International.

AOAC. 2019. *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 21st ed. Gaithersburg: AOAC International.

Cai J, Lovatelli A, Aguilar-Manjarrez J, Cornish L, Dabbadie L, Desrochers A, Diffey S. 2021. Seaweeds and microalgae: An overview for unlocking their potential in global aquaculture development. *FAO Fisheries and Aquaculture Circular*, 1229.

Campo VL, Kawano DF, Silva DB, Carvalho I. 2009. Carrageenans: biological properties, chemical modifications and structural analysis. *Carbohydrate Polymers*.

Charles, A. L., Sriroth, K., & Huang, T. C. (2020). Effect of drying techniques on physicochemical properties and bioactive compounds of seaweeds. *Journal of Applied Phycology*, 32(3), 1875–1884.

Dawczynski C, Schubert R, Jahreis G. 2007. Amino acids, fatty acids, and dietary fibre in edible seaweed products. *Food Chemistry*, 103(3), 891-899.

de Faria GSM, Hayashi L, Monteiro AR. 2014. Effect of drying temperature on carrageenan yield and quality of *Kappaphycus alvarezii*. *Journal of Applied Phycology*, 26: 917–922.

Ferdouse, F., Holdt, S. L., Smith, R., Murúa, P., & Yang, Z. (2018). *The global status of seaweed production, trade and utilization* (Vol. 124). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy.

Gupta S, Cox S, Abu-Ghannam N. 2012. Effect of different rehydration temperatures on the moisture content, phenolic compounds, antioxidant capacity and textural properties of edible Irish brown seaweed (*Himanthalia elongata*). *LWT - Food Science and Technology*, 47(2): 300–307.

Hunt RWG, Pointer MR. 2011. *Measuring Colour*. 4th ed. Oxford: Wiley-Blackwell.

López-Hortas, L., Flórez-Fernández, N., Torres, M. D., & Domínguez, H. (2022). Comparative evaluation of physicochemical profile and bioactive properties of red edible seaweeds subjected to different drying methods. *Food Chemistry*, 373, 131489.

Nurdin N, Mulyati AH, Suparmi. 2013. Pengaruh metode pengeringan terhadap kualitas rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 16(3): 230–236.

Pathare PB, Opara UL, Al-Said FAJ. 2013. Colour measurement and analysis in fresh and processed foods: A review. *Food and Bioprocess Technology*, 6: 36–60.

Pereira L. 2021. Carrageenans: Sources, structure and applications. *International Journal of Biological Macromolecules*.

Prajapati VD, Maheriya PM, Jani GK, Solanki HK. 2021. Carrageenan: A natural seaweed polysaccharide and its applications. *Trends in Food Science and Technology*, 109: 608–621.

Rhein-Knudsen N, Ale MT, Meyer AS. 2021. Processing of seaweed and its impact on carrageenan properties. *Algal Research*, 102403.

Tamaheang T, Makapedua DM, Berhimpon S. 2017. Kualitas rumput laut merah (*Kappaphycus alvarezii*) dengan metode pengeringan sinar matahari dan cabinet dryer. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5(2): 58–63.

Yu X*, et al.* 2020. Rheological and gel properties of carrageenan systems. *Food Hydrocolloids*, 105644.