

Pengaruh Perbedaan Suhu Pengeringan Terhadap Kualitas Kadar Air dan Kadar Abu Karagenan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*

Kristina Venza Panjaitan, Suryono, Rini Pramesti*

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Jacub Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia
*Corresponding author, e-mail: rinipramesti63@gmail.com

ABSTRAK: *Kappaphycus alvarezii* adalah jenis rumput laut dari divisi Rhodophyta penghasil kappa karagenan. Karagenan merupakan senyawa polisakarida yang mengandung sejumlah unit galaktosa. Karagenan adalah senyawa hidrokoloid yang memiliki senyawa polisakarida rantai panjang yang diperoleh dari metabolisme primer rumput laut *K. alvarezii*. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui kualitas kadar air dan kadar abu karagenan dengan perbedaan suhu pengeringan. Metode penelitian yang digunakan metode eksperimen laboratorium dan analisis data dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan pada penelitian yaitu pengeringan rumput laut *K. alvarezii* dengan menggunakan oven dengan suhu 60⁰ C, suhu 70⁰ C dan kontrol berupa pengeringan dengan sinar matahari. Perlakuan dilakukan dengan dua kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan pengeringan dengan suhu 60⁰ C memiliki kadar air 11,06%, kadar abu 16,30% dan rendemen 40,51%. Pengeringan dengan suhu 70⁰ C memiliki kadar air 13,34%, kadar abu 19% dan rendemen 29,71%. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan tidak adanya pengaruh perbedaan suhu terhadap kualitas kadar air dan kadar abu karagenan *K. alvarezii*.

Kata kunci: Baku Mutu; Perlakuan; Makroalga; Rendemen

The Effect of Drying Temperature Differences on the Quality of Moisture Content and Carrageenan Ash Content of Kappaphycus alvarezii Seaweed

ABSTRACT: *Kappaphycus alvarezii* is a type of seaweed from the Rhodophyta division that produces kappa carrageenan. Carrageenan is a polysaccharide compound containing a number of galactose units. Carrageenan is a hydrocolloid compound that has a long-chain polysaccharide compound obtained from the primary metabolism of *K. alvarezii* seaweed. The purpose of this study was to determine the quality of water content and ash content of carrageenan with different drying temperatures. The research method used laboratory experimental method and data analysis with a completely randomized design (CRD). The treatment in the study was drying *K. alvarezii* seaweed using an oven with a temperature of 60⁰ C, a temperature of 70⁰ C and a control in the form of drying with sunlight. The treatment was done with two repetitions. The results showed drying with a temperature of 60⁰ C has a moisture content of 11.06%, ash content of 16.30% and yield of 40.51%. Drying at 70⁰ C has a moisture content of 13.34%, ash content of 19% and yield of 29.71%. Based on the results of the study showed no effect of temperature differences on the quality of water content and ash content of *K. alvarezii* carrageenan.

Keywords: Quality Standard; Treatment; Macroalgae; Yield

PENDAHULUAN

Rumput laut terdiri dari tiga divisi dan masing – masing divisi terdiri dari satu kelas. Ketiga divisi dibedakan berdasarkan jenis pigmen penyusun, susunan dinding sel, jenis cadangan makanan dan salah satu fase di dalam daur hidupnya. Berdasarkan kandungan pigmen yang dominan tanaman ini dikelompokkan ke dalam tiga divisi yaitu Rhodophyta, Phaeophyta dan Chlorophyta (Diachanty *et al.*, 2017). *Kappaphycus alvarezii* berasal dari divisi Rhodophyta sebagai komoditas

unggulan penghasil karagenan jenis kappa-karagenan. Karagenan yang dihasilkan tanaman ini memiliki nilai ekonomi yang penting karena dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan, obat-obatan dan kosmetik (Bunga *et al.*, 2013).

Karagenan diperoleh melalui proses ekstraksi dengan menggunakan larutan basa atau air panas pada suhu atau pemanasan tinggi. Sebelum ke tahap ekstraksi rumput laut perlu dikeringkan untuk mendapatkan karagenan yang kering dan berkualitas. Kualitas kadar air dan kadar abu pada karagenan *K. alvarezii* dapat dipengaruhi oleh proses pengeringan. Pengeringan yang dilakukan akan mengeluarkan sejumlah air dari dalam rumput laut (Hasiri *et al.*, 2021). Kadar air berkaitan dengan daya simpan karagenan sedangkan kadar abu berkaitan dengan kandungan mineral yang ada dalam karagenan (Wenno *et al.*, 2012). Apabila kandungan kadar air semakin rendah maka suatu bahan akan semakin berkualitas (Tamaheang *et al.*, 2017).

Menurut Prihatin *et al.* (2019), sinar matahari merupakan pengeringan konvensional dan memiliki beberapa kelemahan seperti higienitas produk yang dihasilkan kurang terjaga. Produk yang dibiarkan di bawah sinar matahari mudah terkontaminasi oleh mikroba yang ada di alam bebas. Jangka pengeringan bergantung pada intensitas sinar matahari, sehingga dapat dikeringkan dengan menggunakan oven. Pengeringan dapat dilakukan pada berbagai suhu sesuai dengan kebutuhan. Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu untuk mengetahui nilai kualitas karagenan rumput laut *K. alvarezii* dengan pengeringan pada suhu yang berbeda.

MATERI DAN METODE

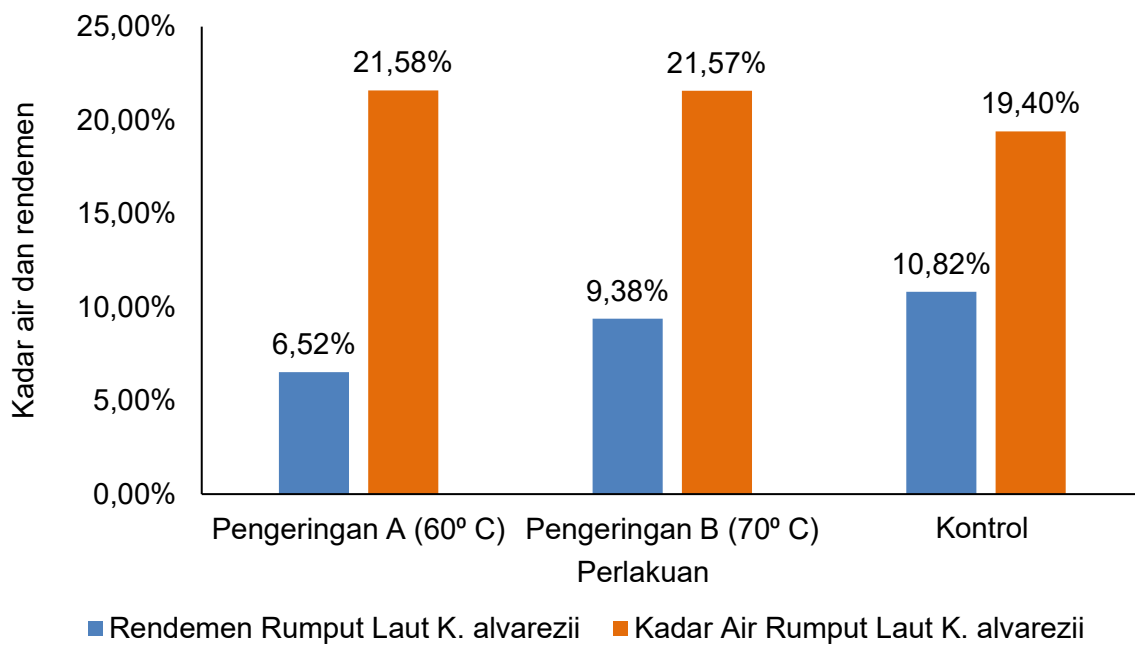
Materi pada penelitian ini adalah rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dari budidaya perairan Kemujan, Kecamatan Karimunjawa Kabupaten Jepara. Sampel dipreparasi dan dipotong secara acak untuk mempercepat proses pengeringan (Orilda *et al.*, 2022). Pengeringan dilakukan menggunakan oven selama 12 jam dengan perlakuan suhu 60⁰ C dan 70⁰ C. Pengeringan dengan sinar matahari sebagai perlakuan kontrol.

Sebanyak 5 gr sampel direndam dengan aquades 100 ml selama 24 jam. Sampel dibersihkan di air mengalir lalu dimasukkan kembali ke dalam gelas beker berisi larutan NaOH 1 % dan aquades. pH sampel diukur sekitar 8 hingga 9 dengan menggunakan kertas pH. Sampel dipanaskan di atas *hot plate* dengan suhu sekitar 70-90⁰ C selama 3 jam. Selanjutnya diangkat dan disaring dalam keadaan panas menggunakan kain kasa. Hasil saringan dipindahkan ke dalam wadah plastik yang berisi ± 25 ml etanol absolut. Kemudian dipindahkan ke dalam petridish dan dimasukkan ke dalam oven dikeringkan pada suhu 60⁰C selama 24 jam. Selanjutnya ditimbang untuk mengetahui bobot rendemen karagenan (Siti *et al.*, 2016).

Hasil yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan RAL yang meliputi uji normalitas, homogenitas dan Anova. Parameter yang diamati dalam penelitian yaitu rendemen, kadar air dan kadar abu karagenan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisa maka diperoleh nilai komponen rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. Komponen tersebut meliputi berat kering, rendemen, kadar air dan kadar abu. Pengeringan dengan suhu 60⁰ C menghasilkan berat kering sebanyak 65,20 gram dari berat basah 1000 gram. Rasio perbandingan berat basah dan berat kering yang dihasilkan yaitu 5:3. Hasil ini berbeda dengan dengan rasio perbandingan berat basah dan berat kering *K. alvarezii* yang didapat pada penelitian Rama *et al.* (2018) di Konawe Selatan yaitu 6:1. Hasil kering yang diperoleh dari pengeringan dengan suhu 70⁰ C sebanyak 93,80 gram dengan berat basah 1000 gram. Perbandingan hampir mencapai 10:1. Rasio yang diperoleh pada penelitian ini cenderung berbanding lurus dengan penelitian Febriyanti *et al.* (2019) di Kabupaten Muna dengan rasio 9,58:1. Berat kering yang diperoleh dari pengeringan sinar matahari yaitu sebesar 108,21 gr. Berdasarkan ketiga perlakuan maka berat kering tertinggi diperoleh dari pengeringan dengan sinar matahari. Perbedaan berat dapat disebabkan oleh lama pengeringan, jenis pengeringan dan jumlah kandungan air yang terdapat pada rumput laut (Amelia dan Tanod, 2016).



Gambar 1. Grafik kandungan kadar air dan rendemen rumput laut *K. alvarezii*

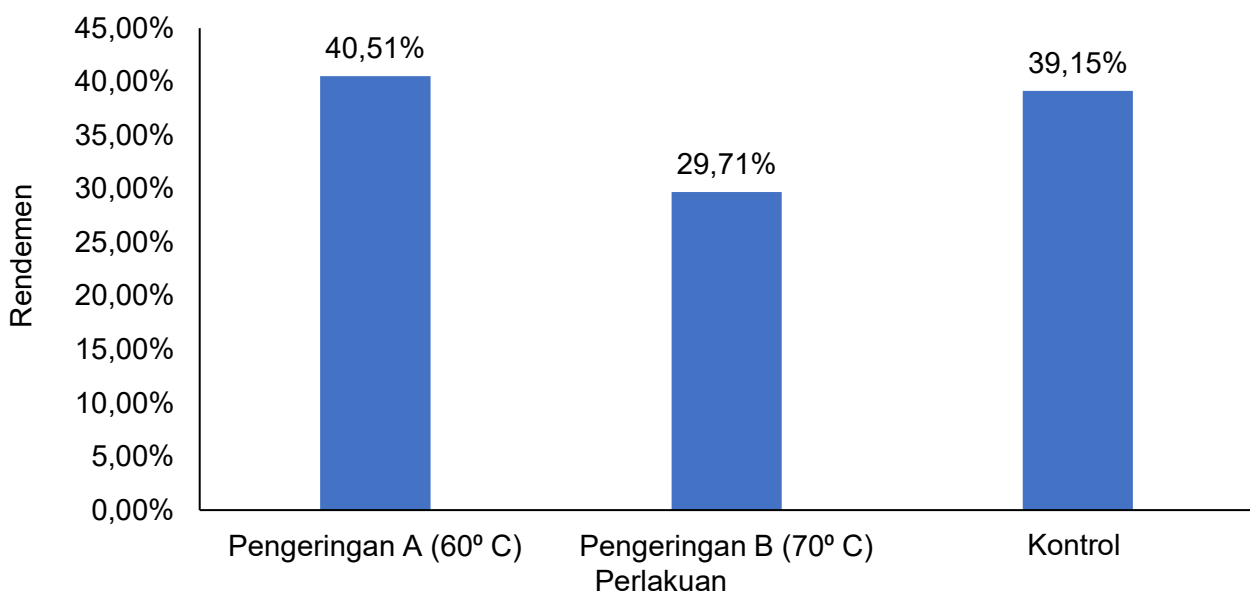
Tinggi rendahnya jumlah rendemen yang dihasilkan dipengaruhi oleh tingkat kekeringan pada rumput laut. Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa rendemen rumput laut yang dihasilkan pada perlakuan dengan pengeringan suhu 60° C adalah sebesar 6,52% sedangkan pada suhu 70° C 9,38%. Nilai rendemen dari kedua perlakuan ini lebih rendah apabila dibandingkan dengan hasil dari perlakuan kontrol. Jumlah rendemen yang diperoleh dari perlakuan kontrol yaitu 10,82%. Grafik menyajikan nilai terbaik dari rendemen rumput laut *K. alvarezii* diperoleh pada perlakuan pengeringan sinar matahari dengan jumlah rendemen yang lebih tinggi. Pernyataan tersebut sesuai dengan Tamaheang *et al.* (2017), bahwa semakin besar nilai rendemen maka *output* yang diperoleh akan semakin besar. Bahan baku yang dipakai pada penelitian ini dikeringkan dengan oven pada suhu 60° C dan 70° C serta pengeringan dengan sinar matahari sebagai perlakuan kontrol. Menurut Amelia dan Tanod, (2016) bahwa kadar rendemen yang tinggi bisa diakibatkan oleh kadar air yang masih tinggi pada sampel. Pengeringan sampel dengan oven pada suhu 60° C dan 70° C bertujuan untuk tidak merusak kualitas rumput laut. Pengeringan pada suhu yang tinggi akan mengakibatkan kerusakan pada sel bahan (Faria *et al.*, 2014).

Uji kadar air dilakukan guna mengetahui jumlah kandungan air dalam rumput laut *K. alvarezii*. Kandungan air akan berpengaruh terhadap daya simpan rumput laut. Kadar air rumput laut *K. alvarezii* yang diperoleh pada pengeringan 60° C sebesar 21,58%. Hasil kadar air yang didapat dari perlakuan pengeringan 70° C sebesar 21,57% dan pengeringan dengan sinar matahari sebesar 19,40%. Jumlah kadar air yang diperoleh dalam penelitian ini berbeda dengan hasil yang diperoleh pada penelitian Orilda *et al.* (2021) yaitu sebesar 11,09% (suhu 60° C) dan 10,69% (suhu 70° C). perbedaan hasil diduga oleh perbedaan lama pengeringan pada rumput laut. Nilai kadar air yang dihasilkan dari ketiga perlakuan memenuhi standar baku mutu kadar air rumput laut kering oleh SNI yaitu kurang dari 30%. Hal tersebut sesuai dengan pemaparan Subaryono dan Kusumayati (2020), bahwa standar mutu kadar air rumput laut *K. alvarezii* menurut SNI 2690-2015 harus kurang dari 30% atau maksimal 30%. Kandungan kadar air tertinggi terdapat perlakuan pengeringan suhu 60° C sedangkan kadar air terendah diperoleh dari pengeringan sinar matahari. Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa kadar air yang diperoleh dari pengeringan pada suhu 60° C dan 70° C menunjukkan hasil yang hampir sama. Kadar air terbaik diperoleh dari perlakuan kontrol dengan jumlah kadar air paling rendah. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Tamaheang *et al.* (2017), bahwa semakin rendah nilai kadar air maka kualitas rumput laut semakin bagus.

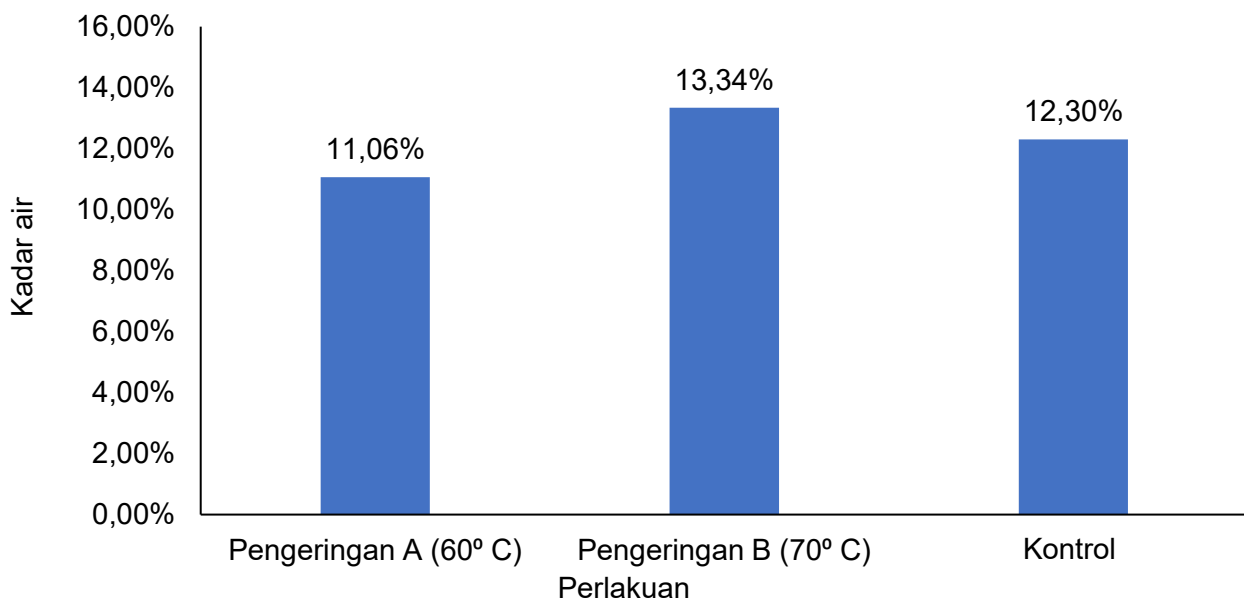
Kandungan rendemen karagenan disajikan pada Gambar 2. Grafik menunjukkan bahwa rendemen karagenan pada perlakuan A sebesar 40,51%, perlakuan B yaitu sebesar 29,71% dan perlakuan C sebesar 39,15%. Penelitian serupa juga pernah dilakukan oleh Supriyanti *et al.* (2017) di perairan Kemujan dengan hasil rendemen karagenan sebesar 58,24%. Kedua penelitian ini menunjukkan hasil rendemen karagenan yang berbeda. Perbedaan hasil kualitas karagenan dapat dipengaruhi oleh pengeringan dan lama pemanenan. Berdasarkan penelitian ini kadar rendemen terbanyak diperoleh dari *K. alvarezii* yang dikeringkan dengan suhu 60° C selama 12 jam yaitu sebesar 40,51%. Dibandingkan hasil penelitian Tamaheang *et al.* (2017) dengan perlakuan pengeringan *cabinet dryer* pada suhu 60° C selama 24 jam maka rendemen karagenan yang diperoleh hampir sama yaitu sebesar 42,6%. Hasil rendemen karagenan dari pengeringan dengan suhu 70° C berada jauh dibawah pengeringan 60° C sehingga dapat diketahui bahwa perbedaan suhu pengeringan dapat mempengaruhi kadar rendemen. Pengeringan pada suhu yang lebih tinggi akan diperoleh rendemen yang lebih sedikit begitupun sebaliknya semakin rendah suhu yang dipakai maka kadar rendemen yang dihasilkan akan semakin tinggi. Pernyataan didukung oleh pemaparan Pratiwi *et al.* (2017), menyatakan bahwa kadar rendemen yang diperoleh akan semakin rendah apabila suhu pengeringan yang digunakan semakin tinggi.

Jumlah rata – rata kandungan air karagenan yang diperoleh pada penelitian ini disajikan pada Gambar 3. Berdasarkan penelitian diketahui bahwa rata – rata kadar air karagenan perlakuan A (pengeringan suhu 60° C) adalah sebesar 11,06%. Kandungan rata – rata kadar air karagenan perlakuan B (pengeringan suhu 70° C) yang diperoleh dari penelitian ini adalah 13,34% dan pengeringan dengan sinar matahari sebesar 12,30%. Nilai kadar air pada perlakuan B hampir sama dengan jumlah kadar air yang didapat pada penelitian Bunga *et al.* (2013) yaitu sebesar 13,76%. Berdasarkan hasil dari semua perlakuan maka diketahui bahwa kadar air karagenan perlakuan A lebih rendah dibandingkan dengan kadar air karagenan perlakuan B dan C. menurut pemaparan pada penelitian Supriyantini *et al.* (2017), menyatakan bahwa seiring dengan penambahan umur panen maka kadar air akan meningkat. Semakin lama pemanenan maka penyerapan air yang dilakukan rumput laut akan semakin banyak. Umur pemanenan rumput laut *K. alvarezii* pada penelitian ini adalah 45 hari.

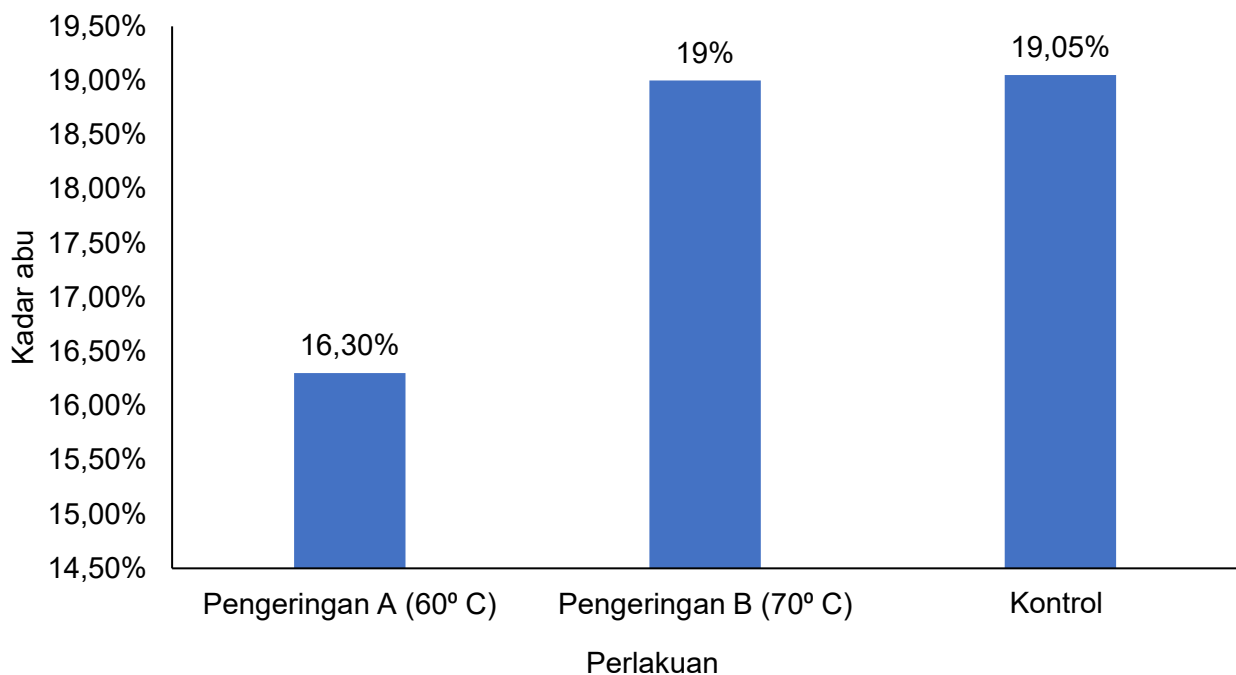
Nilai rata – rata kadar abu dari karagenan *K. alvarezii* disajikan pada Gambar 4. Berdasarkan hasil pada grafik diketahui bahwa rata – rata kadar abu karagenan perlakuan A yaitu sebesar 16,30%. Nilai rata – rata kadar abu karagenan perlakuan B yang adalah 19% dan perlakuan C



Gambar 2. Grafik kandungan rendemen karagenan rumput laut *K. alvarezii*



Gambar 3. Grafik kandungan kadar air karagenan rumput laut *K. alvarezii*



Gambar 4. Grafik kandungan kadar abu karagenan rumput laut *K. alvarezii*

sebesar 19,05%. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari semua perlakuan diketahui bahwa kadar abu karagenan perlakuan A (pengeringan suhu 60° C) lebih rendah dibandingkan kadar air karagenan perlakuan B (pengeringan suhu 70° C) dan perlakuan C (sinar matahari). Jumlah kadar abu yang diperoleh pada penelitian ini berbeda dengan jumlah kadar abu yang tertera pada penelitian Supriyantini *et al.* (2017) di Perairan Kemujan yaitu sebesar 18,37%. Nilai rata – rata kadar abu karagenan *K. alvarezii* yang diperoleh pada penelitian ini yaitu 16,30 – 19,05 % dan tergolong rendah apabila dibandingkan kadar abu karagenan pada penelitian Noor *et al* (2021) yaitu sebesar 34,4%. Berdasarkan Gambar 4 dapat dinyatakan bahwa pengeringan bahan baku pada suhu 70° C

menghasilkan kadar abu karagenan yang lebih tinggi dibandingkan pengeringan bahan baku pada suhu 60° C. Nilai kadar abu paling besar dihasilkan oleh perlakuan kontrol dengan pengeringan sinar matahari. Perbedaan kadar abu ini diduga oleh pemakaian pelarut alkali NaOH saat proses ekstraksi. Penggunaan larutan basa dengan kandungan unsur Na dan K dapat mempengaruhi jumlah kadar abu pada karagenan karena unsur Na dan K akan terikat pada saat terjadi ekstraksi. Kadar abu pada karagenan *K. alvarezii* dipengaruhi oleh kandungan mineral serta tinggi rendahnya salinitas pada lokasi budidaya rumput laut. Banyak tidaknya kandungan kadar abu berkaitan dengan garam yang terdapat dibagian talus rumput laut seperti kalsium, natrium dan kalium (Winarno, 1990). Salinitas yang terdapat di perairan Kemujan merupakan salinitas yang cocok untuk budidaya rumput laut karena sesuai dengan batas optimum yaitu sebesar 30–37 ppt (Aslan, 1991). Salinitas yang tinggi menyebabkan kandungan kadar abu pada karagenan rendah. Pernyataan didukung oleh pemaparan Kreckhoff *et al.* (2015), menyatakan bahwa tingginya kadar salinitas akan menghambat proses absorpsi mineral di dalam air.

Dari hasil analisis sidik ragam kualitas rumput laut maka didapat nilai signifikansi sebesar 0,601. Nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 artinya H_0 diterima (Rezeki, 2017). Hasil analisis sidik ragam (anova) dengan nilai signifikansi 0,601 > 0,05 artinya pengeringan rumput laut dengan suhu yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap hasil kadar air dan kadar abu karagenan. Data kandungan kadar air dan abu karagenan *K. alvarezii* terlebih dahulu diuji normalitas dan homogenitasnya sebagai persyaratan untuk uji analisis ragam (anova). Berdasarkan uji normalitas diperoleh nilai signifikansi 0,498 > 0,05 dan 0,065 > 0,05 yang artinya data berdistribusi normal karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Nilai signifikan dari hasil uji homogenitas *levene statistic* yaitu 0,636 > 0,05 dan diartikan bahwa data berdistribusi homogen.

Nilai kandungan air yang dihasilkan pada perlakuan pengeringan 60° C adalah sebesar 11,05±0,34. Nilai ini sesuai berdasarkan baku mutu yang ditetapkan FAO, FCC dan EEC yaitu kadar air karagenan maksimal 12%. Perolehan rata – rata jumlah kadar air dari perlakuan pengeringan 70° C yaitu sebesar 13,33±1,74. Rata – rata jumlah kadar air dari perlakuan pengeringan sinar matahari sebagai perlakuan kontrol yaitu sebesar 12,30 ± 1,74. Nilai kadar air yang didapat belum memenuhi standar karagenan berdasarkan tetapan mutu oleh FAO, FCC maupun EEC yaitu maksimal harus 12%. Karagenan pada perlakuan pengeringan 70° C dan perlakuan kontrol termasuk ke dalam standar komersil senilai 14,34% (Hakim 2011). Kadar abu karagenan yang diperoleh perlakuan pengeringan 60° C yaitu sebesar 16,30±0,14. Nilai ini sesuai berdasarkan standar mutu yang ditetapkan oleh FAO dan EEC yaitu kandungan kadar abu berkisar antara 15–40% dan FCC dengan nilai sebesar 35%. Nilai kadar abu berdasarkan perlakuan pengeringan 70° C yaitu sebesar 18,65 ± 0,49 dan perlakuan kontrol sebesar 19,05±0,21. Nilai ini sesuai berdasarkan baku mutu yang ditetapkan oleh FAO dan FCC yaitu berkisar antara 15–40% serta EEC yaitu maksimal harus 35%. Kadar rendemen karagenan yang diperoleh perlakuan pengeringan 60° C yaitu sebesar 40,51%. Nilai ini memenuhi standar mutu berdasarkan penetapan standar mutu oleh FAO yaitu kadar rendemen diatas 25%. Nilai kadar rendemen karagenan yang diperoleh pada perlakuan pengeringan 70° C yaitu sebesar 29,71% dan perlakuan kontrol sebesar 39,15%. Nilai ini telah sesuai berdasarkan tetapan standar mutu FAO yaitu diatas 25%.

Tabel 1. Kesesuaian Karakteristik karagenan *K. alvarezii* terhadap baku mutu FAO, FCC dan ECC

Komponen	Asal Lokasi	Suhu Pengeringan			Baku Mutu
		60° C	70° C	Sinar Matahari	
Kadar air (%)	Kemujan	11,05 ± 0,34	13,33 ± 1,74	12,30±0,56	≤12***
Kadar abu (%)	Kemujan	16,30 ± 0,14	18,65 ± 0,49	19,05±0,21	15 - 40**
Rendemen (%)	Kemujan	40,51%	29,71%	39,15%	> 25*

Ket: * = FAO (Food Agriculture Organization); ** = FCC (Food Chemical Codex); *** = EEC (European Economic Community)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan tidak ada pengaruh perbedaan suhu 60⁰ C dan 70⁰ C terhadap kualitas kadar air dan kadar abu karagenan *K. alvarezii*. Kualitas karagenan terbaik diperoleh dari pengeringan pada suhu 60⁰ C dimana kualitas karagenan memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan oleh FAO, FCC dan EEC.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, R., & Tanod, W.A., 2016. Kandungan Antioksidan Alga Merah *Euclima cottonii* dengan Metode Pengeringan yang Berbeda. *KAUDERNI: Journal of Fisheries, Marine and Aquatic Science*, 1(1):14-20. DOI: 10.47384/kauderni.v1i1.7
- Aslan, L.M., 1988. Budidaya Rumput Laut. Kanisius, Yogyakarta. 89 hlm.
- Bunga, S.M., Montolalu, R.I., Harikedua, J., Montolalu, L.A., Watung, A.H., & 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. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 1(2):54-58. DOI: 10.35800/mthp.1.2.2013.767
- Diachanty, S., & Nurjanah, A.A., 2017. Aktivitas Antioksidan Berbagai Jenis Rumput Laut Cokelat dari Perairan Kepulauan Seribu. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2):305-318. DOI: 10.17844/jphpi.v20i2.18013
- Faria, G.S.M., Hayashi, L., & Monteiro, A.R., 2014. Effect of Drying Temperature on Carrageenan Yield and Quality of *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Solieriaceae) Cultivated in Brazil. *Journal of applied phycology*, 26:917-922. DOI: 10.1007/s10811-013-0172-7
- Febriyanti, F., Aslan, L.O.M., Iba, W., Patadjai, A.B., & Nurdin, A.R., 2019. Effect of Various Planting Distances on Growth and Carrageenan Yield of *Kappaphycus Alvarezii* (Doty) Using Seedlings Produced from Mass Selection Combined with Tissue-Cultured Method. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 278(1): 1-9. DOI: 10.1088/1755-1315/278/1/012027
- Hasiri, E.M., Raufun, L., & Rizal, A., 2021. Rancang Bangun Pengereng Rumput Laut Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Informatika*, 10(2): 20-29. DOI: 10.55340/jiu.v10i2.657
- Kreckhoff, R.L., Sukoso, Y.B., Mangindaan, R., & Keppel, C.R., 2015. Rendemen Gel Strength and Viscosity of Red Algae *Kappaphycus alvarezii* (Doty) in Minahasa Peninsula., *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 7(6):23-31.
- Noor, H.M., Alamsjah, M.A., & Andriyono, S., 2021. Characterization of Semi-Refined Kappa-Carrageenan from *Kappaphycus alvarezii* with Different Solvents in Tanjung Sumenep. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 679(1):1-10. DOI: 10.1088/1755-1315/679/1/012043
- Orilda, R., Ibrahim, B., & Uju, U., 2022. Pengeringan Rumput Laut *Euclima cottonii* Menggunakan Oven dengan Suhu yang Berbeda. *Jurnal Perikanan Terpadu*, 2(2):11-23.
- Pratiwi, E., Putri, A.S., & Gunantar, D.A. 2020. Pengaruh Suhu Pengeringan pada Pembuatan Kelapa Parut Kering (*Desiccated Coconut*) Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 15(2):10-14. DOI: 10.26623/jtphp.v15i2.2622
- Prihatin, J.Y., Pambudi, S., Kustanto, H., Prayoga, S., & Purnosiwi, Y.T. 2019. Rancang Bangun Mesin Pengereng Double Blow Chamber di UKM Karak Sukoharjo. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 10(2):262-265. DOI: 10.26877/e-dimas.v10i2.3063
- Rama, R., Iba, W., Nurdin A. R., Armin, A., & Yusnaeni, Y. 2018. Seaweed Cultivation of Micropropagated Seaweed (*Kappaphycus alvarezii*) in Bungin Permai Coastal Waters, Tinanggea Sub-District, South Konawe Regency, South East Sulawesi. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 175 (1): 1-9. DOI: 10.1088/1755-1315/175/1/012219
- Rezeki, S., 2017. Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematika Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Novick. *Susunan Artikel Pendidikan*, 1(3):281-291. DOI: 10.30998/sap.v1i3.1203

- Siti, B., Mahrus, A., & Berta, P. 2016. Pengaruh Periode Panen yang Berbeda Terhadap Kualitas Karagenan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*: Kajian Rendemen dan Organoleptik Karagenan. *Maspari Journal*, 8(2):127-134.
- Subaryono., & Kusumawati, R. 2020. Quality of *Eucheuma cottonii* Seaweed Cultivated in Lampung Waters. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 404(1):1-7. DOI: 10.1088/1755-1315/404/1/012067
- Supriyantini, E., Santosa, G.W., & Dermawan, A. 2017. Kualitas Ekstrak Karagenan dari Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Hasil Budidaya di Perairan Pantai Kartini dan Pulau Kemojan Karimunjawa Kabupaten Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*, 6(2):88-93.
- Tamaheang, T., Makapedua, D.M., & Berhimpon, S. 2017. Kualitas Rumput Laut Merah (*Kappaphycus alvarezii*) dengan Metode Pengeringan Sinar Matahari dan Cabinet Dryer, Serta Rendemen Semi-Refined Carrageenan (SRC). *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5(2):58-63. DOI: 10.35800/mthp.5.2.2017.14925
- Wenno, M.R., Thenu, J.L., & Lopulalan, C.G.C. 2012. Karakteristik Kappa Karagenan Dari *Kappaphycus Alvarezii* Pada Berbagai Umur Panen. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 7(1): 61-68. DOI: 10.15578/jpbkp.v7i1.69
- Winarno, F.G. 1990. Teknologi Pengolahan Rumput Laut, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta. 112 hlm.