



**EVALUASI MUTU BAHAN BAKU DAN HUBUNGAN KADAR AIR TERHADAP
RENDEMEN KARAGINAN *Eucheuma cottonii*
DI KABUPATEN NUNUKAN**

**RAW MATERIAL QUALITY AND THE RELATIONSHIP BETWEEN MOISTURE
CONTENT AND CARRAGEENAN YIELD OF *EUCHEUMA COTTONII*
IN NUNUKAN REGENCY**

Samsidar Samsidar^{1*}, Abdul Rohman Nasrudin¹, Yosep Yuswanto Tri Ananda¹,
Samuel Partogi Hasudungan Sinaga², Kartina³

¹Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Politeknik Negeri Nunukan

²Program Studi Administrasi Bisnis, Politeknik Negeri Nunukan

³Program Studi Akuakultur, Universitas Borneo Tarakan

*Korespondensi: samsidar@pnn.ac.id

Dikirim: 19 Mei 2026 / Diterima: 30 Juli 2026

ABSTRAK

Budidaya rumput laut *Eucheuma cottonii* di Kabupaten Nunukan berkembang pesat dan menjadi salah satu komoditas unggulan daerah. Namun, kualitas bahan baku yang belum optimal dapat memengaruhi kandungan polisakarida, khususnya karaginan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi mutu bahan baku dan menganalisis hubungan kadar air dengan rendemen karaginan *E. cottonii*. Parameter mutu yang dianalisis meliputi *Clean Anhydrous Weed* (CAW), impurities, kadar air, dan rendemen karaginan. Data dianalisis secara deskriptif dengan mengacu pada SNI 2690:2015 dan SNI 8391-1:2017, sedangkan hubungan antara kadar air dan rendemen karaginan dianalisis menggunakan korelasi Pearson. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar impurities pada seluruh lokasi melebihi batas maksimum 3%, sedangkan nilai CAW seluruh sampel memenuhi persyaratan minimum 50%. Kadar air sampel berkisar antara 35,42–49,24% dan belum memenuhi persyaratan mutu yang digunakan. Tingginya kadar air diduga berkaitan dengan durasi dan metode pengeringan serta kondisi penyimpanan bahan baku. Proses ekstraksi menghasilkan kadar rendemen dengan nilai tertinggi diperoleh pada sampel Mansapa (24,25%), diikuti Sedadap (22,88%), Tanjung Harapan (22,78%), dan Selisun (21,68%). Berdasarkan uji korelasi, kadar air memiliki hubungan yang signifikan terhadap kandungan karaginan sebesar 0.007 (< 0.05) dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0.993 menunjukkan hubungan yang sangat kuat dan bersifat negatif, yang berarti semakin tinggi kadar air pada rumput laut, maka kandungan rendemen karaginan cenderung menurun sehingga dapat mempengaruhi mutu rumput laut. Oleh karena itu, penerapan *Good Manufacturing Practice* (GMP) pada penanganan pascapanen khususnya pengeringan menjadi skala prioritas untuk menghasilkan rumput laut yang berkualitas dan bermutu serta mengoptimalkan kadar rendemen.

Kata kunci: *Eucheuma cottonii*; Kadar air; Mutu bahan baku; Rendemen karaginan

ABSTRACT

Eucheuma cottonii cultivation in Nunukan Regency has developed rapidly and has become one of the region's leading commodities. However, suboptimal raw material quality may affect polysaccharide content, particularly carrageenan. This study aimed to evaluate raw material quality and analyze the relationship between moisture content and carrageenan yield of *E. cottonii*. The quality parameters analyzed included Clean Anhydrous Weed (CAW), impurities, moisture content, and carrageenan yield. Data were analyzed descriptively with reference to SNI 2690:2015 and SNI 8391-1:2017, while the relationship between moisture content and carrageenan yield was analyzed using Pearson correlation. The results showed that impurity levels at all sampling locations exceeded the maximum limit of 3%, whereas CAW values of all samples met the minimum requirement of 50%. Moisture content ranged from 35.42% to 49.24%, indicating that all samples failed to meet the specified quality requirement. The high moisture content was presumably associated with drying duration and methods as well as raw material storage conditions. The extraction process produced the highest carrageenan yield in Mansapa (24.25%), followed by Sedadap (22.88%), Tanjung Harapan (22.78%), and Selisun (21.68%). Pearson correlation analysis revealed a significant relationship between moisture content and carrageenan yield ($p = 0.007$), with a correlation coefficient of -0.993 , indicating a very strong negative correlation. This finding demonstrates that higher moisture content is associated with lower carrageenan yield, which may affect seaweed quality. Therefore, the implementation of Good Manufacturing Practices (GMP), particularly appropriate post-harvest drying and storage, should be prioritized to improve seaweed quality and optimize carrageenan yield.

Keywords: *Eucheuma cottonii*; Moisture content; Raw material quality; Carrageenan yield

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Nunukan, provinsi Kalimantan Utara merupakan salah satu wilayah pesisir yang strategis memiliki potensi sumberdaya kelautan dan perikanan yang signifikan dalam pengembangan budidaya rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* yang cukup besar [1]. Komoditas ini menjadi unggulan karena didukung oleh kondisi lingkungan perairan yang relatif sesuai, ketersediaan nutrient, salinitas, dan arus yang stabil menjadikan budidaya rumput laut tersebar diberbagai wilayah pesisir seperti Sebatik dan wilayah pesisir lainnya [2]. Berkembangnya usaha budidaya rumput laut membuat sebagian besar masyarakat yang berprofesi sebagai nelayan tangkap beralih profesi menjadi nelayan budidaya [3]. Dalam kurun waktu beberapa tahun terakhir, khususnya tahun 2017, perkembangan budidaya rumput laut di daerah Nunukan berkembang cukup tinggi yang kemudian pada tahun 2019 jumlah rumah tangga perikanan budidaya tercatat sekitar 3.885 rumah tangga perikanan yang menunjukkan tingginya aktivitas budidaya [4]. Tingginya angka produksi pada rumput laut tidak dibarengi dengan penerapan penanganan pascapanen yang optimal, sehingga dapat menurunkan kualitas bahan baku [5]. Penanganan pascapanen yang tidak tepat

dapat menjadi penyebab perubahan sifat fisik dan kimia terutama kandungan air dan penurunan kandungan karaginan yang menjadi komponen ekonomis yang bernilai tinggi [6], [7]. Kadar air menjadi salah satu parameter penting dalam menentukan mutu rumput laut karena dapat mempengaruhi stabilitas penyimpanan, pertumbuhan mikroorganisme dan kadar karaginan [6], [8].

Pada daerah Nunukan, kualitas rumput laut ditentukan oleh kadar kekeringan dan kandungan kotoran yang melekat pada thallus, karena kedua faktor tersebut mampu mempengaruhi mutu bahan baku dan hasil olahan [9]. Penentuan harga jual pada tingkat petani pada umumnya dipengaruhi oleh kadar air, yang dimana standar kekeringan yang diterima oleh pasar adalah 35-38 %, sehingga rumput laut dengan kadar air tinggi akan dibeli dengan harga dibawah harga pasar karena resiko kualitas dan rendemen yang dihasilkan [10], [11]. Untuk melihat kualitas dari rumput laut yang telah dibudidayakan di Kabupaten Nunukan maka dilakukan pengujian dengan melihat kualitas rumput dengan melihat tingkat kekotoran yang dimiliki rumput laut, kadar air, jumlah rendemen karaginan yang dihasilkan serta kualitas dari karaginnannya. Hasil Analisa bisa dijadikan sebagai salah satu indikator terhadap kualitas dari rumput laut

yang dihasilkan dikarenakan pemanfaatan karaginan yang meluas pada berbagai industri sebagai penstabil, pengental, pengemulsi menjadikan kebutuhan akan rumput laut meningkat. Berdasarkan hal tersebut, maka dibuatlah penelitian dengan judul pengaruh kadar air terhadap kandungan rendemen karaginan pada rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* di Kabupaten Nunukan.

2. METODE

2.1. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah rumput laut kering jenis *Eucheuma cottonii* yang diambil dari kelurahan Selisun (Lingkar), Kampung Nelayan Mansapa, Sedadap dan Mamolo Tanjung Harapan. Sampel dibudidayakan dengan sistem longline dengan umur panen 40-45 hari. Bahan lain yang digunakan dalam proses pengujian yaitu KOH 8%, aquades, alkohol. Alat yang digunakan dalam proses penelitian cawan sampel, hot plate, gelas ukur, gelas piala, labu ukur, timbangan digital, batang pengaduk, desikator, purnance, oven, penjepit, gunting, waterbath dan peralatan laboratorium untuk pengujian kimia.

2.2. Persiapan Bahan

Rumput laut diambil setiap petani yang berada pada wilayah sampling. Rumput laut yang diambil adalah rumput laut yang telah melalui proses penanganan (pengeringan) dengan menggunakan matahari selama 3 hari.

2.3. Prosedur Pengujian

1. Clean Anhydrous Weed (CAW)

Clean Anhydrous Weed (CAW) dilakukan melalui proses perendaman, pencucian dan pengeringan sampel hingga berat konstan berdasarkan SNI 8168:2015. Rumus CAW yaitu :

$$CAW (\%) = \frac{W_1}{W_0} \times 100$$

Keterangan :

W_0 = berat awal sampel (g)

W_1 = berat akhir sampel setelah pencucian dan pengeringan (g)

2. Impurities

Analisis impurities dilakukan dengan memisahkan kotoran dari rumput laut secara manual dan pencucian. Kotoran yang diperoleh kemudian ditimbang dengan rumur menggunakan SNI 8169:2015, sebagai berikut :

$$Impurities (\%) = \frac{W_1}{W_0} \times 100$$

Keterangan :

W_0 = berat awal sampel (g)

W_1 = berat akhir sampel setelah pencucian dan pengeringan (g)

3. Pengujian Kadar Air

Proses pengujian kadar air pada rumput laut dilakukan berdasarkan SNI 01-2354.2-2006 melalui perhitungan selisih berat sampel sebelum dan sesudah dipanaskan. Prosedur pengujian dilakukan sebagai berikut :

1. Oven di kondisikan pada suhu yang akan digunakan;
2. Cawan kosong dimasukkan ke dalam oven minimal 2 jam;
3. Cawan kosong kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit sampai mencapai suhu ruang dan ditimbang (A)
4. Sampel ditimbang sebanyak 2 g lalu dimasukkan ke dalam cawan porselin yang telah ditimbang (B)
5. Sampel selanjutnya dikeringkan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 24 jam.
6. Selanjutnya cawan dipindahkan kedalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang (C).
7. Kadar air dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Kadar Air \% = \frac{(B - C)}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan :

A = berat cawan kering (g)

B = berat kering cawan dan sampel (g)

C = berat kering cawan dan sampel setelah dikeringkan (g)

2.4. Proses ekstraksi

Proses ekstraksi rumput laut dilakukan dengan menimbang rumput laut kering sebanyak 100 gram. Sampel dicuci untuk menghilangkan kotoran. Selanjutnya sampel diekstrak dengan KOH dengan 8% dengan perbandingan 1 : 8. Sampel kemudian dipanaskan pada suhu 70-80°C selama 2 jam

sambil diaduk agar peredaman maksimal. Setelah proses pemanasan, sampel di cuci dengan air mengalir hingga pH menjadi netral. Setelah itu, sampel diekstrak lagi dengan akuades perbandingan 1:20 dengan temperatur 90-95°C selama 2 jam. Setelah proses pemanasan, dilakukan proses penyaringan. Hasil penyaringan ditambahkan dengan KCl 1% dengan perbandingan 1:2. Tiriskan dan bilas dengan air hingga netral lalu dikeringkan dengan oven pada suhu 50-60°C. setelah kering, dilakukan proses penepunan dan penyaringan [12]. Hasil ekstraksi dihitung dengan rumus sebagai berikut ([13]:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot Ekstrak}}{\text{Bobot sampel awal}} \times 100\%$$

3. Analisis Data

Data hasil pengujian dianalisis dengan metode deskriptif kualitatif berdasarkan SNI 2690:2015 dan 8391-1:2017 untuk menggambarkan kualitas dari rumput laut dan lanjutkan dengan uji korelasi Pearson untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan antar variable yang dinyatakan dengan koefisien korelasi (r) dengan jenis hubungan antar variable X dan Y yang dapat bersifat positif dan negative. Jika nilai signifikansi <0.05 maka berkorelasi dan jika nilai signifikansi >0.05 maka tidak berkorelasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Gambaran Rumput Laut Hasil Penelitian

Rumput laut *Eucheuma cottonii* dikumpulkan dari berbagai lokasi budidaya di kabupaten Nunukan (Gambar 1). Rumput yang digunakan merupakan hasil budidaya petani yang ada di kabupaten Nunukan dengan metode budidaya longline. Proses budidaya berlangsung selama 40-45 hari. Pada proses penanganan pascapane, pengeringan dilakukan secara tradisional dengan menggunakan para-para dan dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari selama 3 hari. Rumput laut yang telah kering dilanjutkan pengujian mutu dan proses ekstraksi untuk menghasilkan karaginan.



Gambar 1. (a) Rumput Laut Kering (b) Karaginan

Fig. 1. (a) Dried Seaweed, (b) Extracted Carrageenan.

3.2. Evaluasi Mutu Rumput Laut

Evaluasi mutu rumput laut dilakukan melalui pengukuran *Clean Anhydrous Weed* (CAW), impurities dan kadar air yang mencerminkan kualitas bahan baku. Hasil pengujian kemudian dibandingkan dengan persyaratan mutu berdasarkan SNI 2690: 2015 [14] yang dapat dilihat pada tabel 1.

Table 1. Hasil Uji Impurities, CAW dan Kadar air

Table 1. Impurities, CAW, and Moisture Content Test Results

Parameter	Selisun	Sedadap	Mansapa	Tanjung Harapan	SNI 2690:2015
Impurities (%)	3.27	6.94	11.7	7.9	Maks 3.0%
Clean Anhydrous Weed (%)	69.8	65.35	62.91	62.58	Min 50 %
Kadar Air (%)	49.24	43.28	24.25	42.19	

Sumber: Data Primer

3.2.1. Impurities

Impurities atau tingkat kekotoran yang terdapat pada rumput laut merupakan bagian yang tidak diinginkan ada pada rumput laut

yang dapat berupa pasir, kerang, lumut, plastik dan lainnya sebagaimana yang dijelaskan pada SNI 8169:2015 tentang penentuan impurities

rumput laut [15]. Hasil pengujian kadar impurities pada Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai tertinggi terdapat pada wilayah Mansapa yaitu 11.7% disusul oleh wilayah Tanjung Harapan 7.9%, Sedadap 6.94% dan Selisun 3.27 % sebagai nilai terendah. Berdasarkan SNI 2690:2015, batas maksimum kadar impurities yang diperbolehkan adalah 3%, sehingga seluruh sampel pada penelitian ini melebihi ambang batas yang ditetapkan. Tingginya kadar impurities diduga oleh karena metode penanganan dan teknik budidaya yang masih bersifat tradisional dan tidak memperhatikan cara penanganan dan budidaya yang baik. Proses pengeringan yang dilakukan secara terbuka, seperti menjemur diatas terpal, para-para yang terbuat dari bambu/kayu serta digantung, meningkatkan resiko kontaminasi dengan lingkungan sekitar [16], [17]. Selain itu, lokasi proses pengeringan dilantai sering dilewati banyak hewan seperti ayam, tikus, anjing, kucing dan sapi yang menyebabkan adanya kontaminasi silang kondisi lainnya [18]. Praktek pengeringan yang dilakukan diatas permukaan tanah atau pasir yang menggunakan waring, memungkinkan kontaminasi debu, pasir dan pengeringan yang tidak maksimal memungkinkan pertumbuhan mikroorganisme seperti jamur dan kapang [19], [20]. Penerapan *good manufacturing practice* (GMP) selama proses budidaya, panen dan pascapanen dapat menjaga standar kualitas produk rumput laut lebih konsisten [21].

3.2.2. Clean Anhydrous Weed (CAW)

Clean Anhydrous Weed (CAW) merupakan rumput laut yang telah bersih dari impurities (kotoran) total seperti pasir, kerang, plastik, garam dan benda asing lainnya. Menurut Badan Standarisasi Nasional melalui SNI 2690:2015, nilai CAW adalah minimal 50% yang menandakan bahwa sebagian besar komponen rumput laut harus berupa biomassa yang dapat dimanfaatkan secara maksimal. Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1. Menunjukkan bahwa seluruh sampel dari keempat lokasi memiliki nilai CAW diatas standar minimum (62,58-69,80%). Sehingga secara umum memenuhi persyaratan mutu nasional. Tingginya nilai CAW mengidentifikasi bahwa proses penanganan pascapanen, khususnya pencucian dan

pengeringan dianggap mampu mengurangi kadar air dan kotoran yang menempel pada thallus. Mutu rumput laut berdasarkan nilai CAW dapat dipengaruhi oleh faktor budidaya proses panen, teknik pencucian, metode pengeringan, kondisi penyimpanan dan kontaminasi selama proses pascapanen [22]. Nilai CAW juga dipengaruhi oleh tingkat kekotoran pada rumput laut berupa pasir, garam dan bahan lainnya yang melekat pada rumput laut [23]. Metode pengeringan pada rumput laut dapat menyebabkan perbedaan CAW [17].

3.2.3. Kadar Air

Kadar air dalam rumput laut sangat penting karena berkorelasi dengan kualitas dan mutu dari rumput laut kering terutama daya simpan, pertumbuhan mikroorganisme, kestabilan bahan baku selama proses penyimpanan dan distribusi [17]. Kadar air adalah salah satu penentu dalam menentukan nilai jual rumput laut [19]. Kadar kekeringan yang di diterima adalah kadar 38-40%, sehingga rumput laut dengan kadar air tinggi, memiliki harga yang relatif rendah [24]. Berdasarkan SNI 2690:2015, nilai kadar air rumput laut kering untuk *Eucheuma cottonii* maksimal 30 %. Berdasarkan hasil uji pada Tabel 1, menunjukkan tidak satupun sampel yang memenuhi standar kadar air. Kadar air terendah adalah rumput laut yang berasal dari Mansapa yaitu 35.42%, menyusul Tanjung Harapan 42.19%, Sedadap 43.28 % dan Selisun 49.24%. Faktor kekeringan yang rendah ini bisa dipengaruhi berbagai faktor, diantaranya yaitu lama pengeringan, metode pengeringan, dan penyimpan bahan baku [25], [26].

3.2.4. Rendemen Karaginan

Karaginan merupakan senyawa polisakarida sulfat berbasis galaktosa yang berasal dari rumput laut merah dan tersusun atas unit galaktosa serta 3,6-anhydro-D-galaktosa [27]. Senyawa polisakarida galaktosa mudah terhidrolisis dalam larutan bersifat asam dan stabil dalam larutan bersifat basa karena struktur ester sulfat yang tahan terhadap degradasi alkali [28]. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, nilai rendemen karaginan dari sampel yang telah diuji dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kandungan rendemen

tertinggi didapatkan pada lokasi Mansapa dengan nilai 24.25 %, kemudian diikuti oleh Sedadap 22.88 %, Tanjung Harapan 22.78 %, dan paling rendah pada wilayah Selisun 21.68

%. Hasil ini menunjukkan bahwa jumlah air yang terkandung pada rumput laut dapat menjadi faktor penentu jumlah rendemen yang terkandung.

Tabel 2. Jumlah Rendemen karaginan

Table 2. Carrageenan Yield

Parameter	Selisun	Sedadap	Mansapa	Tanjung Harapan
Rendemen (%)	21.68	22.88	24.25	22.78

Sumber: Data Primer

Hal ini diperkuat oleh penelitian lain yang menjelaskan bahwa kandungan rendemen karaginan dapat dipengaruhi oleh kadar air pada bahan baku [29]. Kondisi ini menyebabkan hasil ekstraksi

rendah karena di dalam rumput laut terkandung air bebas dan air terikat yang cukup besar yang dapat menghambat penetrasi larutan alkali pada proses ekstraksi [30].

Tabel 3. Hasil Uji Korelasi Pearson

Table 3. Pearson Correlation Test Results

		Air	Rendemen Karaginan
Air	Pearson Correlation	1	-.993 ^{**}
	Sig (2-tailed)		.007
	N	4	4
Rendemen Karaginan	Pearson Correlation	-.993 ^{**}	1
	Sig (2-tailed)	.007	
	N	4	4

Berdasarkan hasil uji korelasi menunjukkan bahwa air memiliki hubungan korelasi dimana nilai signifikansinya sebesar 0.007 lebih kecil dari nilai 0.05 sehingga air memiliki pengaruh terhadap kandungan karaginan dari rumput laut. Hubungan Variable X terhadap variable Y memiliki korelasi dengan derajat hubungan yang sempurna dengan jenis hubungan yang negatif sebesar -0.993 dimana semakin tinggi kadar air yang terkandung dalam rumput laut maka semakin rendah pula kadar karaginan yang terkandung dalam rumput laut. Namun beberapa faktor lain juga turut mempengaruhi kandungan karaginan yang ada pada rumput laut seperti lingkungan budidaya seperti cahaya dan arus sebagai pembawa sumber nutrient [31]. Selain itu, konsentrasi alkali, suhu ekstraksi, waktu ekstraksi, jenis rumput laut dan proses pengendapan dapat menjadi parameter ukur mendapatkan kadar rendemen yang tinggi [32].

4. KESIMPULAN

Kualitas rumput laut di Kabupaten Nunukan ditentukan oleh nilai *impurities*, Clean Anhydrous Weed (CAW) dan kadar air yang terkandung pada bahan baku. Semakin tinggi kadar air, maka kandungan rendemen karaginan cenderung menurun sehingga dapat mempengaruhi mutu rumput laut. sehingga diperlukan penanganan yang efektif perlu dilakukan. Oleh karena itu, penerapan *Good Manufacturing Practice* (GMP) pada penanganan pascapanen khususnya pengeringan menjadi skala prioritas untuk menghasilkan rumput laut yang berkualitas dan bermutu serta kadar rendemen karaginan yang maksimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada tim peneliti atas kerjasama dan bantuannya selama proses penelitian berlangsung serta kepada Politeknik Negeri

Nunukan yang telah membiayai kegiatan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] [BPS] Badan Pusat Statistik. 2025. "Kabupaten Nunukan dalam Angka 2024," Nunukan.
- [2] Sarmin, S., Dangnga MS., & Malik AA. 2021 "Strategi Pengembangan Usaha Budi Daya Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) di Daerah Perbatasan - Pulau Sebatik," Buletin Ilmiah Marina Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, 7(2): 147.
- [3] Wijaya, RA. & Sari YD. 2018. "Peran Usaha Budi Daya Rumput Laut Dalam Pengentasan Kemiskinan di Pulau Nunukan." Seminar Nasional Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Balai Besar Riset Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan., 451-461.
- [4] [BPS] Badan Pusat Statistik. 2020. "Kabupaten Nunukan dalam Angka 2020," Nunukan.
- [5] Anggadiredja, JT., Zatnika A., Purwanto H., & Istini S. 2006. Rumput laut. Penebar Swadaya.
- [6] Adam, Nasrudin RA., & Hajar S. 2025. Penanganan Pasca Panen Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) di Mamolo di Kelurahan Tanjung Harapan, Kecamatan Nunukan Selatan. Jurnal Akulturasi: Jurnal Ilmiah Agrobisnis perikanan, 13(1): 56-62.
- [7] McHugh DJ. 2003. A guide to the Seaweed Industry . Australia: FAO Fisheries Technical Paper 441.
- [8] Setiowati, AD., Susanto DA., Kristingrum E., Isharyadi F., Sinurat E., Suroto DA., & Setyaningsih, W. 2026 Quality Parameters of Dried Seaweed: Challenges and Future Directions," *CABI Digital Library*.
- [9] Arcales-Quinal, JA., & Inolino R. 2026. "Physicochemical Properties of Carrageenan Extracted from Raw Dried Seaweed of Caluya, Antique, Philippines," *ASEAN Journal of Scientific and Technological Reports*, 29(3).
- [10] Vairappan, CS, Razalie R., Elias UM., & Ramachandram T. 2014. "Effects of Improved Post-Harvest Handling on the Chemical Constituents and quality of carrageenan in red alga, *Kappaphycus alvarezii* Doty," *J. Appl. Phycol.*, 26(2): 909-916.
- [11] Ali, MKM., Fudholi A., Sulaiman J., Muthuvalu MS., Ruslan MH., Yasir SM., & Hurtado AQ. 2017. "Post-Harvest Handling of Eucheumatoid Seaweeds," in *Tropical Seaweed Farming Trends, Problems and Opportunities*, Springer International Publishing, 131-145.
- [12] Firdaus, M., Nurdiani R., Prihanto AA., Lestari EP, Suyono, & Amam F. 2021. "Carrageenan Characteristics of *Kappaphycus alvarezii* from Various Harvest Ages," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, IOP Publishing Ltd. Sci 860.
- [13] Podungge, A., Damongilala LJ., & Mewengkang HW. 2018. Kandungan Antioksi dan pada Rumput laut *Eucheuma spinosum* yang di Ekstrak dengan Metanol dan Etanol," *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 6(1): 1-5.
- [14] [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2015. "Rumput Laut Kering," 2690:2015. [Online]. Available: www.bsn.go.id
- [15] [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2015. "Penentuan Impurities Rumput laut," 8169.
- [16] Jemri, Janah H., & Irawan O. 2024, "Perbandingan Teknik Pengeringan Rumput laut *Eucheuma cottonii* Terhadap Kualitas Mutu Rumput Laut Kering di Daerah Tanjung Kelurahan Nunukan Barat Kabupaten Nunukan," *Jurnal Sains dan Teknologi Perikanan*, 4: 30-38.
- [17] Katili, RA., Dali FA., & Yusuf N. 2019. "Quality of dried Seaweed *Kappaphycus alvarezii* with Traditional Drying Methods from North Gorontalo," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Institute of Physics Publishing. Pp 1-5.
- [18] Rukisah, Hutapea TPH., Farizah N., Awaluddin, Helman, Nuraziza, & Risman 2020. Pelatihan Pembuatan Media Pengering Rumput Laut Hasil Panen dalam Upaya Menghasilkan Produk Rumput Laut Halal pada Kelompok Masyarakat Pembudidaya Rumput laut pantai Amal Tarakan," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Borneo*, 4: 59-64.
- [19] Wabang, IL., Plaimo PE., Dollu EA., Alelang IF., Maruli E., Selly A., Kande FA., Tanglaa TJ., Laepada, SB. 2022. Penyuluhan Teknik Pengeringan rumput Laut Melalui Metode Penjemuran Para-para kepada Pembudidaya Rumput Laut Desa Allumangm Nusa Tenggara Timur. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(1): 348-358.
- [20] Tambunan, K., Idrus MA., Luthfiani F., Nugraha IM., Sudarmono A, & Ali M. 2024. Peningkatan Kualitas Rumput Laut dengan Metode Rekayasa Sosial dan Pengeringan Para-Para," *Jurnal Pengabdian Lentera*, 0: 219-226.
- [21] Setiowati, A., Ishardi F., Sinurat E., Damayanti NTE., Susanto DA., Kristiningrum E., Suroto DA., & Setyaningsih W. 2024. "Improving the Quality of Dried Seaweed (*Gracilaria* sp.) Through the Implementation of Good Aquaculture Practices (GAP) in Brebes, Central Java," *International Journal of Design and Nature and Ecodynamics*, 19(3): 1019-1031.
- [22] Purnomo, AH., Subaryono, Utomo BSB., & Paul N. 2020. "Institutional Arrangement for Quality Improvement of the Indonesian *Gracilaria* seaweed. 13(5): 2798-2806.
- [23] Darmawan M., Utomo BSB., & Mulia RAY. 2013. The Quality of Alkali Treated Cottonii (ATC) Made from *Eucheuma cottonii* Collected from Different Regions In Indonesia," *Squalen Bulletin of Marine*

- and Fisheries Postharvest and Biotechnology, 8(3): 117-127.
- [24] Nurdianty, I., & Dustan. 2024. Kajian Penanganan Pascapanen Rumput Laut *Eucheuma cottonii* di Kecamatan Mawasangka Kabupaten Butin Tengah, 3(1): 33-44.
- [25] Wazzan, IM., Wullandari P., & Fauzi A. 2021. "Effect of Dried *Eucheuma cottonii* Stored in Seaweed Storage Device in Its Quality. Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada, 23(2): 137.
- [26] Purwanti, A., & Nansi MR. 2024. "Evaluasi Karakteristik Rumput Laut Kering dengan Dua Metode Pengeringan," Universitas Terbuka, 1(2):1082-1089.
- [27] Jabeen F, N. Zil-E-Aimen, Ahmad R, Mir S, Awwad N.S., and Ibrahim H. A. 2025. "Carrageenan: structure, properties and applications with special emphasis on food science," *Royal Society of Chemistry*. doi: 10.1039/d5ra03296b.
- [28] Sandria, N., Uju, & Suptijah P. 2017. Depolimerisasi Kappa Karaginan dengan Menggunakan Peracetic Acid. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 20(30): 524-535.
- [29] Ansar, NMS., Cahyono E., Pumpente OI., Wodi SIM., Rieuwpasa FJ., Palawe JFP., & Tanow WA. 2022. Karakterisasi Tepung Semi Refined Carrageenan Dari Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Dengan Berbagai Pelarut Alkali," *Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 3(1), 8-15.
- [30] Harun, M., Montolalu RI., & Suwetju IK. 2013. "Karakteristik Fisika Kimia Karaginan Rumput Laut Jenis *Kappaphycus alvarezii* pada Umur Panen yang Berbeda di Perairan Desa Tihengo Kabupaten Gorontalo Utara. Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan. vol. 1 (1): 7-12.
- [31] Martak, F., Ni'mah YL., & Amalia N. 2019. Ekstraksi Karaginan dari Rumput Laut. Universitas Trunojoya Madura. Hal 1-19.
- [32] Panggabean, JE., Dotulong V., Motolalu RI., Damongilala LJ., Harikedua SD, & Makapedua DM. 2018. Ekstraksi Karaginan Rumput laut Merah (*Kappaphycus alvarezii*) dengan perlakuan Perendaman dalam Larutan Basa. Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan, 6: 65-70.