Pengaruh Penyimpanan Suhu Dingin Dan Kovensional Terhadap Viabilitas Dan Karagenan *(Kappaphycus alvarezii)*

The Effect of Cold and Conventional Storage on the Viability and Carrageenan Content of Kappaphycus alvarezii

Lusiani Kristyanci Dua Luju[1*], Ade Yulita Hesti Lukas[1], Jusuf Roniena Manilapai[1]
[1]Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan, UniversitasNusaCendanaKupang,Jl,Adisucipto-Penfui-Kupang,KodePos85000
*Email Korespondensi: lusianiluju11@gmail.com

ABSTRAK. Kualitas bibit merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan budidaya rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. Penyimpanan bibit sebelum penanaman berpotensi memengaruhi viabilitas dan kandungan karagenan yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh penyimpanan suhu dingin dan konvensional terhadap viabilitas, dan kadar karagenan *K. alvarezii* yang dibudidayakan dengan metode longline. Penelitian dilaksanakan pada Juli–September 2025 di Desa Oenaek, Kecamatan Kupang Barat, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua perlakuan, yaitu penyimpanan suhu luar (konvensional) dan suhu dingin (22°C dalam coolbox), masing-masing sebanyak lima ulangan. Bibit disimpan selama tiga hari sebelum ditanam dan dipelihara selama 45 hari. Data viabilitas dianalisis menggunakan uji Mann–Whitney, sedangkan kadar karagenan dianalisis menggunakan uji *Independent Sample t-test* pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan suhu dingin menghasilkan nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan konvensional, yaitu viabilitas 93,33% dan 86,67%, serta kadar karagenan 31,37±1,41% dan 28,54±1,41%. Namun, hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan (P>0,05). Disimpulkan bahwa penyimpanan bibit pada suhu dingin maupun konvensional tidak memberikan pengaruh nyata terhadap viabilitas, dan kadar karagenan *K. alvarezii*. Meskipun demikian, penyimpanan suhu dingin cenderung memberikan hasil yang lebih baik dan konsisten dibandingkan penyimpanan konvensional.

Kata kunci: *Kappaphycus alvarezii;* Karagenan, Longline, Suhu Dingin, Viabilitas.

ABSTRACT. *Seed quality is one of the important factors that determine the success of Kappaphycus alvarezii seaweed cultivation. Seed storage before planting has the potential to affect viability and carrageenan content produced. This study aims to compare the effect of cold and conventional storage on the viability and carrageenan content of K. alvarezii cultivated using the longline method. The study was conducted from July–September 2025 in Oenaek Village, West Kupang District, using a Completely Randomized Design (CRD) with two treatments, namely storage at outside temperature (conventional) and cold temperature (22°C in a coolbox), each with five replications. Seeds were stored for three days before planting and maintained for 45 days. Viability data were analyzed using the Mann–Whitney test, while carrageenan content was analyzed using the Independent Sample t-test at a significance level of 5%. The results showed that cold temperature treatment produced higher average values than conventional treatment, namely viability of 93.33% and 86.67%, and carrageenan levels of 31.37±1.41% and 28.54±1.41%. However, the results of statistical analysis showed that the difference was not significant (P>0.05). It was concluded that storing seeds at cold or conventional temperatures did not have a significant effect on viability and carrageenan levels of K. alvarezii. However, cold temperature storage tended to provide better and more consistent results than conventional storage.*

Key words: *Carrageenan; Cold Temperature, Kappaphycus alvarezii, Longline, Viability.*

PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan salah satu komoditas unggulan dalam perdagangan dunia, dan Indonesia dikenal sebagai salah satu pemasok utama bahan baku rumput laut untuk berbagai negara. Tingginya permintaan rumput laut, baik di dalam negeri maupun di pasar internasional, menunjukkan besarnya potensi komoditas ini. Penggunaan rumput laut di berbagai sektor industri membuat permintaan pasar terus meningkat dari waktu ke waktu, sementara produksi budidaya dalam negeri belum mampu mengimbanginya (Bhakti & Patahiruddin, 2021; KKP, 2022).

Pada tahun 2013, produksi rumput laut Indonesia mencapai 9,28 juta ton, mengalami peningkatan sekitar 3 juta ton dibandingkan produksi tahun 2012 yang sebesar 6,51 juta ton (Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2014). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa rumput laut memiliki potensi besar untuk terus dikembangkan. Salah satu jenis rumput laut yang banyak dibudidayakan adalah *Kappaphycus alvarezii.* Menurut Mustafa dkk. (2017), rumput laut ini memiliki kandungan karagenan yang penting dalam industri pangan, kosmetik, dan farmasi. Selain itu, Failu dkk. (2016) menjelaskan bahwa *Kappaphycus alvarezii* yang termasuk kelompok Rhodophyceae atau alga merah merupakan komoditas bernilai ekonomi tinggi karena menjadi bahan utama karagenan. Karagenan yang terkandung dalam rumput laut ini berfungsi sebagai bahan pengental, penstabil, dan pembentuk gel dalam berbagai produk industri (Arfini, 2011).

Keberhasilan budidaya *Kappaphycus alvarezii* sangat dipengaruhi oleh kualitas bibit dan kondisi lingkungan, terutama suhu perairan. Andriani dkk. (2025) menyatakan bahwa suhu berpengaruh terhadap proses fotosintesis, respirasi, dan metabolisme rumput laut. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan talus mengalami pemucatan dan meningkatkan risiko serangan penyakit ice-ice (Burdames & Ngangi, 2014). Sementara itu, Pong-Masak dan Sarira (2015) menjelaskan bahwa suhu optimal untuk pertumbuhan rumput laut berada pada kisaran 26–30°C.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mempertahankan kualitas bibit adalah melalui metode penyimpanan suhu dingin (cold-soaking). Penyimpanan pada suhu rendah diduga mampu menjaga kesegaran bibit, mengurangi stres oksidatif, serta mempertahankan stabilitas struktur seluler rumput laut sebelum penanaman. Kondisi tersebut diharapkan dapat meningkatkan viabilitas dan kandungan karagenan dibandingkan metode penyimpanan konvensional. Namun, informasi mengenai pengaruh penyimpanan suhu dingin terhadap viabilitas dan kandungan karagenan *Kappaphycus alvarezii* masih terbatas, khususnya pada budidaya menggunakan metode longline. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perbandingan

penyimpanan suhu dingin dan konvensional terhadap viabilitas serta kandungan karagenan bibit rumput laut *Kappaphycus alvarezii* yang dibudidayakan dengan metode longline.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli–September 2025 di perairan Desa Oenaek, Kecamatan Kupang Barat. Analisis kandungan karagenan dilakukan di Laboratorium Kering Perikanan, Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana.

Alat dan Bahan.

Alat yang digunakan meliputi coolbox, termometer, timbangan digital, tali budidaya (longline), alat ukur kualitas air, blender, hot plate, gelas ukur, pipet, oven pengering, kertas saring, dan corong. Bahan pendukung yang digunakan yaitu air laut, es batu, alkohol, dan akuades untuk proses ekstraksi karagenan. Sedangkan, bahan utama yang digunakan yaitu bibit rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dengan bobot awal ±50 g per bibit. Bibit dipilih berdasarkan kondisi yang sehat, bebas epifit, dan memiliki ukuran relatif seragam. Total bibit yang digunakan sebanyak 10 kg, yang dibagi ke dalam dua perlakuan masing-masing sebanyak 5 kg.

Desain Penelitian

Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas dua perlakuan dan lima ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu:

P1 = Penyimpanan bibit pada suhu luar/konvensional

P2 = Penyimpanan bibit pada suhu dingin menggunakan coolbox pada suhu 22°C

Masing-masing perlakuan menggunakan 5 tali budidaya dengan panjang 5 m dan jarak tanam antar bibit 25 cm.

Prosedur Penelitian

Bibit *Kappaphycus alvarezii* diambil dari perairan Desa Oenaek, Kecamatan Kupang Barat dengan bobot awal 50 g, sehat, dan bebas dari kotoran serta organisme yang menempel. Sebanyak 10 kg bibit dibagi menjadi dua perlakuan, yaitu suhu luar (P1) dan suhu dingin (P2), masing-masing 5 kg dengan 5 ulangan. Pada P1, bibit disimpan dalam waring di tempat teduh dan dijaga tetap lembap dengan air laut selama ±3 hari. Pada P2, bibit disimpan dalam cool box berisi air laut dengan suhu ±22°C menggunakan botol es air laut selama ±3 hari. Suhu pada kedua perlakuan dipantau secara berkala, kemudian bibit ditanam pada tali budidaya setelah masa penyimpanan selesai.

Penanaman dilakukan menggunakan 10 tali berukuran 5 m dengan jarak tanam 25 cm sehingga terdapat 20 titik tanam pada setiap tali. Tali dipasang di perairan dengan pelampung dan pemberat pada kedalaman sekitar 30 cm dari permukaan air. Pemeliharaan dilakukan setiap 15 hari dengan membersihkan epifit dan organisme pengganggu serta memeriksa kondisi tali dan bibit. Pengambilan data dilakukan

selama 45 hari setiap 15 hari sekali dengan memilih 3 titik tanam secara acak pada setiap tali sebagai sampel. Parameter yang diamati meliputi viabilitas, pertumbuhan talus, serta kualitas air berupa suhu, salinitas, dan pH.

Pada hari ke-45 dilakukan pemanenan dan penimbangan berat akhir rumput laut. Sampel untuk analisis karagenan dikeringkan, dihaluskan, kemudian diekstraksi dan dipresipitasi untuk memperoleh karagenan. Endapan karagenan dikeringkan hingga berat konstan dan ditimbang untuk menentukan rendemen karagenan.

PARAMETER YANG DIAMATI

Viabilitas

Viabilitas digunakan untuk mengetahui kemampuan bibit rumput laut bertahan hidup hingga akhir masa budidaya. Nilai viabilitas dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah bibit yang masih hidup dengan jumlah total bibit yang digunakan pada awal penelitian. Perhitungan viabilitas dinyatakan dalam bentuk persentase menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Viabilitas\% = \frac{Jumlah\ Bibit\ Hidup}{Jumlah\ Total\ Bibit} \times 100\%$$

Keterangan:

Jumlah Bibit Hidup : jumlah bibit yang masih hidup dan menunjukkan pertumbuhan normal pada akhir pengamatan.
Jumlah Total Bibit : jumlah seluruh bibit yang digunakan pada awal penelitian.
100% : faktor pengali untuk mengubah hasil perhitungan menjadi persentase.

Kadar Karagenan

Kadar karagenan dihitung berdasarkan persentase rendemen karagenan yang diperoleh dari proses ekstraksi rumput laut kering. Perhitungan persentase rendaman karagenan sesuai dengan rumus yang digunakan oleh (Majid dkk., 2018) yaitu:

$$Rendeman\ Karagenan = \frac{Berat\ Karagenan}{Berat\ Kering\ Rumput\ Laut} \times 100\%$$

Keterangan:

Berat Karagenan :berat karagenan hasil ekstraksi setelah dikeringkan hingga mencapai berat konstan (g).
Berat Kering Rumput Laut: berat sampel rumput laut kering yang digunakan dalam proses ekstraksi (g).
100% : faktor pengali untuk menyatakan hasil dalam bentuk persentase.

Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian mencakup suhu, derajat keasaman (pH), dan salinitas.

Analisis Data

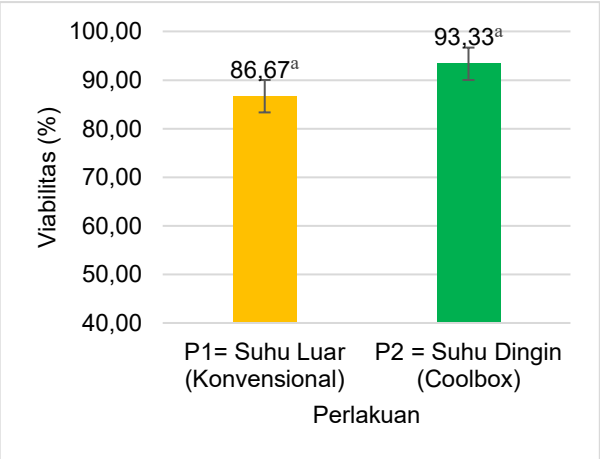
Data viabilitas dianalisis menggunakan uji normalitas Shapiro–Wilk. Karena data tidak berdistribusi normal (P<0,05), maka dilanjutkan dengan uji nonparametrik Mann–Whitney untuk membandingkan kedua perlakuan. Data kadar karagenan dianalisis menggunakan Independent Sample t-test pada taraf signifikansi 5% (α = 0,05). Sedangkan,

untuk data kualitas air dianalisis dengan teknik deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Viabilitas

Berdasarkan hasil penelitian perbandingan penyimpanan suhu dingin dan konvensional bibit rumput laut *(Kappaphycus alvarezii)* terhadap viabilitas terlihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Viabilitas

Berdasarkan hasil uji Mann–Whitney menunjukkan bahwa perlakuan suhu tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap viabilitas rumput laut (P>0,05). Hal ini terlihat dari nilai rata-rata viabilitas pada masing-masing perlakuan yang relatif tidak jauh berbeda, yaitu P1 (suhu luar/konvensional) sebesar 86,67±3,33% dan P2 (suhu dingin/coolbox) sebesar 93,33±3,33%. Meskipun secara numerik perlakuan suhu dingin menunjukkan nilai viabilitas lebih tinggi dibandingkan suhu luar, namun secara statistik kedua perlakuan tidak berbeda nyata.

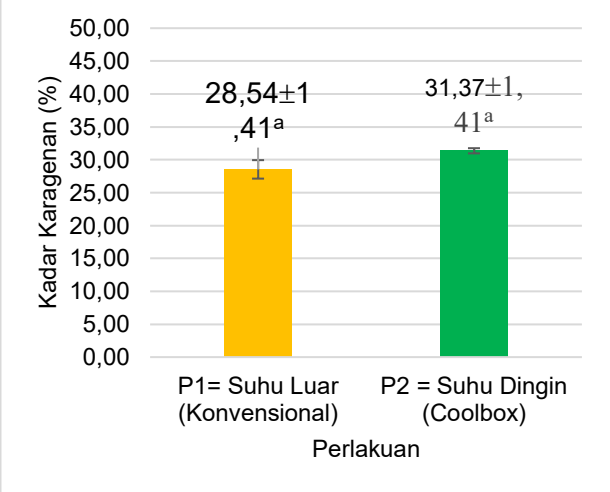
Kondisi ini mengindikasikan bahwa rumput laut masih memiliki kemampuan mempertahankan fungsi seluler dalam penyimpanan jangka pendek selama kadar air talus tetap terjaga (Situju dkk., 2022). Meskipun demikian, perlakuan suhu dingin menunjukkan nilai viabilitas yang lebih stabil, yang diduga karena suhu rendah mampu menekan laju respirasi, memperlambat proses penuaan sel, serta mempertahankan cadangan energi yang dibutuhkan untuk aktivitas fisiologis (Rahman & Sari, 2021; Hasan dkk., 2022).

Viabilitas yang tetap tinggi berperan penting dalam menjaga kemampuan regenerasi dan pembentukan talus baru setelah penanaman, karena keberlangsungan sel meristematik sangat menentukan pertumbuhan rumput laut (Lubis dkk., 2023). Selain itu, kondisi suhu rendah dapat membantu mempertahankan turgor sel sehingga mempercepat pemulihan fisiologis bibit saat kembali diaklimatisasi di perairan (Pratama dkk., 2024). Penggunaan coolbox pada perlakuan suhu dingin juga mampu menciptakan mikroklimat yang lebih ideal dengan kelembapan tinggi sehingga mengurangi risiko dehidrasi talus (Suryani dkk., 2020). Oleh karena itu, meskipun tidak berbeda nyata secara statistik, penyimpanan pada suhu dingin tetap berpotensi menjaga kualitas bibit dan mengurangi risiko kematian

selama proses distribusi dan penanaman (Nugraha dkk., 2026).

Kadar Karagenan

Berdasarkan hasil penelitian perbandingan penyimpanan suhu dingin dan konvensional bibit rumput laut *(Kappaphycus alvarezii)* terhadap kadar karagenan terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kadar Karagenan

Berdasarkan hasil uji t-test menunjukkan bahwa perlakuan suhu tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar karagenan rumput laut (P>0,05). Hal ini terlihat dari nilai rata-rata kadar karagenan pada masing-masing perlakuan yang relatif tidak jauh berbeda, yaitu P1 (suhu luar/konvensional) sebesar 28,54±1,41% dan P2 (suhu dingin/coolbox) sebesar 31,37±1,41%. Meskipun secara numerik perlakuan suhu dingin menunjukkan nilai kadar karagenan lebih tinggi dibandingkan suhu luar, namun secara statistik kedua perlakuan tidak berbeda nyata.

Kondisi ini diduga karena suhu dingin mampu menjaga kualitas dan kesegaran bibit selama penyimpanan sehingga mendukung pembentukan karagenan yang lebih optimal setelah masa budidaya. Suhu rendah juga dapat mempertahankan stabilitas struktur sel, mengurangi stres oksidatif, serta mencegah dehidrasi talus yang berpotensi menurunkan kualitas karagenan (Nafanu dkk., 2025).

Menurut Hasan dkk. (2022), suhu yang stabil dapat menjaga integritas karagenan dengan menghambat degradasi oleh aktivitas enzim maupun mikroorganisme. Selain itu, kondisi dingin menekan laju respirasi sehingga cadangan karbohidrat hasil fotosintesis dapat lebih banyak tersimpan dalam bentuk karagenan (Rahman & Sari, 2021). Penggunaan coolbox juga membantu menjaga kelembapan dan menghambat pertumbuhan mikroba pendegradasi polisakarida yang dapat merusak struktur karagenan (Suryani dkk., 2020; Hasanah dkk., 2023).

Kualitas Air

Hasil pengukuran beberapa parameter kualitas air selama penelitian di sajikan pada Tabel 1. Sebagai berikut.

Tabel 1. Data Kualias Air

Parameter	H0	H15	H30	H45	Kisaran Optimal
Suhu	7,8	8,2	7,8	7,5	7,3 – 8,2 (Pong-Masak dkk. 2015).
pH	26	25,8	28,4	27	25 – 30°C (Parenreng, dkk 2012).
Salinitas	34	35	35	35	32 – 34 ppt (Pong-Masak, dkk 2015)

Kualitas air merupakan faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan, viabilitas, dan pembentukan karagenan pada rumput laut. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai pH selama penelitian berkisar antara 7,5–8,2, suhu antara 25,8–28,4°C, dan salinitas antara 34–35 ppt. Seluruh parameter tersebut berada dalam kisaran yang sesuai untuk budidaya *Kappaphycus alvarezii.*

Nilai pH yang relatif stabil menunjukkan bahwa lingkungan perairan memiliki kondisi yang mendukung aktivitas fisiologis rumput laut. Menurut Rejeki dkk. (2022), pH yang berada pada kisaran netral hingga sedikit basa sangat mendukung proses fotosintesis dan penyerapan nutrien. Sementara itu, suhu yang berada pada kisaran 25–30°C merupakan suhu optimal untuk pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* karena mampu mendukung aktivitas metabolisme tanpa menyebabkan stres fisiologis.

Salinitas yang berkisar antara 34–35 ppt juga menunjukkan kondisi yang ideal untuk menjaga keseimbangan osmotik sel rumput laut. Salinitas yang stabil membantu proses penyerapan unsur hara dan mengurangi risiko terjadinya penyakit ice-ice. Oleh karena itu, kondisi kualitas air yang baik selama penelitian diduga menjadi faktor utama yang mendukung tingginya viabilitas, dan kadar karagenan pada kedua perlakuan.

KESIMPULAN

Penyimpanan bibit *Kappaphycus alvarezii* pada suhu dingin sebelum penanaman cenderung mampu mempertahankan kualitas bibit lebih baik dibandingkan penyimpanan secara konvensional. Kondisi tersebut tercermin dari kecenderungan peningkatan viabilitas, dan kandungan karagenan yang dihasilkan setelah masa budidaya. Meskipun perbedaan yang diperoleh belum menunjukkan pengaruh yang nyata, hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa penyimpanan suhu dingin dapat membantu menjaga kondisi fisiologis bibit selama masa penyimpanan sehingga tetap mampu tumbuh dan berkembang dengan baik setelah ditanam menggunakan metode longline. Oleh karena itu, penyimpanan suhu dingin berpotensi menjadi alternatif metode penanganan bibit untuk mempertahankan mutu bibit rumput laut sebelum budidaya, terutama pada kondisi yang memerlukan penyimpanan atau transportasi bibit sebelum penanaman.

Daftar Pustaka

Andriani Y, Pratama RI, Aisyah. 2025. Peran faktor lingkungan dalam optimalisasi budidaya *Kappaphycus alvarezii*. OCTOPUS: *Jurnal Ilmu Perikanan*. 13(2)

Arfini, F. (2011). Optimasi Proses Ekstraksi Pada Pembuatan Karagenan dari Rumput Laut Merah *(Eucheuma Cottonii)* Serta Aplikasinya Sebagai Penstabil Pada Sirup Markisa [Tesis]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.

Bhakti, F. K., & Patahiruddin, P. (2021). Efisiensi input produksi pada budidaya rumput laut *(Gracilaria sp.)* di Kota Palopo Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 16(1), 63–73.

Burdames, Y., & Ngangi, E. L. A. (2014). Kondisi Lingkungan Perairan Budidaya Rumput Laut di Desa Arakan, Kabupaten Minahasa Selatan. Budidaya Perairan, 2(3).

Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. (2014). Laporan Tahunan Direktorat Produksi Tahun 2013. Kementerian Kelautan dan Perikanan.

Hasan, M., Fitriani, A., & Ismail, R. (2022). Physicochemical properties of seaweed under controlled temperature: A study on carrageenan stability. *Journal of Marine Science and Technology,* 14(2), 112–125.

Hasanah, N., Wahyuni, S., & Ramli, M. (2023). Microbial inhibition in seaweed post-harvest management using cold storage techniques. Microbiology and Biotechnology Letters, 51(1), 45–53.

Lubis, M. S., Harahap, H., & Nasution, A. (2023). Morphological adaptation of seaweed thallus to environmental stress in tropical coastal waters. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 1148, 012035.

Mustafa, A., Tarunamulia, Hasnawi, & Radiarta, I. N. (2017). Karakteristik Kesesuaian, Daya Dukung Perairan untuk Budiaya Rumput Laut di Kabupaten Kepulauan Sangihe, Sulawesi Utara. *Jurnal Ristek Akuakultur*, 12(2).

Nafanu, C. R., Lukas, A. Y. H., & Salosso, Y. (2025). Analisis Pertumbuhan Rumput Laut *(Kappaphycus alvarezii)* Pasca Transportasi Metode Dingin. *Jurnal TECHNO-FISH*, 9(1), 69–83.

Nugraha, A., Pratama, S., & Wijaya, K. (2026). Digital quality monitoring for aquaculture sustainability: Real-time analysis of seaweed health. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies, 14(1), 201–215.

Parenrengi, A., Syah, R., & Suryati, E. (2012). Budidaya Rumput Laut: Penghasil Karaginan *(Karaginofit).* Balai Budidaya Laut.

Pong-Masak, P. R., & Sarira, N. H. (2015). Petunjuk teknis teknologi budidaya rumput laut *euchema cottoni* dengan metode verikultur. Loka Riset Budidaya Rumput Laut Gorontalo.

Pratama, R., Saputra, D., & Hidayat, T. (2024). Meristematic activity and cell wall integrity in tropical red algae: Impact of storage temperature. Aquaculture Research Reports, 9(3), 156–168.

Rahman, A., & Sari, N. (2021). Metabolic rate and polysaccharide stability of seaweed in cold storage management. *Jurnal Budidaya Perairan Indonesia*, 16(2), 88–97.

Rejeki, S., Ariyati, R. W., & Widowati, L. L. (2022). Kajian kualitas air untuk budidaya rumput laut *Kappaphycus alvarezii* di perairan pantai. *Jurnal Pasir Laut,* 6(1), 12–20.

Situju, A., Nur, A., & Heriansyah. (2022). Analisis pertumbuhan dan kualitas karagenan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dengan metode budidaya yang berbeda. *Jurnal Riset Akuakultur*, 17(3), 185–195.

Suryani, L., Amin, M., & Fajri, N. (2020). Optimization of seaweed seed transportation techniques and environmental maintenance. Marine Research Archives, 8(5), 1022–1035