



PERBANDINGAN PERTUMBUHAN RUMPUT LAUT (*Kappaphycus alvarezii*) YANG DIPELIHARA PADA KEDALAMAN BERBEDA DI PERAIRAN TELUK ROTE

COMPARISON OF SEAWEED GROWTH (*Kappaphycus alvarezii*) MAINTAINED AT DIFFERENT DEPTHS IN ROTE BAY WATERS

Kenny Peter Ndun ^{1*}, Yulianus Linggi¹, Ridwan Tobuku¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Jln. Adisucipto Penfui, Kota Kupang, Kodepos 85228.

*Email Korespondensi:

ABSTRAK. Penelitian ini dilaksanakan untuk menganalisis perbedaan pertumbuhan *K. alvarezii* pada kedalaman yang berbeda, untuk mengidentifikasi faktor lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan *K. alvarezii* pada kedalaman tersebut, serta menentukan kedalaman terbaik yang memberikan hasil pertumbuhan optimal bagi *K. alvarezii* pada lokasi penelitian. Penelitian ini dilaksanakan selama 45 hari yang bertempat di Perairan Teluk Rote, Pantai Lenaoen. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan, P1= Budidaya rumput laut di permukaan dengan kedalaman 20 cm, P2= Budidaya rumput laut di permukaan dengan kedalaman 60 cm, dan P3= Budidaya rumput laut di permukaan dengan kedalaman 100 cm. Dalam penelitian ini bahan uji yang digunakan yaitu rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dengan berat awal 100 gram dan menggunakan metode budidaya longline. Parameter yang diuji dalam penelitian ini adalah parameter pertumbuhan dan parameter lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedalaman budidaya memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan mutlak *K. alvarezii* di Perairan Teluk Rote dimana pertumbuhan mutlak tertinggi dicapai pada kedalaman 20 cm dengan nilai 828 g, diikuti oleh kedalaman 60 cm sebesar 667 g, dan kedalaman 100 cm sebesar 545 g. Kondisi lingkungan di kedalaman 20 cm, termasuk suhu optimal (29,5°C), salinitas (32,1 ppt), intensitas cahaya tinggi (sekitar 28.000 lux), serta kecepatan arus yang mendukung (20,5 cm/s), sangat mendukung proses fotosintesis dan metabolisme sehingga mempercepat akumulasi biomassa. Sebaliknya, pada kedalaman yang lebih dalam, penurunan intensitas cahaya, suhu yang lebih rendah, dan arus yang lebih lambat menghambat laju pertumbuhan. Oleh karena itu, pemilihan kedalaman budidaya yang tepat sangat krusial untuk memaksimalkan produktivitas *K. alvarezii* dan mendukung keberlanjutan usaha budidaya di Teluk Rote.

Kata Kunci: *Kappaphycus alvarezii*, rumput laut, teluk Rote.

ABSTRACT. This study was carried out to analyze the growth differences of *K. alvarezii* at different depths, to identify the environmental factors that affect the growth of *K. alvarezii* at these depths, and to determine the best depth that provides optimal growth results for *K. alvarezii* at the research site. This research was carried out for 45 days which took place in the waters of Rote Bay, Lenaoen Beach. The method used in this study is an experimental method and the experimental design used is Complete Random Design (RAL) with 3



treatments and 3 replicates, P1 = Seaweed cultivation on the surface with a depth of 20 cm, P2 = Seaweed cultivation on the surface with a depth of 60 cm, and P3 = Seaweed cultivation on the surface with a depth of 100 cm. In this study, the test material used was *Kappaphycus alvarezii* seaweed with an initial weight of 100 grams and using the longline cultivation method. The parameters tested in this study are growth parameters and environmental parameters. The results showed that the depth of cultivation had a significant influence on the absolute growth of *K. alvarezii* in the waters of Rote Bay where the highest absolute growth was achieved at a depth of 20 cm with a value of 828 g, followed by a depth of 60 cm of 667 g, and a depth of 100 cm of 545 g. Environmental conditions at a depth of 20 cm, including the optimal temperature (29.5°C), Salinity (32.1 ppt), high light intensity (about 28,000 lux), and supportive current velocity (20.5 cm/s), strongly support photosynthesis and metabolism processes, thereby accelerating biomass accumulation. In contrast, at deeper depths, decreased light intensity, lower temperatures, and slower currents inhibit growth rates. Therefore, the selection of the right cultivation depth is crucial to maximize the productivity of *K. alvarezii* and support the sustainability of cultivation businesses in Rote Bay.

Keywords: *Kappaphycus alvarezii*, seaweed, Rote bay.

PENDAHULUAN

Rumput laut *Kappaphycus alvarezii* merupakan salah satu komoditas utama dalam sektor perikanan budidaya di Indonesia (Widowati, 2019). Permintaan pasar global terhadap produk olahan rumput laut, seperti karagenan, terus meningkat, memberikan peluang ekonomi besar bagi masyarakat pesisir (Aziz, 2018).

Perairan Teluk Rote memiliki potensi besar untuk pengembangan budidaya rumput laut karena kondisi lingkungan yang mendukung, seperti suhu air yang stabil, salinitas yang sesuai, dan arus yang cukup untuk mengurangi sedimentasi pada tanaman. Selain itu, Teluk Rote merupakan wilayah strategis yang relatif terlindung dari gelombang

besar, sehingga mendukung kelangsungan budidaya rumput laut.

Kedalaman optimal untuk budidaya *K. alvarezii* belum banyak diteliti secara spesifik di Teluk Rote. Penelitian sebelumnya di daerah lain menunjukkan hasil yang bervariasi, tergantung pada kondisi lokal. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang mendalam untuk menentukan kedalaman yang paling sesuai guna memaksimalkan pertumbuhan dan hasil panen *K. alvarezii* (Doty, 1986). Pengetahuan ini akan memberikan manfaat besar bagi pengembangan budidaya rumput laut yang berkelanjutan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat pesisir.

METODE PENELITIAN



Bahan dan Metode

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: kamera untuk dokumentasi, meter rol untuk mengukur panjang, timbangan electric untuk mengukur berat atau bobot rumput laut, luxmeter untuk mengukur intensitas cahaya, tali kasur serta sterofoam dan stopwatch untuk mengukur arus, pH meter untuk mengukur pH, refractometer untuk mengukur salinitas, dan thermometer untuk mengukur suhu air. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain: rumput laut *Kappaphycus alvarezii* sebagai bahan uji, tali nylon beserta bambu dan pelampung sebagai bahan untuk pembuatan konstruksi.

Parameter Uji

Parameter Pertumbuhan

Pertumbuhan mutlak dihitung menggunakan rumus:

$$G = W_0 - W_1$$

Dimana,

G = Pertumbuhan mutlak (g)

W_0 = Rerata berat awal pemeliharaan (g)

W_1 = Rerata berat akhir pemeliharaan (g)

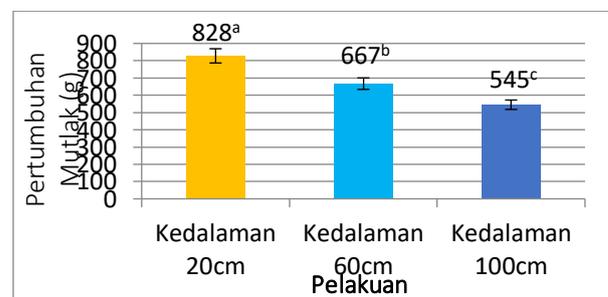
Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan yang diukur antara lain suhu, pH, salinitas, intensitas cahaya matahari, dan arus. Pengamatan terhadap parameter lingkungan dilakukan secara berkala.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan mutlak

Hasil dari penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa pertumbuhan mutlak rumput laut *K. alvarezii* yang dibudidayakan pada tiga kedalaman berbeda menunjukkan variasi yang signifikan. Data pada Gambar 1. memperlihatkan bahwa perlakuan pada kedalaman 20 cm menghasilkan pertumbuhan mutlak tertinggi, yaitu 828 g. Diikuti oleh kedalaman 60 cm dengan pertumbuhan sebesar 667 g, dan yang terendah pada kedalaman 100 cm, yaitu 545 g.



Gambar 1. Pertumbuhan Mutlak Rumput Laut

Perbedaan ini menunjukkan bahwa kedalaman perairan memiliki pengaruh



nyata terhadap pertumbuhan rumput laut. Kondisi pada kedalaman 20 cm memungkinkan rumput laut mendapatkan intensitas cahaya matahari yang lebih optimal, yang sangat penting bagi proses fotosintesis dan pertumbuhan biomassa. Selain itu, arus yang lebih stabil serta suhu yang relatif lebih tinggi di permukaan juga mendukung akumulasi biomassa yang lebih cepat.

Sebaliknya, pada kedalaman 100 cm, intensitas cahaya yang mencapai thallus rumput laut semakin berkurang. Hal ini berpotensi menghambat proses fotosintesis dan menyebabkan pertumbuhan yang lebih lambat. Sementara itu, kedalaman 60 cm menunjukkan hasil pertumbuhan yang berada di antara dua perlakuan lainnya, mencerminkan efek transisi dari pencahayaan dan parameter lingkungan perairan yang tidak seoptimal kedalaman 20 cm, namun masih lebih baik dibandingkan 100 cm. Dengan demikian, hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa kedalaman tanam yang lebih dangkal lebih mendukung pertumbuhan mutlak rumput laut *K. alvarezii* di lokasi penelitian. Informasi ini penting untuk dijadikan pertimbangan dalam praktik budidaya yang lebih efisien dan produktif.

Selain cahaya, suhu dan kadar oksigen terlarut di lapisan permukaan cenderung lebih stabil dan mendukung aktivitas fisiologis rumput laut. Trono (1992) menyatakan bahwa suhu optimal untuk *K. alvarezii* adalah 27–30° rentang yang umumnya terdapat di permukaan air. Penurunan pertumbuhan pada kedalaman 60 cm dan 100 cm juga dapat disebabkan oleh berkurangnya gerakan air, peningkatan sedimentasi, dan potensi tekanan dari arus dasar, seperti dikemukakan oleh Ask dan Azanza (2002). Lebih jauh, faktor-faktor lingkungan mikro seperti kejernihan air dan interaksi dengan biota lain di sekitar substrat budidaya juga dapat memengaruhi efisiensi pertumbuhan. Msuya dan Neori (2008) menyatakan bahwa pada kedalaman yang lebih besar, efisiensi nutrisi dan cahaya akan lebih rendah, menyebabkan berkurangnya akumulasi biomassa.

Perbandingan antara Lokasi Budidaya di Pantai Lenaoen, Rote Barat, dan Dua Lokasi lainnya, yaitu Kupang dan Semau.

Sebagai bahan perbandingan, hasil budidaya *K. alvarezii* di beberapa kawasan pesisir Kupang seperti Kelurahan Oesapa dan Alak menunjukkan



pertumbuhan mutlak yang cenderung lebih rendah dibandingkan dengan lokasi penelitian di Pantai Lenaoen, Rote. Dalam penelitian oleh Rahmawati dkk. (2021), pertumbuhan mutlak rumput laut di Kupang hanya mencapai 610–680 g dalam periode budidaya selama 45 hari pada kedalaman optimal.

Perbedaan ini dipengaruhi oleh kondisi lingkungan setempat. Di Kupang, intensitas cahaya berkisar antara 18.000–22.000 lux, sedikit di bawah nilai yang tercatat di Pantai Lenaoen. Suhu perairan di Kupang umumnya berada pada rentang 27–29°C, dengan tingkat kekeruhan yang lebih tinggi akibat aktivitas pesisir dan limpasan darat. Kecepatan arus juga relatif lebih rendah, yakni antara 10–16 cm/s, yang berdampak pada berkurangnya efisiensi distribusi oksigen dan nutrisi ke tanaman.

Sementara itu, hasil budidaya *K. alvarezii* di Pulau Semau juga menunjukkan pertumbuhan yang moderat, tetapi masih di bawah pencapaian di Pantai Lenaoen. Berdasarkan studi oleh Fernandes dan Lomi (2022), pertumbuhan mutlak rumput laut di beberapa titik budidaya di Semau, seperti Uiasa dan Hansisi, tercatat antara 590–650 g selama 45 hari. Meski perairan di Semau relatif

lebih jernih dibandingkan Kupang, intensitas cahaya yang diterima bervariasi karena kondisi awan dan lokasi budidaya yang sebagian ternaungi tebing karang. Selain itu, kecepatan arus di perairan Semau umumnya berada pada kisaran 12–17 cm/s, yang cukup baik namun belum setara dengan arus yang lebih stabil dan optimal di Lenaoen.

Dengan mempertimbangkan seluruh data tersebut, dapat disimpulkan bahwa Pantai Lenaoen di Rote memiliki keunggulan ekologis yang lebih konsisten dan optimal dibandingkan dua lokasi lainnya. Kombinasi antara kejernihan air, intensitas cahaya tinggi, arus stabil, serta suhu dan salinitas yang mendekati optimal menjadikan wilayah ini sangat mendukung pertumbuhan biomassa *K. alvarezii*. Informasi ini penting untuk dijadikan acuan dalam pengembangan kawasan budidaya rumput laut yang produktif dan berkelanjutan.

Data Pengukuran Parameter Lingkungan pada tiga kedalaman

Tabel 1. Parameter Kualitas Air

| Parameter | Kedalaman 20 cm | Kedalaman 60 cm | Kedalaman 100 cm | Standar |
|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------|
| Suhu (°C) | 29,5 ± 0,3 | 28,5 ± 0,4 | 27,8 ± 0,5 | 28°C – 30°C |
| Salinitas (ppt) | 32,1 ± 0,2 | 31,5 ± 0,3 | 30,8 ± 0,4 | 30 – 34 |
| pH | 8,1 ± 0,1 | 7,9 ± 0,1 | 7,7 ± 0,1 | 7,5 - 8,5 |



| | | | | |
|--------------------------------|----------------|----------------|---------------|---------------------|
| Intensitas Cahaya (lux) | 28.000 ± 1.200 | 18.000 ± 1.500 | 9.500 ± 1.000 | 20.000 – 30.000 Lux |
| Kecepatan Arus (cm/s) | 20,5 ± 2,0 | 15,8 ± 1,5 | 11,2 ± 1,3 | 15 cm/s – 25 cm/s |

Dalam penelitian ini, data lingkungan yang diambil selama 45 hari dari tiga kedalaman yang berbeda memberikan informasi terkait dengan pertumbuhan *K. alvarezii*. Data ini mencakup suhu, salinitas, pH, intensitas cahaya, dan kecepatan arus yang diukur pada kedalaman 20 cm, 60 cm, dan 100 cm. Berikut ini adalah analisis lebih lanjut yang mengaitkan data lingkungan yang diberikan dalam tabel dengan hasil penelitian.

Suhu dan Pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii*

Suhu memainkan peranan penting dalam metabolisme *K. alvarezii*. Berdasarkan data yang tertera pada tabel, suhu pada kedalaman 20 cm menunjukkan kisaran 29.5°C hingga 29.8°C, sedangkan pada kedalaman 60 cm dan 100 cm, suhu sedikit lebih rendah dengan kisaran 28.2°C hingga 28.7°C pada kedalaman 60 cm dan 27.6°C hingga 28.0°C pada kedalaman 100 cm. Peningkatan suhu pada kedalaman lebih dangkal (20 cm) berpotensi mempercepat proses fotosintesis dan metabolisme rumput laut ini.

Sebagaimana yang dijelaskan dalam penelitian oleh Hurd (2000), Suhu 28°C – 30°C mendukung fotosintesis dan metabolisme rumput laut, suhu yang lebih tinggi pada kedalaman dangkal dapat meningkatkan aktivitas fotosintesis, yang berhubungan langsung dengan laju pertumbuhan rumput laut. Data pada tabel menunjukkan bahwa suhu yang lebih tinggi di permukaan (20 cm) mendukung pertumbuhan lebih baik dibandingkan kedalaman yang lebih dalam, yang juga dapat memengaruhi hasil budidaya *K. alvarezii*.

Salinitas dan Pengaruhnya terhadap Keseimbangan Osmotik

Salinitas merupakan faktor penting yang memengaruhi kemampuan *K. alvarezii* dalam menyerap air dan nutrisi. Berdasarkan tabel, salinitas pada kedalaman 20 cm tercatat antara 32.1 ppt hingga 32.4 ppt, sedangkan pada kedalaman 60 cm dan 100 cm sedikit lebih rendah, dengan salinitas antara 31.2 ppt hingga 31.8 ppt di kedalaman 60 cm dan 30.5 ppt hingga 31.0 ppt di kedalaman 100 cm. Meskipun salinitas pada semua kedalaman berada dalam kisaran yang mendukung kehidupan rumput laut, variasi kecil antara kedalaman dapat mempengaruhi pertumbuhan rumput laut ini.



Penelitian oleh Hishamuddin dkk. (2018) menyebutkan bahwa perubahan salinitas dapat mempengaruhi metabolisme dan kapasitas penyerapan ion. Salinitas pada kisaran 30 – 34 ini menghasilkan pertumbuhan mutlak terbaik. Data tabel menunjukkan salinitas yang lebih tinggi pada kedalaman 20 cm dapat memberikan keuntungan bagi *K. alvarezii*, memungkinkan organisme ini untuk menyerap lebih banyak nutrisi yang diperlukan untuk fotosintesis dan pertumbuhan. Sebaliknya, penurunan salinitas pada kedalaman lebih dalam dapat menyebabkan sedikit penurunan dalam pertumbuhannya.

pH dan Keseimbangan Metabolisme

Data pH pada tabel menunjukkan bahwa pH pada kedalaman 20 cm berada di kisaran 8.1 hingga 8.3, sementara pada kedalaman 60 cm dan 100 cm sedikit lebih rendah, dengan kisaran pH 7.9 hingga 8.0 di kedalaman 60 cm dan 7.7 hingga 7.8 di kedalaman 100 cm. pH yang sedikit lebih rendah pada kedalaman lebih dalam menunjukkan adanya peningkatan konsentrasi karbon dioksida yang terlarut akibat respirasi, yang dapat mengubah keseimbangan asam-basa dalam air.

Sebagaimana dikemukakan oleh Naylor dkk. (1998), pH yang lebih rendah cenderung mengurangi efisiensi

fotosintesis pada *K. alvarezii*, karena pengurangan ketersediaan karbon dioksida yang dapat digunakan dalam fotosintesis. Menurut (Hurtado dkk., 2001; Largo & Ohno, 1993), *K. alvarezii* tumbuh optimal pada kisaran pH antara 7,5 hingga 8,5. Pada rentang ini, kondisi kimia air mendukung proses fisiologis seperti fotosintesis dan penyerapan nutrisi secara lebih efisien. pH yang terlalu rendah (<7,5) atau terlalu tinggi (>8,5) dapat menyebabkan stres pada tanaman dan menurunkan laju pertumbuhannya. Oleh karena itu, meskipun *K. alvarezii* dapat beradaptasi dengan variasi pH, kondisi yang lebih stabil dan moderat seperti pada kedalaman 20 cm memberikan keuntungan lebih besar bagi pertumbuhannya.

Intensitas Cahaya dan Dampaknya pada Fotosintesis

Intensitas cahaya adalah parameter lingkungan yang sangat penting untuk fotosintesis, proses yang mendasari pertumbuhan *K. alvarezii*. Berdasarkan data dalam tabel, intensitas cahaya pada kedalaman 20 cm menunjukkan nilai yang lebih tinggi, berkisar antara 27,000 lux hingga 29,000 lux. Di kedalaman 60 cm, nilai intensitas cahaya berkurang menjadi antara 18,500 lux hingga 19,000 lux, dan pada kedalaman 100 cm, intensitas



cahaya lebih jauh berkurang menjadi antara 9,000 lux hingga 9,500 lux.

Penurunan intensitas cahaya yang signifikan pada kedalaman yang lebih dalam berhubungan langsung dengan penurunan laju fotosintesis. Sebagaimana dijelaskan oleh Largo dan Fukami (2005), fotosintesis pada *K. alvarezii* sangat bergantung pada intensitas cahaya. Berdasarkan literatur dan hasil pengamatan, intensitas cahaya yang ideal untuk pertumbuhan *K. alvarezii* berada dalam kisaran 20.000 hingga 30.000 lux. Rentang ini mendukung fotosintesis maksimal dan pertumbuhan optimal. Dengan intensitas cahaya yang lebih tinggi pada kedalaman 20 cm, proses fotosintesis dapat berjalan lebih efisien, yang berkontribusi pada pertumbuhan yang lebih cepat. Sebaliknya, pada kedalaman yang lebih dalam, penurunan cahaya mengurangi efisiensi fotosintesis, yang pada gilirannya memperlambat pertumbuhan rumput laut.

Kecepatan Arus dan Pengaruhnya terhadap Pertukaran Gas dan Nutrisi

Kecepatan arus air juga memengaruhi distribusi oksigen dan nutrisi yang dibutuhkan oleh *K. alvarezii*. Berdasarkan data yang tertera dalam tabel, kecepatan arus pada kedalaman 20 cm lebih tinggi, dengan kisaran antara 20 cm/s hingga 22

cm/s, sedangkan pada kedalaman 60 cm dan 100 cm, kecepatan arus lebih rendah, dengan nilai berkisar antara 15 cm/s hingga 16 cm/s di kedalaman 60 cm dan 10 cm/s hingga 12 cm/s pada kedalaman 100 cm.

Kecepatan arus yang ideal untuk mendukung pertukaran gas dan distribusi nutrisi pada *K. alvarezii* umumnya berkisar antara 15 cm/s hingga 25 cm/s. Rentang ini dianggap optimal untuk menjaga sirkulasi air yang baik, sehingga fotosintesis dan pertumbuhan rumput laut dapat berlangsung maksimal (Largo & Ohno, 1993; Hurtado dkk., 2001). Arus yang lebih cepat di permukaan meningkatkan sirkulasi air, memungkinkan pertukaran gas dan distribusi nutrisi yang lebih efisien. Hal ini mendukung pertumbuhan *K. alvarezii* di kedalaman dangkal, di mana oksigen dan karbon dioksida dapat dengan mudah dipertukarkan antara air dan rumput laut. Sebaliknya, kecepatan arus yang lebih lambat pada kedalaman yang lebih dalam membatasi sirkulasi air, yang dapat menghambat distribusi nutrisi dan oksigen, memperlambat proses fotosintesis dan metabolisme, serta mempengaruhi pertumbuhan rumput laut.

KESIMPULAN



Penelitian ini menunjukkan bahwa kedalaman budidaya memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan mutlak *K. alvarezii* di perairan Teluk Rote. Pertumbuhan mutlak tertinggi dicapai pada kedalaman 20 cm dengan nilai 828 g, diikuti oleh kedalaman 60 cm sebesar 667 g, dan kedalaman 100 cm sebesar 545 g. Kondisi lingkungan di kedalaman 20 cm, termasuk suhu optimal (29,5°C), salinitas (32,1 ppt), intensitas cahaya tinggi (sekitar 28.000 lux), serta kecepatan arus yang mendukung (20,5 cm/s), sangat mendukung proses fotosintesis dan metabolisme sehingga mempercepat akumulasi biomassa. Sebaliknya, pada kedalaman yang lebih dalam, penurunan intensitas cahaya, suhu yang lebih rendah, dan arus yang lebih lambat menghambat laju pertumbuhan. Oleh karena itu, pemilihan kedalaman budidaya yang tepat sangat krusial untuk memaksimalkan produktivitas *K. alvarezii* dan mendukung keberlanjutan usaha budidaya di Teluk Rote.

Daftar Pustaka

- Aziz, A. (2018). Pengaruh Kedalaman dan Suhu Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 13(2), 123-130.
- Ask, E. I., & Azanza, R. V. (2002). Advances in cultivation technology of commercial eucheumatoid species: A review with suggestions for future research. *Aquaculture*, 206(3-4), 257-277. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(01\)00724-4](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(01)00724-4).
- Badraeni. 2020. Comprehensive Review of Water-Quality for *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Seaweed Cultivation in Different Seasons and Locations. [Skripsi]. 45 hlm.
- Dawes, C. J., Koch, E. W., & Lazar, A. C. (1994). Restoring seagrass beds: Relative effects of epiphytes and grazing. *Aquatic Botany*, 47(1), 61-70. [https://doi.org/10.1016/0304-3770\(94\)90029-9](https://doi.org/10.1016/0304-3770(94)90029-9).
- Doty, M.S. 1986. Biotechnological and Economic Approaches to Industrial Development Based on Marine Algae in Indonesia. Summ.Rep. Workshop on Marine Algae Biotechnology. Washington DC: National Academy Press.
- Fernandes, R. J., & Lomi, M. T. (2022). Studi Pertumbuhan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* di Perairan Uiasa dan Hansisi, Pulau Semau, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Akuakultur Tropis*, 6(1), 41-49.
- Gurgel, C. F. D., Oliveira, A. R. A., & Ferreira, S. M. (2014). *Light intensity and growth rate of Kappaphycus alvarezii in different environmental conditions*. *Aquatic Botany*, 119, 69-75.



Hishamuddin, I. S., Shahrudin, S. H., & Halim, M. S. (2018). *Effects of salinity on the growth and biochemical composition of Kappaphycus alvarezii*. *International Journal of Aquatic Science*, 9(3), 194-203.

Parenrengi, Andi dan Sulaeman. Mengenal Rumput Laut, *Kappaphycus alvarezii*. 2(1):142-146.