

PRODUKTIVITAS RUMPUT LAUT DALAM SISTEM BUDIDAYA TRADISIONAL DAN MODERN: SEBUAH REVIEW

SEAWEED PRODUCTIVITY IN TRADITIONAL AND MODERN CULTIVATION SYSTEMS: A REVIEW

Yuli Andriani^{1*}, Rusky I. Pratama², Aisyah³

^{1,2,3}Program Studi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran

*Penulis korespondensi: yuli.andriani@unpad.ac.id

Diterima 28 November 2024, disetujui 13 Maret 2025

ABSTRAK

Produktivitas rumput laut merupakan faktor penting dalam keberhasilan budidaya, baik dalam sistem tradisional maupun modern. Artikel ini mengulas berbagai metode budidaya rumput laut yang diterapkan di berbagai wilayah dengan membandingkan efisiensi dan keberlanjutannya. Melalui tinjauan literatur yang komprehensif, penelitian ini membahas metode tradisional, seperti penanaman manual di perairan dangkal, serta teknik modern, termasuk penggunaan rak apung dan sistem otomatis. Hasil kajian menunjukkan bahwa sistem modern cenderung memiliki produktivitas lebih tinggi dan dampak lingkungan lebih rendah dibandingkan dengan metode tradisional, yang tetap memiliki nilai budaya dan ekonomi bagi komunitas pesisir. Namun, tantangan dalam adopsi teknologi baru, seperti keterbatasan sumber daya dan resistensi sosial, perlu mendapat perhatian agar transisi ke sistem modern dapat berjalan dengan optimal. Temuan ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi pemangku kepentingan dalam meningkatkan praktik budidaya rumput laut yang lebih berkelanjutan.

Kata kunci: budidaya modern, budidaya rumput laut, produktivitas, produktivitas rumput laut, budidaya tradisional.

ABSTRACT

Seaweed productivity is an important factor in the success of cultivation, both in traditional and modern systems. This article reviews various seaweed cultivation methods applied in different regions, with a focus on comparing productivity between traditional and modern systems. This study examines the productivity of seaweed within the context of traditional and modern cultivation systems, aiming to provide a better understanding of the efficiency and sustainability of both approaches. Through an in-depth literature review, this research compares traditional methods, such as manual planting in shallow waters, with modern techniques like the use of floating rafts and automated systems. Results indicate that while traditional methods hold significant cultural and economic value, modern systems tend to offer higher productivity and lower environmental impact. However, challenges in adopting new technologies within coastal communities must be addressed to ensure a successful transition. These findings are expected to provide valuable insights for stakeholders in enhancing sustainable seaweed cultivation practices.

Keywords: modern cultivation, productivity, seaweed productivity, seaweed cultivation, traditional cultivation.

Cara sitasi: Andriani, Y., Pratama, R. I., Aisyah. 2025. Produktivitas Rumput Laut Dalam Sistem Budidaya Tradisional Dan Modern: Sebuah Review. PAPALELE: Jurnal Penelitian Sosial Ekonomi Perikanan dan Kelautan, 9(1), 43-51, DOI: <https://doi.org/10.30598/papalele.2025.9.1.43/>



PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki luas wilayah perairan hingga 75 persen dari total luas wilayah, sehingga Indonesia menjadi negara yang mempunyai potensi sumber daya kelautan luar biasa besar. Selain dihuni oleh berbagai jenis ikan yang melimpah, kawasan perairan Indonesia juga menyimpan beragam jenis rumput laut yang memiliki ratusan manfaat yang dibutuhkan oleh pelaku industri, baik pangan, farmasi, kosmetik, pakan, pupuk, kertas hingga *bioenergy* (Yamin, 2015).

Rumput laut adalah produsen utama di ekosistem laut. Melalui proses fotosintesis, rumput laut mengubah karbon dioksida (CO₂) menjadi oksigen (O₂). Meskipun kita sering menyebut hutan sebagai “paru-paru dunia,” rumput laut juga memiliki peran penting dalam menyediakan oksigen bagi makhluk hidup di bawah permukaan laut. Pigmen klorofil dalam rumput laut memungkinkan mereka menangkap energi matahari dan mengubahnya menjadi bahan organik serta oksigen. Struktur rumput laut yang kompleks memberikan tempat berlindung bagi berbagai makhluk laut, seperti ikan, udang, dan kepiting. Selain itu, rumput laut juga menjadi tempat bertelur bagi beberapa spesies ikan, membantu mempertahankan populasi ikan di ekosistem laut. Selain perannya dalam menyediakan oksigen, rumput laut juga membantu mengurangi dampak perubahan iklim dengan menyerap karbon dioksida dari air laut dan mengikat nutrisi untuk mengurangi eutrofikasi (Mulyono, 2019).

Jenis rumput laut yang banyak terdapat di perairan Indonesia adalah *Gracilaria*, *Gelidium*, *Eucheuma*, *Hypnea*, *Sargassum* dan *Tubrinaria* (Sahat, 2013). Dari beragam jenis rumput laut tersebut, yang dibudidayakan, dikembangkan dan diperdagangkan secara luas di Indonesia adalah jenis karaginofit (diantaranya *Eucheuma spinosium*, *Eucheuma edule*, *Eucheuma serra*, *Eucheuma cottonii*, dan *Eucheuma spp*), agarofit (*Gracilaria spp*, *Gelidium spp* dan *Gelidiella spp*), serta alginofit (*Sargassum spp*, *Laminaria spp*, *Ascophyllum spp* dan *Macrocystis spp*), yang merupakan bahan baku berbagai industri karena

merupakan sumber kerajinan (tepung rumput laut), dan agar-agar.

Kualitas rumput laut yang baik adalah ditentukan oleh karaginan, agar-agar dan alginat yang cukup tinggi, sehingga dan cocok digunakan sebagai bahan baku industri makanan, pelembut rasa, pencegah kristalisasi es krim dan obat-obatan (Nurjanah et al., 2022). Kualitas baik yang dimiliki oleh rumput laut dipengaruhi oleh iklim dan geografis Indonesia (sinar matahari, arus, tekanan dan kualitas air serta kadar garam) sesuai dengan kebutuhan biologis dan pertumbuhan rumput laut, dan sistem budidaya yang dilakukan dengan cara yang baik dan benar. Tulisan ini akan mengulas tentang produktivitas rumput laut dalam sistem budidaya tradisional dan modern.

BERBAGAI SISTEM BUDIDAYA RUMPUT LAUT

Budidaya rumput laut memiliki beberapa metode atau sistem. Pada umumnya, pemilihan sistem disesuaikan dengan lokasi budidaya yang telah disiapkan seperti kondisi perairan, persediaan material untuk konstruksi budidaya dan untung-ruginya menggunakan metode tersebut. Sistem budidaya dibagi menjadi dua yaitu sistem budidaya tradisional yaitu budidaya rumput laut secara tradisional sering dilakukan dengan menanam rumput laut pada tali atau jaring yang diletakkan di perairan dangkal. Produktivitas dalam sistem ini tergantung pada kondisi alami perairan, seperti cahaya matahari, nutrisi, dan suhu air. Keterbatasan: sistem tradisional cenderung memiliki produktivitas yang lebih rendah karena ketergantungan pada faktor alam. Sistem lainnya yaitu sistem budidaya modern. Budidaya rumput laut modern menggunakan teknologi seperti keramba jaring apung, tambak terapung, atau sistem *longline*. Keuntungan: teknologi modern memungkinkan pengendalian lebih baik terhadap faktor lingkungan, sehingga produktivitas dapat ditingkatkan. Penggunaan sistem modern memungkinkan pengumpulan data yang lebih akurat tentang pertumbuhan, kesehatan, dan keberhasilan budidaya (Waluyo et al., 2016).

Metode budidaya rumput laut di lapangan (*field culture*) dapat dilakukan dengan

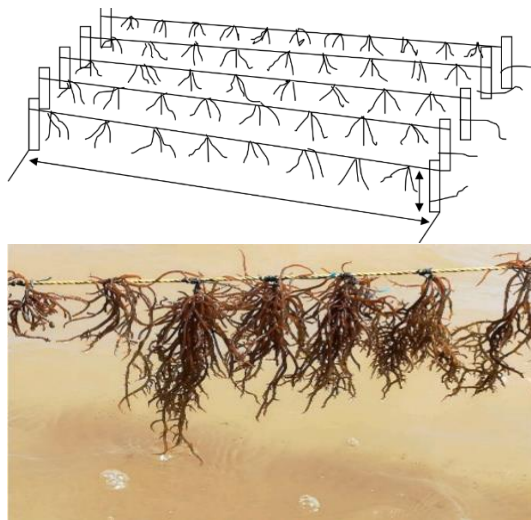


tiga macam metode berdasarkan posisi tanaman terhadap dasar perairan, yaitu:

1. Metode Lepas Dasar (*Off-bottom-method*)

Metode ini diterapkan di lokasi dengan dasar perairan pasir berbatu karang mati, air jernih serta pergerakan arus kuat dan terus menerus (Agustang et al., 2021). Metode lepas dasar dilakukan dengan mengikatkan benih rumput laut pada rentangan tali nilon atau jaring dengan pancang-pancang kayu di atas dasar perairan (Priono 2013).

a. *Off-bottom-monoline method* (metode tali tunggal lepas dasar)

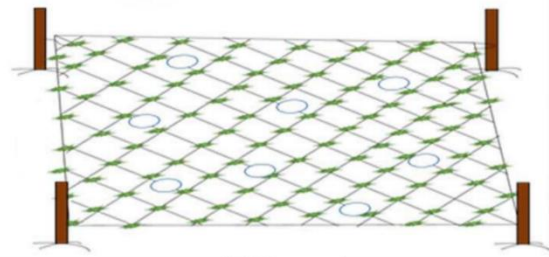


Gambar 1. Off-Bottom-Monoline Method
(Trono 1994; Kavale et al., 2021)

Metode tali tunggal lepas dasar dilakukan dengan menggunakan nylon monofilamen berukuran “80 lb tst” dan pancang kayu dengan panjang 1 m. Pada metode ini, cara yang dilakukan yaitu dengan cara mengikat bibit berukuran antara 100 – 150 g pada tali rafia. Kemudian diikat atau digantung pada nilon yang telah direntangkan di atas dasar perairan dengan pancang-pancang kayu (Soselisa dan Tjio, 2012).

b. *Off-bottom-net method* (metode jaring lepas dasar)

Metode jaring lepas dasar dilakukan pada net atau jaring berukuran standar 2,5 x 5 m² dengan lebar mata satu kaki. Kemudian di tiap jaring terdapat 127 impul untuk mengikat tanaman atau bibit yang akan di kultur (Soselisa dan Tjio, 2012).



Gambar 2. Off-bottom-net Method
(Banik et al., 2023)

c. *Off-bottom-tubular-net method* (metode jaring lepas dasar berbentuk tabung)

Metode jaring lepas dasar berbentuk tabung dilakukan dengan cara memasukkan bibit tanaman ke dalam tabular net atau jaring berbentuk tabung dengan lebar mata jaring dan diameter tabung disesuaikan dengan ukuran thallus dan jenis rumput laut yang dikultur (Soselisa dan Tjio, 2012).



Gambar 3. Off-bottom-tubular-net Method
(Kavale et al., 2021)

d. *Off-longline method* (metode jaring lepas dasar)

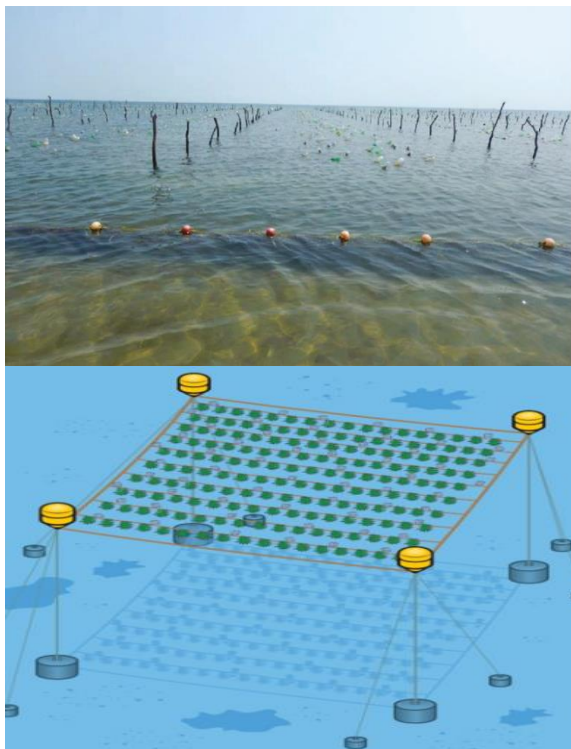
Perairan pesisir dan laut yang menjadi lahan budidaya memiliki karakteristik perairan yang tenang pada bulan-bulan tertentu ; musim angin utara, dan menjadi cenderung bergelombang pada saat bertiup angin musim selatan. Keuntungan dari penggunaan metode ini yaitu mudah dalam penerapannya, dengan biaya investasi yang tidak terlalu mahal. Ratarata luas lahan budidaya yang diusahakan oleh Pembudidaya adalah 0,506 ha, dengan luas lahan terbesar adalah 1,5 ha (250 jalur, panjang jalur 60 m) dan luas terkecil 0,04 ha (4 jalur, panjang 100 m). Posisi pemasangan konstruksi budidaya Metode Rawai (Long Line) terbagi menjadi 2 yaitu:

- [illegible]

A diagram of a terraced field. The field is divided into several rectangular plots by wooden walkways. Each plot contains rows of green plants. The walkways are made of wooden planks and are spaced out to allow access to the plants. The field is situated on a slope, with a blue area representing water or a path at the bottom left.

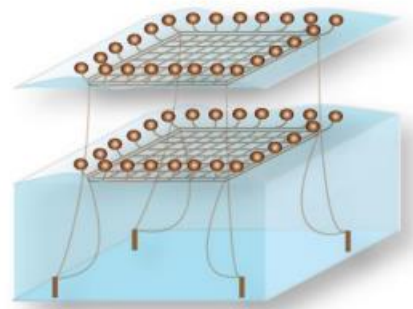
-

m². Beberapa rakit kemudian dijadikan satu modul agar produksi persatuan area tinggi. Jumlah rakit ini tergantung pada pergerakan air. Apabila pengaruh pergerakan air tidak dapat mencapai rakit yang berada di tengah kumpulan rakit, maka bibit yang ada pada rakit yang berada di tengah tidak dapat tumbuh dengan baik (Soselisa dan Tjio, 2012).



Gambar 7. Ilustrasi dan Contoh Budidaya Menggunakan *Floating-net method*
(Jaikumar, 2022)

b. *Floating-net method* (metode jaring apung)
Metode jaring apung dilakukan pada jaring dengan ukuran standar 2,5 x 5 m² seperti pada metode *off-bottom-net*. Pelampung yang digunakan dapat berupa pelampung plastik atau bambu. Apabila menggunakan pelampung plastik, bingkai rakit seluruhnya dari kayu. Sedangkan apabila menggunakan bambu, bingkai rakit terdiri atas dua potong bambu berukuran 5 m dan dua potong kayu berukuran 2,5 m (Soselisa dan Tjio, 2012).



Gambar 8. Ilustrasi Budidaya Rumput Laut dengan *Floating-net method*
(Bast, 2013)

Produktifitas Rumput Laut pada Berbagai Sistem Budidaya

Berdasarkan beberapa metode yang telah dijelaskan sebelumnya, penting untuk memahami produktivitas rumput laut dalam berbagai sistem budidaya. Informasi lebih lanjut dapat ditemukan pada Tabel 1.

Tabel 1. Produktifitas Rumput Laut pada Berbagai Sistem Budidaya

Metode	Perlakuan	Hasil	Referensi
Metode apung	Empat perlakuan dengan jenis deterjen perendaman yang berbeda yaitu, deterjen bubuk (Perlakuan A), deterjen krim (Perlakuan B), deterjen Batangan (Perlakuan C) dan perlakuan kontrol.	Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata antara perlakuan A, perlakuan B dan perlakuan C. Ketiga perlakuan ini memberikan pengaruh yang dapat memperlambat laju pertumbuhan rumput laut. Dari ketiga perlakuan, perlakuan C memberikan laju pertumbuhan spesifik tertinggi yaitu sebesar 7,34%.	(Saparuddin, 2018)

Metode	Perlakuan	Hasil	Referensi
Metode jaring lepas dasar berbentuk tabung	Perlakuan yang digunakan yaitu faktor wadah kantong (K) dan faktor kedalaman (D). Faktor wadah kantong (K) terdiri atas tanpa kantong (K0), kantong dengan ukuran mata jaring 1,5 inci (K1), 0,75 inci (K2) dan 0,25 inci (K3). Sedangkan faktor kedalaman terdiri atas 0 cm (D0), kedalaman 50 cm (D1), kedalaman 100 cm (D2), kedalaman 150 cm (D3) dan kedalaman 200 cm (D4).	Penggunaan kantong pada budidaya rumput laut <i>Sargassum</i> sp. dinilai kurang efektif dalam memacu pertumbuhan <i>Sargassum</i> sp. karena pertumbuhannya dipengaruhi oleh intensitas cahaya sehingga pada budidaya rumput laut jenis ini perlu memerhatikan faktor kedalaman perairan yang berkorelasi dengan intensitas cahaya.	(Muslimin dan Sari, 2017)
Metode jaring lepas dasar	Tiga perlakuan dengan jumlah lapis jaring berbeda, yaitu satu lapis jaring (Perlakuan A), dua lapis jaring (Perlakuan B) dan tiga lapis jaring (Perlakuan C).	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan metode lepas dasar dengan <i>net bag</i> dalam budidaya <i>Kappaphycus alvarezii</i> berpengaruh terhadap laju pertumbuhan spesifik. Perlakuan dengan nilai laju pertumbuhan terbaik pada perlakuan dengan satu lapis jaring (Perlakuan A) yaitu sebesar $4,95 \pm 0,70\%$ /hari.	(Wibowo et al., 2020)
Metode apung dan metode lepas dasar	Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode apung (<i>floating method</i>) dan metode lepas dasar (<i>off bottom method</i>) dengan berat bibit masing-masing tiap ikatan sebesar 20 gram.	Hasil analisa statistik menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata pada pertumbuhan rumput laut <i>Gracilaria</i> sp. menggunakan metode apung dan metode lepas dasar. Laju pertumbuhan rumput laut selama 45 hari dengan metode apung menunjukkan hasil yang lebih baik bila dibandingkan dengan perlakuan dengan metode lepas dasar yaitu sebesar $5,9\%$ /hari dan $5,1\%$ /hari.	(Purnama dan Zamdial, 2013)
Metode sebaran	Dua perlakuan dan tiga ulangan dengan perlakuan A (bibit kultur jaringan) dan perlakuan B (bibit lokal) berat masing-masing 10 kg per wadah disebar di dalam hapa.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penanaman rumput laut <i>Gracilaria verrucosa</i> hasil kultur jaringan (Perlakuan A) memiliki laju pertumbuhan, kandungan agar dan <i>gel strength</i> sebesar $4,97\%$, $22,19 \pm 2,45\%$ dan $204,20 \pm 0,45$ g/cm ³ lebih tinggi bila dibandingkan dengan rumput laut hasil bibit lokal	(Rosmiati et al., 2019)



Metode	Perlakuan	Hasil	Referensi
(Perlakuan B).			
Metode lepas dasar	Empat perlakuan dengan kedalaman tanam berbeda, yaitu kedalaman tanam 20 cm dari permukaan air (Perlakuan A), 40 cm dari permukaan air (Perlakuan B), 60 cm dari permukaan air (Perlakuan C) dan 0 cm dari permukaan air (Perlakuan D).	Perlakuan dengan kedalaman tanam 40 cm dari permukaan air (Perlakuan B) merupakan perlakuan terbaik untuk pertumbuhan rumput laut <i>Gracilaria gigas</i> dengan nilai pertumbuhan bobot mutlak sebesar 0,64 g dan laju pertumbuhan harian sebesar 0,14%/hari. Sedangkan kualitas agar rendemen tertinggi yaitu pada perlakuan dengan kedalaman tanam 20 cm dari permukaan air (Perlakuan A) dan terendah yaitu pada perlakuan dengan kedalaman tanam 60 cm dari permukaan air (Perlakuan C).	(Fikri et al., 2018)

Produktivitas rumput laut bervariasi tergantung pada jenis budidaya yang diterapkan. Budidaya rumput laut secara tradisional cenderung menghasilkan produktivitas yang lebih rendah karena ketergantungan pada kondisi alam. Sebaliknya, budidaya menggunakan teknologi modern dapat meningkatkan hasil secara signifikan berkat pengelolaan nutrisi dan pencahayaan yang lebih baik. Selain itu, varietas rumput laut juga berpengaruh pada beberapa jenis rumput laut menunjukkan pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan jenis lain dalam kondisi budidaya yang optimal. Perbandingan ini menunjukkan bahwa penerapan teknik budidaya yang tepat dapat memaksimalkan potensi produktivitas rumput laut secara efisien.

Pengelolaan yang efektif memiliki dampak positif pada lingkungan, ekonomi, dan masyarakat. Konsep “Ekonomi Pasar Sosial dan Ekologis” (SEME) bergantung pada segitiga strategis yang terdiri atas modal, tenaga kerja, dan kelestarian lingkungan. Pendekatan ini dapat menjadi acuan untuk menjaga keberlanjutan sumber daya, memastikan kesejahteraan nelayan sebagai penerima manfaat utama, serta menjamin aspek ekonomi

guna mencegah kemiskinan (Kaya dan Sajriawati, 2023).

Namun, pengembangan minabisnis di daerah minapolitan masih terkendala oleh keterbatasan fasilitas dan infrastruktur pengolahan, kurangnya informasi pasar, serta lemahnya dukungan lembaga pemasaran. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan di sektor-sektor ini untuk mendorong proses bisnis yang lebih efisien. Analisis keberlanjutan menunjukkan bahwa dimensi ekologi, ekonomi, dan kelembagaan memperoleh nilai indeks yang cukup baik, sedangkan dimensi sosial dan teknologi juga menunjukkan keberlanjutan. Faktor kelembagaan menjadi prioritas utama dalam pengembangan kawasan minapolitan di Teluk Kotania, sehingga peran aktif pemerintah daerah diperlukan untuk memaksimalkan potensi akuakultur di wilayah tersebut (Karepesia et al., 2019).

Sementara itu, studi di Desa Sathean, Kecamatan Kei Kecil, menunjukkan bahwa usaha budidaya rumput laut dapat memberikan keuntungan maksimal sebesar Rp 5.010.716, lebih tinggi dibandingkan keuntungan aktual sebesar Rp 4.666.545 pada musim puncak dan Rp 1.717.894 pada musim sepi (Talakua dan Pentury, 2017). Budidaya rumput laut terbukti layak untuk dikembangkan, dengan enam



strategi prioritas pengembangan yang diidentifikasi, yaitu:

- a) Pembentukan Lembaga Budidaya Rumput Laut,
- b) Peningkatan Fasilitas dan Infrastruktur Budidaya,
- c) Konservasi Air dan Penegakan Hukum,
- d) Pelatihan Teknis Budidaya Rumput Laut,
- e) Ekspansi Bisnis Budidaya, dan
- f) Peningkatan Produksi Rumput Laut (Tuahuns et al., 2022).

Langkah-langkah strategis ini diharapkan mampu meningkatkan keberlanjutan dan produktivitas sektor perikanan budidaya, khususnya rumput laut, di wilayah terkait.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil studi literatur menunjukkan bahwa sistem budidaya rumput laut yang tepat memiliki dampak signifikan terhadap produktivitas yang dihasilkannya. Selain faktor sistem budidaya, produktivitas budidaya rumput laut juga dipengaruhi oleh kondisi iklim dan geografis, seperti intensitas sinar matahari, arus, tekanan dan kualitas air, serta kadar garam yang sesuai dengan kebutuhan biologis dan pertumbuhan rumput laut. Penerapan teknik budidaya yang tepat memaksimalkan potensi produktivitas rumput laut secara efisien. Pengembangan minabisnis di daerah minapolitan masih terkendala oleh keterbatasan fasilitas dan infrastruktur pengolahan, kurangnya informasi pasar, dan dukungan lembaga pemasaran.

Saran

Untuk meningkatkan keberlanjutan dan daya saing industri rumput laut, diperlukan investasi dalam infrastruktur pendukung, peningkatan akses informasi pasar bagi pembudidaya, serta kebijakan yang mendorong penguatan rantai pasok. Dukungan dari pemerintah dan sektor swasta sangat dibutuhkan guna memastikan adopsi teknologi modern dapat berjalan optimal, sehingga produktivitas rumput laut meningkat tanpa mengabaikan aspek sosial dan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan E. Liviawati. (1993). *Budidaya Rumput Laut dan Cara Pengolahannya*. Jakarta: Penerbit Bhratara.
- Agustang., S. Mulyani dan E. Indrrawati. (2021). *Budidaya Rumput Laut: Potensi Perairan Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan*. Makassar: Pusaka Almaida.
- Bast, F. (2013). Agronomy and Cultivation Methods for Edible Seaweeds. *International Journal of Agriculture and Food Science Technology*, 4. 661-666.
- Eklöf, J., Msuya, F., Lyimo., Buriyo, A. (2012). Seaweed Farming in Chwaka Bay: A Sustainable Alternative in Aquaculture?.
- Fikri, G. Y., A. R. Rahim dan Farikhah. (2018). Pengaruh Kedalaman tanam yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kualitas Agar Rendemen Rumput Laut (*Gracilaria gigas*) dengan Metode Lepas Dasar. *Jurnal Perikanan Pantura*, 1(2), 44–50.
- Juneidi, A. W. (2004). *Buku Ajar: Teknik Budidaya Rumput Laut*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
- Kaya, I. R. G., & Sajriawati, S. (2023). SEME (Social And Ecological Market Economy) Terhadap Keberlanjutan Sumberdaya Perikanan Dan Kesejahteraan Nelayan. *Papalele (Jurnal Penelitian Sosial Ekonomi Perikanan dan Kelautan)*, 7(1), 32-39.
- Kaliaperumal, N. (2015). Methods of Cultivation and Economic Values of Seaweeds. *Advances in Marine and Brackishwater Aquaculture*, 209–215. doi:10.1007/978-81-322-2271-2_19
- Kailola, Wilhelmina & Helminuddin, Helminuddin & Abdunnur, Abdunnur. (2015). Analisis Usaha Budidaya Rumput Laut Di Wilayah Pesisir Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Kutai Timur. 10.13140/RG.2.2.11848.52485.
- Karepesina, M., Abrahamsz, J., & Lopulalan, Y. (2019). Status Keberlanjutan dan Strategi Pengembangan Kawasan Minapolitan Perikanan Budidaya Di



- Kabupaten Seram Bagian Barat. *PAPALELE (Jurnal Penelitian Sosial Ekonomi Perikanan dan Kelautan)*, 3(2), 61-70.
- Kavale, M. G., Yadav, A., & Mantri, V. A. (2021). Initial comparison between monoline and tube net method of farming in red agarophyte *Gracilaria dura*: Evidence from hydrodynamic CFD simulations. *Aquaculture*, 536, 736485.
- Mulyono, M., & Ritonga, L. B. (2019). *Kamus Akuakultur (Budidaya Perikanan)*. Stp Press.
- Muslimin dan W. K. P. Sari. (2017). Budidaya Rumput Laut *Sargasium* sp. dengan Metode Kantong pada Beberapa Tingkat Kedalaman di Dua Wilayah Perairan Berbeda. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(3), 221–230.
- Purnama, D dan T. Zamdial. 2013. Analisa Tingkat Pertumbuhan Rumput Laut Jenis *Gracilaria* sp. dengan Metode Budidaya yang Berbeda. *Jurnal Sumberdaya Perairan*, 7(1), 26–29.
- Priono, B. (2013). Budidaya Rumput Laut dalam Upaya Peningkatan Industrialisasi Perikanan. *Media Akuakultur*, 8(1), 1–8.
- Rosmiati., Harlina., E. Suryati., R. Daud dan Herlinah. (2019). Performa Bibit Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* Hasil Kultur Jaringan dengan Budidaya Metode Sebar (Broadcast) di Tambak Kabupaten Sinjai. *Jurnal Riset Akuakultur*, 14(3), 145–152.
- Sahat, H. J. (2013). *Rumput Laut Indonesia*. Gedung Utama Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. Jakarta.
- Soselisa, F dan T. Tjio. (2012). Kelompok Usaha Budidaya Rumput Laut di Dusun Toisapu Desa Hutumuri Kota Ambon. *Jurnal of Community Service: Bakti Unpatti*, 1(1), 43–54.
- Saparuddin. (2018). Pengaruh Perendaman dengan Deterjen yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) pada Sistem Rakit Apung. *Jurnal Techno-Fish*, 2(1), 1–11.
- Talakua, E. G., & Pentury, F. (2017). Maksimasi Keuntungan Usaha Budidaya Rumput Laut di Desa Sathean. *PAPALELE (Jurnal Penelitian Sosial Ekonomi Perikanan dan Kelautan)*, 1(1), 1–8.
- Tuahuns, A., St M, S., & Leimeheriwa, B. M. (2022). Pengembangan Usaha Budidaya Rumput Laut di Desa Nuruwe Kabupaten Seram Bagian Barat. *PAPALELE (Jurnal Penelitian Sosial Ekonomi Perikanan dan Kelautan)*, 6(1), 1-9.
- Waluyo, Y., Riani, E., & Arifin, T. (2016). Daya dukung perairan untuk pengembangan budidaya rumput laut *Eucheuma cottonii* di Kabupaten Luwu dan Kota Palopo, Teluk Bone, Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(2), 469-492.
- Wibowo, I. S., G. W. Santosa dan A. Djunaedi. (2020). Metode Lepas Dasar dengan Net Bag pada Pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii*, Doty ex Silva (Florideophyceae: Solieriaceae). *Journal of Marine Research*, 9(1), 49–54.
- Yamin, M. (2015). Poros Maritim Indonesia Sebagai Upaya Membangun Kembali Kejayaan Nusantara. *Insignia: Journal of International Relations*, 2(02), 67-81.

