



Volume 10, nomor 2, tahun 2025

Biogenerasi

Jurnal Pendidikan Biologi

<https://e-journal.my.id/biogenerasi>



Eksplorasi Spesies Rumput Laut dan Pemanfaatan Komoditas Budidaya di Perairan Mamolo

Hikmah Zikriyani, Universitas Terbuka, Indonesia

Murni Efriani Hutasoit, Universitas Terbuka, Indonesia

*Corresponding author E-mail: murnihutasoit89@gmail.com

Abstract

Kampung Mamolo, located in South Nunukan District, North Kalimantan, is one of the key centers for seaweed cultivation in the Indonesia–Malaysia border region. This study aims to explore the seaweed species cultivated by the local community and to examine their morphological characteristics and economic value. A qualitative descriptive method was used, involving field observations, interviews with seaweed farmers, and literature review. The findings identified nine seaweed species from three major divisions: Chlorophyta, Phaeophyta, and Rhodophyta. Among these, three species—*Eucheuma cottonii*, *Eucheuma spinosum*, and *Kappaphycus alvarezii*—are actively cultivated due to their high economic value as sources of carrageenan widely used in food, pharmaceutical, and cosmetic industries. Cultivation is carried out traditionally using the floating-line system, which has proven effective in supporting sustainable production. This research contributes to the documentation of local marine biodiversity and its potential to enhance coastal community livelihoods.

Keywords: *Coastal utilization, Eucheuma cottonii, Eucheuma spinosum, Kampung Mamolo, Kappaphycus alvarezii, Seaweed.*

Abstrak

Kampung Mamolo di Kecamatan Nunukan Selatan, Kalimantan Utara, merupakan salah satu sentra budidaya rumput laut di wilayah perbatasan Indonesia–Malaysia. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi spesies rumput laut yang ditemukan di perairan Mamolo serta mengkaji pemanfaatan tiga spesies utama yang dibudidayakan oleh masyarakat. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif melalui observasi lapangan, wawancara dengan petani, dan studi pustaka. Hasil penelitian mencatat sembilan spesies dari tiga divisi utama: Chlorophyta, Phaeophyta, dan Rhodophyta. Dari keseluruhan spesies, tiga jenis yang dibudidayakan secara aktif adalah *Eucheuma cottonii*, *Eucheuma spinosum*, dan *Kappaphycus alvarezii*, yang memiliki nilai ekonomi tinggi sebagai sumber karaginan. Sistem budidaya dilakukan secara tradisional menggunakan metode tali gantung, yang dinilai efektif dan berkelanjutan. Penelitian ini berkontribusi dalam dokumentasi sumber daya hayati lokal serta potensi ekoomi masyarakat pesisir.

Kata Kunci: *Eucheuma cottonii, Eucheuma spinosum, Kampung Mamolo, Kappaphycus alvarezii, Pemanfaatan pesisir, Rumput laut.*

© 2025 Universitas Cokroaminoto palopo

Correspondence Author :
Universitas Terbuka

p-ISSN 2573-5163
e-ISSN 2579-7085

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan, dengan kekayaan sumber daya laut sangat melimpah. Sekitar 70% dari total wilayah Indonesia merupakan perairan laut dengan luas mencapai lebih dari 1,9 juta km² (Gikawanti & Aca, 2021). Kawasan laut ini mencakup berbagai ekosistem penting seperti terumbu karang, padang lamun, dan hutan mangrove yang menjadi habitat bagi beragam biota laut (Ramadhan *et al.*, 2023; Purnayudhanto & Samadi, 2024). Di antara kekayaan hayati tersebut, rumput laut menempati posisi strategis sebagai komoditas unggulan yang bernilai ekonomi tinggi. Rumput laut dimanfaatkan dalam berbagai sektor, mulai dari industri pangan, farmasi, hingga kosmetik (Dahuri, 2011).

Potensi besar rumput laut di Indonesia tercermin dari penyebaran sentra budidaya yang tersebar di berbagai provinsi, seperti Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, dan Kalimantan Utara (BPS, 2021). Kalimantan Utara, sebagai salah satu provinsi di wilayah merupakan wilayah perbatasan antara Indonesia dan Malaysia. Perairan di wilayah tersebut memiliki garis pantai yang panjang dan perairan yang relatif tenang, menjadikannya wilayah yang potensial untuk pengembangan rumput laut. Di Kabupaten Nunukan, khususnya di Kampung Mamolo, masyarakat lokal secara turun-temurun menggantungkan hidup pada sektor perikanan dan budidaya rumput laut. Jenis rumput laut dari genus *Eucheuma* dan *Kappaphycus* diketahui menjadi komoditas utama yang dibudidayakan di kawasan ini (Santoso, 2004).

Masyarakat di Kampung Mamolo sebagian besar bermata pencaharian sebagai petani rumput laut. Aktivitas budidaya rumput laut di wilayah ini umumnya dilakukan secara tradisional oleh masyarakat. Prosesnya meliputi pembibitan, pemasangan tali, pengikatan bibit pada tali, hingga panen dan pengeringan. Berdasarkan laporan Koran Kaltara (Asrin, 2022), perairan Mamolo memiliki sekitar 10 spesies rumput laut, salah satunya yang dominan adalah *Eucheuma cottonii*. Spesies ini termasuk dalam kelompok makroalga bentik dan dibudidayakan karena manfaat ekonomis dan biologisnya.

Meskipun memiliki potensi yang besar, informasi ilmiah yang terdokumentasi

mengenai keanekaragaman jenis serta pemanfaatan rumput laut di wilayah ini masih sangat terbatas. Minimnya data tersebut menjadi hambatan dalam upaya pengembangan budidaya yang lebih sistematis dan berkelanjutan. Penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada aspek budidaya teknis di wilayah Indonesia bagian tengah dan timur, seperti Sulawesi atau Nusa Tenggara, sementara wilayah perbatasan seperti Kalimantan Utara masih luput dari perhatian ilmiah secara mendalam. Selain itu, kajian mengenai karakteristik morfologi spesies rumput laut di tingkat lokal serta hubungan antara jenis yang tersedia dengan praktik pemanfaatan oleh masyarakat juga masih jarang dilakukan.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan sebagai bentuk eksplorasi terhadap spesies rumput laut yang ditemukan di perairan Mamolo serta studi mendalam terhadap tiga spesies utama yang dibudidayakan secara aktif oleh Masyarakat. Fokus utama diarahkan pada inventarisasi spesies rumput laut di perairan kampung tersebut, karakteristik morfologis dan pemanfaatannya oleh masyarakat, baik dalam bentuk konsumsi lokal maupun sebagai komoditas ekonomi pada spesies yang dibudidaya. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan strategi budidaya yang lebih efektif dan berkelanjutan, serta sebagai referensi ilmiah bagi pengelolaan sumber daya laut berbasis potensi lokal. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada fokus kajian lokal di wilayah perbatasan Indonesia–Malaysia yang selama ini belum banyak dikaji. Selain memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang biologi kelautan dan ekologi pesisir, penelitian ini juga berpotensi mendukung pemberdayaan ekonomi masyarakat pesisir melalui optimalisasi sumber daya hayati setempat.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kampung Mamolo (koordinat 4°01'58"N, 117°44'35"E), Kecamatan Nunukan Selatan, Kabupaten Nunukan, Provinsi Kalimantan Utara, pada tanggal 7 hingga 12 April 2025. Lokasi ini dipilih secara purposif karena memiliki karakteristik perairan yang sesuai untuk budidaya rumput laut, yakni perairan dangkal, berpasir dan berlumpur, serta kondisi ombak yang relatif tenang.

Pendekatan penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif, dengan tujuan menggambarkan secara menyeluruh kondisi spesies rumput laut yang ditemukan di wilayah pesisir Kampung Mamolo serta pemanfaatan tiga komoditas utama yang dibudidayakan oleh masyarakat.

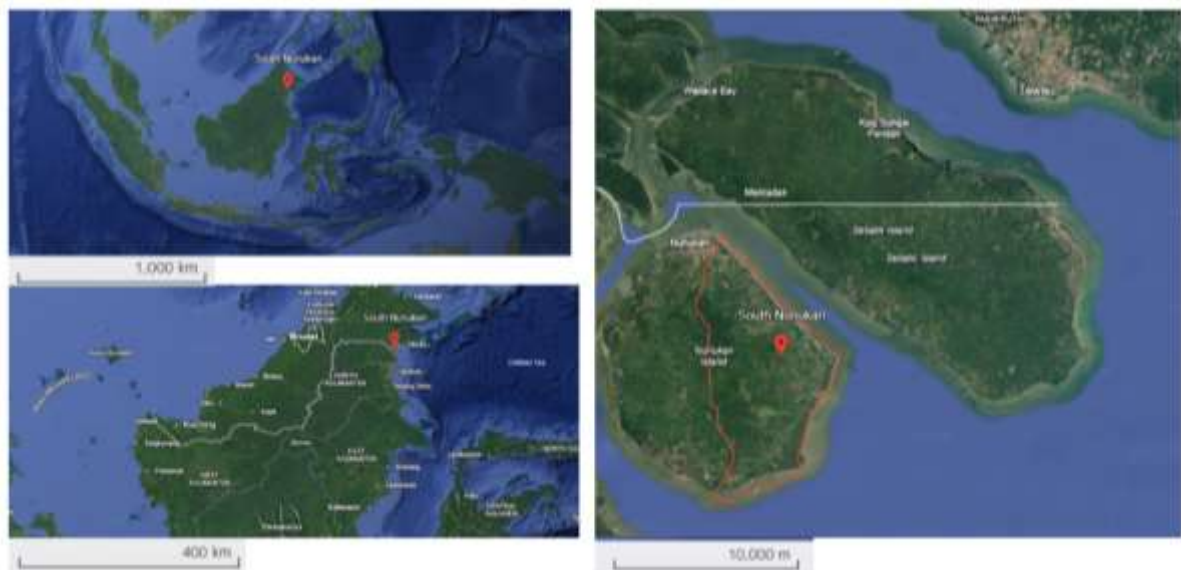
Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tiga tahapan utama:

Observasi langsung, dilakukan terhadap aktivitas budidaya rumput laut masyarakat, yang meliputi proses pembibitan, pemasangan tali, pengikatan bibit, pemeliharaan, hingga panen. Wawancara semi-terstruktur, dilakukan kepada petani rumput laut dan tokoh masyarakat setempat untuk memperoleh informasi tentang jenis-jenis rumput laut yang dibudidayakan, metode yang digunakan, serta manfaat ekonomisnya. Studi pustaka, dilakukan dengan menelusuri sumber-sumber ilmiah dari e-jurnal dan e-perpustakaan untuk memperkuat data lapangan dan memberikan konteks ilmiah terhadap temuan.

Seluruh data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif untuk menghasilkan pemahaman yang utuh mengenai spesies rumput laut yang ditemukan serta praktik dan tujuan pemanfaatannya di Kampung Mamolo. Pendekatan triangulasi digunakan untuk mengkonfirmasi temuan melalui perbandingan antara hasil observasi, wawancara, dan referensi pustaka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian diperoleh melalui wawancara dengan petani rumput laut, pengamatan langsung di lokasi, serta penelusuran literatur dari berbagai sumber ilmiah dan digital. Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan di perairan Kampung Mamolo, ditemukan sembilan jenis rumput laut dari tiga divisi utama, yaitu Chlorophyta (alga hijau), Phaeophyta (alga coklat), dan divisi Rhodophyta (alga merah). Penemuan ini menunjukkan keanekaragaman hayati yang cukup tinggi di wilayah pesisir Kabupaten Nunukan.



Gambar 1. Kawasan aktivitas budidaya rumput laut yang telah berkembang di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara (sumber: Google Earth, 2025).

Dari sembilan spesies yang teridentifikasi, tiga di antaranya telah dibudidayakan secara aktif oleh masyarakat setempat, yakni *Eucheuma spinosum*, *Eucheuma cottonii*, dan *Kappaphycus alvarezii*. Ketiga spesies ini berasal dari kelompok alga merah (Rhodophyta), yang dikenal memiliki nilai ekonomis tinggi. Lumbessy *et al.*, (2020) mendukung pernyataan ini dengan pernyataan

bahwa alga merah memiliki ekonomis tinggi, mengandung vitamin, mineral, serat, natrium, kalium, dan senyawa bioaktif yang berupa hasil metabolit sekunder, dan nutrisi yang paling penting adalah pigmen. Rhodophyta memiliki pigmen utama berupa fikokieritrin, yang memberikan warna merah khas dan berfungsi menyerap cahaya biru serta hijau (Kharismawati *et al.*, 2019).

Tabel 1. Jenis-jenis rumput laut yang terdapat di perairan di Kampung Mamolo, Kecamatan Nunukan Selatan, Kabupaten Nunukan, Provinsi Kalimantan Utara

No.	Jenis	Divisi	Status Budidaya
1	<i>Caulerpa lentillifera</i>	Alga Hijau (<i>Chlorophyta</i>)	Tidak aktif dibudidaya
2	<i>Boergeresia forbesii</i>	Alga Hijau (<i>Chlorophyta</i>)	Tidak aktif dibudidaya
3	<i>Padina minor</i>	Alga Coklat (<i>Phaeophyta</i>)	Tidak aktif dibudidaya
4	<i>Turbinaria ornata</i>	Alga Coklat (<i>Phaeophyta</i>)	Tidak aktif dibudidaya
5	<i>Turbinaria decurrens</i>	Alga Coklat (<i>Phaeophyta</i>)	Tidak aktif dibudidaya
6	<i>Eucheuma spinosum</i>	Alga Merah (<i>Rhodophyta</i>)	Aktif Dibudidayakan
7	<i>Eucheuma cottonii</i>	Alga Merah (<i>Rhodophyta</i>)	Aktif Dibudidayakan
8	<i>Kappaphycus alvarezii</i>	Alga Merah (<i>Rhodophyta</i>)	Aktif Dibudidayakan
9	<i>Laxaura stubveffillicata</i>	Alga Merah (<i>Rhodophyta</i>)	Tidak aktif dibudidaya

Karakteristik Spesies Budidaya dan Potensi Ekonominya

Budidaya tiga spesies rumput laut; *Eucheuma cottonii*, *Eucheuma spinosum*, dan *Kappaphycus alvarezii*, dilakukan secara tradisional oleh masyarakat pesisir Mamolo dengan metode long-line, yaitu menggunakan tali yang dibentangkan di perairan dangkal dan diberi pemberat sederhana. Sistem ini telah diwariskan secara turun-temurun dan menjadi mata pencaharian utama bagi sebagian besar rumah tangga nelayan. Kegiatan budidaya berlangsung sepanjang tahun, dengan siklus panen antara 45 hingga 60 hari, bergantung pada faktor lingkungan seperti arus, kejernihan air, dan intensitas cahaya matahari.

Berdasarkan hasil wawancara, proses budidaya dimulai dengan pengikatan bibit pada tali utama, dilanjutkan dengan pemeliharaan di laut terbuka tanpa pakan tambahan. Setelah dipanen, rumput laut dijemur hingga kering di halaman rumah atau pada rak pengering sederhana, lalu dijual ke pengepul atau mitra industri untuk diolah menjadi produk bernilai tambah seperti karaginan, bahan pengental, serta bahan baku kosmetik dan farmasi. Keberhasilan budidaya ini sangat dipengaruhi oleh kondisi ekologis perairan Mamolo yang ideal, seperti substrat dasar berpasir-lumpur, arus yang relatif tenang, kejernihan air tinggi, dan salinitas yang stabil. Wawancara dengan petani juga menunjukkan bahwa musim kemarau menghasilkan panen lebih tinggi dibanding musim hujan, karena fluktuasi salinitas dan rendahnya intensitas cahaya pada musim basah kerap menghambat pertumbuhan. Dengan demikian, kesesuaian antara karakteristik ekologis dan kebutuhan biologis spesies budidaya menjadi faktor kunci keberlanjutan, sekaligus menjadikan kegiatan

ini bagian tak terpisahkan dari identitas ekonomi dan budaya masyarakat Mamolo.

Eucheuma cottonii

Eucheuma cottonii merupakan rumput laut unggulan yang dibudidayakan secara luas oleh masyarakat di Kampung Mamolo karena mudah dikelola dan memiliki nilai jual yang relatif stabil. Tanaman ini memiliki bentuk talus silindris, bercabang tidak beraturan, dan warna yang bervariasi—dari hijau hingga merah keunguan—yang dipengaruhi oleh lingkungan dan jenis kultivar. Habitat alaminya berada di perairan dangkal dengan arus tenang, kejernihan air tinggi, dan salinitas antara 30 hingga 34 ppt (Trono, 1999; Hurtado *et al.*, 2006).

Dari segi manfaat, *E. cottonii* dikenal sebagai sumber utama karaginan tipe kappa yang banyak digunakan sebagai pengental dan pembentuk gel dalam industri makanan, farmasi, serta kosmetik (Yong *et al.*, 2014; Glicksman, 1983). Selain itu, kandungan seratnya yang tinggi, yaitu sekitar 69,3 g/100 g berat kering (Santoso, 2004), menjadikannya bermanfaat untuk produk pangan sehat. Rumput laut ini juga mengandung sejumlah mineral penting seperti natrium, kalium, magnesium, dan kalsium, serta asam lemak omega-3 dan omega-6 yang dikenal berperan dalam mendukung fungsi otak (Winarno, 1990).

Dari sisi potensi farmakologis, *E. cottonii* mengandung senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, triterpenoid, dan saponin, yang menunjukkan aktivitas antioksidan meskipun belum terlalu kuat (Syafitri *et al.*, 2022). Penelitian lain juga mengungkap bahwa rumput laut ini dapat dijadikan bahan dasar masker wajah alami yang membantu mengurangi keluhan kulit, sehingga memperluas peluang

pemanfaatannya di sektor kosmetik berbasis bahan alami (Sari *et al.*, 2022).



Gambar 2. (a) Hasil panen rumput laut; (b) Aktivitas masyarakat nunukan sebagai penjemur rumput laut (Sumber: Dok Pribadi, 2025)

Eucheuma spinosum

Eucheuma spinosum memiliki ciri khas berupa thallus silindris dengan permukaan berduri halus (*spinosum*), dan percabangan yang lebih rapat dibanding *E. cottonii*. Warna alga ini umumnya cokelat kemerahan. *E. spinosum* juga tumbuh dengan menempel pada batuan atau terumbu karang dangkal, dan sangat toleran terhadap fluktuasi lingkungan. Karaginan yang dihasilkan *E. spinosum* adalah tipe Iota yang bersifat lebih elastis dan banyak digunakan dalam pembuatan gel makanan serta bahan pembungkus (Ask & Azanza, 2002). Dalam bidang farmasi, ekstrak kasar dari *Eucheuma spinosum* diketahui mengandung senyawa aktif seperti alkaloid, terpenoid, flavonoid, dan saponin, yang berpotensi menunjukkan aktivitas antibakteri, khususnya dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* (Yusvantika *et al.*, 2022).

Kappaphycus alvarezii merupakan salah satu rumput laut komersial yang paling banyak dibudidayakan di berbagai negara tropis, termasuk Indonesia. Thallus-nya bercirikan permukaan licin, berdaging tebal, dan bercabang tidak teratur, dengan variasi warna mulai dari hijau muda hingga merah keunguan, tergantung kondisi lingkungan. Tanaman ini tumbuh optimal di perairan yang tenang dengan dasar pasir atau lumpur yang stabil. Di Kampung Mamolo, *K. alvarezii* menjadi salah satu komoditas unggulan karena produktivitasnya yang tinggi dan harga jualnya yang kompetitif, sehingga banyak dibudidayakan oleh masyarakat sebagai sumber utama penghasilan.

Dari segi kandungan, *K. alvarezii* dikenal sebagai penghasil utama karaginan tipe kappa dalam konsentrasi tinggi, yang banyak

dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam industri pangan, farmasi, dan kosmetik (Bixler & Porse, 2011). Selain itu, rumput laut ini juga mengandung serat larut yang tinggi serta mineral kalium, yang bermanfaat dalam mendukung pengelolaan berat badan dan kesehatan metabolik secara umum (Wanyonyi *et al.*, 2017; Kumar & Brown, 2013). Kombinasi nilai ekonomi dan kandungan fungsional ini menjadikan *K. alvarezii* sebagai spesies penting dalam pengembangan industri berbasis bioproduk laut.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa Kampung Mamolo memiliki potensi sumber daya hayati laut yang signifikan, khususnya dalam bidang budidaya rumput laut. Dari sembilan jenis rumput laut yang berhasil diidentifikasi, tiga spesies—*Eucheuma cottonii*, *Eucheuma spinosum*, dan *Kappaphycus alvarezii*—dibudidayakan secara aktif oleh masyarakat dan menjadi komoditas unggulan karena kandungan karaginan yang bernilai ekonomis. Budidaya dilakukan secara tradisional dengan metode long-line, yang telah teradaptasi dengan kondisi ekologis lokal, serta berlangsung sepanjang tahun dengan siklus panen 45–60 hari. Kegiatan ini terbukti menopang penghidupan masyarakat pesisir dan menjadi bagian penting dari sistem ekonomi lokal.

Lebih lanjut, hasil penelitian ini memperkaya dokumentasi ilmiah mengenai keanekaragaman spesies rumput laut di wilayah perbatasan Indonesia–Malaysia, yang selama ini belum banyak dikaji. Temuan ini juga menegaskan pentingnya pengelolaan sumber daya laut secara berkelanjutan yang berbasis pada potensi lokal dan kearifan masyarakat setempat.

Diperlukan upaya berkelanjutan dalam

pendampingan teknologi dan pelatihan budidaya berbasis ilmiah untuk meningkatkan produktivitas, kualitas hasil panen, dan efisiensi pascapanen. Pemerintah daerah dan pemangku kepentingan diharapkan dapat mendukung penyusunan kebijakan berbasis data, serta mendorong pengembangan industri pengolahan rumput laut yang bernilai tambah tinggi. Selain itu, pemantauan berkala terhadap perubahan ekologis di kawasan pesisir perlu dilakukan guna menjaga kelestarian habitat rumput laut dan menjamin keberlanjutan ekonomi masyarakat Mamolo dalam jangka panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi kepada Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Nunukan atas dukungan data dan informasi yang sangat berarti dalam proses penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada masyarakat Kampung Mamolo, Kecamatan Nunukan Selatan, yang telah berpartisipasi sebagai narasumber serta memberikan akses untuk kegiatan observasi lapangan. Penghargaan yang sebesar-besarnya ditujukan kepada Universitas Terbuka Daerah Tarakan atas dukungan akademik dan fasilitasi yang diberikan selama proses penulisan paper ini.

DAFTAR RUJUKAN

- 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\(01\)00873-2](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(01)00873-2)
- Asrin (2022). Koran Kaltara: “10 Jenis Rumput Laut Ditemukan di Perairan Mamolo. <https://korankaltara.com/rumput-laut-di-nunukan-terkendala-kesuburan-dan-kadar-kering>” Diakses dari www.korankaltara.com
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Produksi Perikanan Budidaya Menurut Provinsi*. Jakarta: BPS RI.
- Bixler, H. J., & Porse, H. (2011). A Decade of Change in the Seaweed Hydrocolloids Industry. *Journal of Applied Phycology*, 23, 321–335. <https://doi.org/10.1007/s10811-010-9529-3>
- Dahuri, R. (2011). *Keanekaragaman Hayati Laut: Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia*. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Gikawanti, D., & Aca, A. (2021). Potensi Laut Indonesia dalam Meningkatkan Ketahanan Pangan Nasional. *Jurnal Kelautan dan Perikanan*, 13(2), 123–132.
- Hurtado, A. Q., Critchley, A. T., & Trespoey, A. (2006). *Kappaphycus ‘cottonii’ Farming*. In: Critchley, A. T. (Ed.), *Seaweed Resources of the World*. ETI Bioinformatic
- Kharismawati, W., Sukiman, & Astuti, S. P. (2019). Keanekaragaman jenis makroalga di Pantai Tawun, Kecamatan Sekotong. *BioWallacea: Jurnal Ilmiah Ilmu Biologi*, 5(2), 98–105. ISSN 2442-2622.
- Lumbessy, S. Y., Setyowati, D. N., Mukhlis, A., Lestari, D. P., & Azhar, F. (2020). Komposisi nutrisi dan kandungan pigmen fotosintesis tiga spesies alga merah (*Rhodophyta* sp.) hasil budidaya. *Journal of Marine Research*, 9(4), 431–438. <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i4.28688>
- Purnayudhanto, R., & Samadi, S. (2024, December). Peran ekosistem terumbu karang dalam mendukung. [Article]. State University of Jakarta. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/n/386556682>
- Radiarta, N., Erlania, E., Haryadi, J., & Rosdiana, A. (2016). Analisis pengembangan budidaya rumput laut di Pulau sebatik, Kabupaten nunukan, Kalimantan utara. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 8(1), 29–40.
- Ramadhan, R., Mamahit, D. A., Yurianto, M., Widodo, P., Saragih, H. J. R., & Suwarno, P. (2023). Strategi pengembangan hutan mangrove dan restorasi terumbu karang dalam pengelolaan wisata bahari guna mendukung keamanan maritim di Banyuwangi, Indonesia. *Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 10(11), 4914–4927.
- Santoso, J. (2004). *Rumput Laut: Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sari, N., Bakhtiar, & Azmin, N. (2022). Pemanfaatan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) sebagai bahan dasar masker wajah alami. *JUSTER: Jurnal Sains dan Terapan*, 1(1), 28–35. p-ISSN 2809-7661, e-ISSN 2809-7750.

- Sunarpi, Ghazali, M., Nikmatullah, A., Lim, P.-E., & Phang, S.-M. (2013). Diversity and distribution of natural populations of *Eucheuma* J. Agardh and *Kappaphycus* Doty in Nusa Tenggara Barat, Indonesia. *Malaysian Journal of Science*, 32(Special Issue on Science and Culture in Society), 151–164.
- Syafitri, T., Hafiludin, & Chandra, A. B. (2022). Pemanfaatan ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dari perairan Sumenep sebagai antioksidan. *Jurnal Kelautan*, 15(2), 160–166. <https://doi.org/10.21107/jk.v15i2.14905>
- Trono, G. C. (1999). Diversity of the Seaweed Flora of the Philippines and Its Utilization. *Hydrobiologia*, 398/399, 1–6.
- Yong, Y. S., Yong, W. T. L., & Anton, A. (2014). Analysis of Seaweed Consumption in Malaysia. *Journal of Applied Phycology*, 26(4), 2127–2134.
- Yusvantika, N., Kusdarwati, R., & Sulmartiwi, L. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak kasar alga merah *Eucheuma spinosum* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *JMCS (Journal of Marine and Coastal Science)*, 11(3), 111–118.