

## PERANCANGAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA SW-CAGE DAN SW DRYER MENGGUNAKAN METODE PAHL BEITZ DALAM MENINGKATKAN DAYA SAING RUMPUT LAUT DI KABUPATEN SUMENEP

Agung Firdausi Ahsan<sup>1</sup>, Siti Sa'adah<sup>2</sup>, Mohammad Ilham Bahri<sup>3</sup>, Ruly Kurniadi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universitas Bahaudin Mudhary Madura

Email: [agung@unibamadura.ac.id](mailto:agung@unibamadura.ac.id)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan teknologi tepat guna, yaitu SW-Cage dan SW-Dryer, untuk meningkatkan daya saing rumput laut di Kabupaten Sumenep. Menggunakan metode Pahl dan Beitz, penelitian ini melibatkan tahapan perancangan sistematis mulai dari identifikasi kebutuhan hingga pengembangan detail produk. SW-Cage dirancang untuk melindungi rumput laut dari predator dan kondisi lingkungan yang tidak mendukung, sementara SW-Dryer dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas proses pengeringan pascapanen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SW-Cage mampu meningkatkan produktivitas dan keberhasilan budidaya hingga 85%, sedangkan SW-Dryer mengurangi kadar air dengan lebih efisien dan biaya energi yang rendah. Penerapan kedua teknologi ini memberikan solusi inovatif untuk meningkatkan kualitas dan nilai jual rumput laut, serta mendukung keberlanjutan industri rumput laut di Sumenep.

**Kata kunci:** Rumput Laut; SW-Cage; SW Dryer; Teknologi Tepat Guna; Sumenep

### Abstract

*This research aims to design and implement appropriate technology, namely SW-Cage and SW-Dryer, to increase the competitiveness of seaweed in Sumenep Regency. Using the Pahl and Beitz method, this research involves systematic design stages starting from identifying needs to developing product details. The SW-Cage is designed to protect seaweed from predators and unfavorable environmental conditions, while the SW-Dryer is designed to increase the efficiency and quality of the post-harvest drying process. The research results show that the SW-Cage is able to increase productivity and cultivation success by up to 85%, while the SW-Dryer reduces water content more efficiently and at lower energy costs. The application of these two technologies provides an innovative solution to improve the quality and selling value of seaweed, as well as supporting the sustainability of the seaweed industry in Sumenep.*

**Keywords:** Seaweed; SW-Cage; SW Dryers; Appropriate Technology; Sumenep

### Pendahuluan

Rumput laut telah menjadi komoditas yang sangat diminati di sektor perairan, terutama di kalangan petani, karena memiliki nilai jual yang tinggi. Kandungan carrageenan dan agar-agar dalam rumput laut menjadi faktor utama yang dicari, terutama

dalam industri kosmetik dan farmasi, yang berperan penting dalam produksinya (Nurhalima, 2022). Hal ini menjadikan rumput laut memiliki nilai jual yang tinggi. Indonesia, dengan keanekaragaman hayati lautnya yang kaya, khususnya dalam budidaya rumput laut, merupakan ciri khasnya.

Secara ilmiah, rumput laut dikenal sebagai alga atau ganggang, yang termasuk tumbuhan berklorofil. Seluruh bagian tanaman ini, yang bisa mirip dengan akar, batang, daun, atau buah, disebut talus. Bentuk talus bervariasi, bisa bulat seperti tabung, pipih, gepeng, bulat seperti kantong, atau seperti rambut (Taurino Poncomulyo, Herti Maryani 2006).

Rumput laut (Seaweed) adalah komoditas laut dengan manfaat dan nilai ekonomi tinggi, karena dapat diolah menjadi bahan makanan dan berbagai produk seperti dodol rumput laut, agar-agar, obat-obatan, dan kosmetik. Kualitas rumput laut sebagai bahan dasar dipengaruhi oleh teknik budidaya, umur panen, dan proses pengeringan. *Eucheuma cottonii* adalah jenis rumput laut penghasil karagenan yang banyak digunakan dalam industri, farmasi, dan pangan (Pasande 2013).

Budidaya rumput laut tidak memerlukan pupuk dan pestisida seperti tanaman padi, jagung, atau lainnya. Keunggulan lain dari budidaya rumput laut adalah dapat ditanam sepanjang tahun dengan masa panen antara 1,5 sampai 2 bulan setelah penanaman (Hety Indriani 2005). Budidaya rumput laut di Sumenep telah menunjukkan pertumbuhan signifikan selama tiga tahun terakhir. Data dari 2021 hingga 2023 menunjukkan peningkatan produksi rumput laut yang konsisten di beberapa kecamatan utama di Sumenep. Karena keberhasilan dan produktivitas

optimal dalam budidaya rumput laut sangat bergantung pada sistem dan teknik yang digunakan, maka spesifikasi hasil yang diinginkan harus dipertimbangkan saat memilih metode budidaya (Fatimah & Situmorang, 2023). Implementasi metode yang dipilih harus memperhitungkan kondisi lokasi budidaya serta memastikan hasil yang menguntungkan, kemudahan pelaksanaan, dan ketersediaan bahan yang mudah didapat (Kase et al., 2022).

Sumenep, kabupaten di Pulau Madura, Jawa Timur, memiliki banyak keunggulan dalam budidaya rumput laut. Perairannya yang bersih dan jernih memberikan lingkungan ideal dengan minim polusi. Perairan yang tenang dengan arus stabil mendukung budidaya rumput laut tanpa gangguan signifikan. Iklim yang konsisten dan suhu air yang cocok untuk fotosintesis juga mendukung pertumbuhan optimal. Selain itu, Sumenep memiliki lahan luas di sepanjang garis pantai yang cocok untuk budidaya rumput laut di teluk dan laguna. Pusat pembibitan menyediakan bibit berkualitas tinggi, dan tradisi budidaya yang lama membantu petani lokal mengelola usaha mereka. Dukungan pemerintah berupa pelatihan, bantuan bibit, dan teknologi berkontribusi signifikan terhadap peningkatan produktivitas dan kualitas hasil panen.

Sumenep juga memiliki akses pasar yang baik, baik domestik maupun internasional, dengan fasilitas

pengolahan dan jaringan pemasaran yang membantu petani menjual produk mereka dengan harga kompetitif. Praktik budidaya ramah lingkungan seperti pengelolaan limbah yang baik menjaga keberlanjutan lingkungan laut. Diversifikasi produk rumput laut, termasuk jenis *Eucheuma cottonii* dan *Gracilaria*, memperluas pangsa pasar dan meningkatkan nilai ekonomi produk. Dengan potensi ini, Sumenep berpeluang menjadi pusat produksi rumput laut terkemuka di Indonesia dengan terus mengembangkan teknologi, infrastruktur, dan dukungan berkelanjutan bagi industri budidaya rumput laut di wilayah ini.

Secara keseluruhan, Sumenep menghasilkan sekitar 686.657,08 ton rumput laut pada tahun 2023. Dari total lahan budidaya yang potensial seluas 243.254 hektar, saat ini hanya sekitar 59.424 hektar yang sudah dimanfaatkan. Sumenep juga memiliki lebih dari 4.093 petani rumput laut. Keunggulan utama budidaya rumput laut di Sumenep adalah kualitasnya yang diakui sebagai terbaik kedua secara nasional setelah Maluku. Hal ini menjadikan rumput laut Sumenep sangat diminati, baik di pasar domestik maupun internasional (Dinas Kominfo Provinsi Jawa Timur 2023).

Hasil wawancara dan observasi pada kelompok Kampung Perikanan Budidaya Rumput Laut Desa Pagar Batu Kecamatan Saronggi yang dilakukan pada hari Kamis, 11 Juli 2024, menyatakan bahwa petani rumput laut di pesisir selatan Kota Sumenep,

Madura, menghadapi ketidakpastian akibat ribuan keramba (ancak) rusak diterjang ombak dan angin kencang. Kejadian ini menyebabkan kerugian puluhan juta rupiah karena keramba rusak dan bibit rumput laut hanyut. Hujan deras dan angin kencang yang terjadi, serta ombak ganas dalam dua hari terakhir, memperburuk keadaan. Keramba rusak ditemukan di Desa Aeng Dake dan Desa Pakandangan Kecamatan Bluto, serta Desa Tanjung Kecamatan Saronggi, di mana bibit yang sudah berumur antara 15 hingga 20 hari terlepas dan hanyut.

Petani rumput laut dari Desa Tanjung juga melaporkan bahwa produksi rumput laut sudah menurun sejak musim hujan, dan keramba yang rusak mencapai ribuan. Untuk memperbaiki keramba berukuran 9x12 meter, dibutuhkan modal besar antara Rp 750 ribu hingga Rp 1 juta. Di wilayah Perairan Laut Sumenep dan kepulauan seperti Kangean, Sapeken, Pagerungan Besar, Gayam, dan Gili Genting, nelayan juga mengeluhkan ombak ganas dan angin kencang. Masalah dalam pengembangan budidaya rumput laut meliputi beberapa aspek penting. Pertama, ketersediaan bibit berkualitas sering menjadi kendala utama yang dapat mengurangi hasil panen dan mempengaruhi kualitas rumput laut yang dihasilkan. Cuaca ekstrem seperti badai dan perubahan suhu laut juga dapat merusak tanaman rumput laut, sementara pencemaran lingkungan dari limbah industri dan rumah tangga dapat

membahayakan pertumbuhan dengan menyebabkan alga berlebihan atau penyakit. Serangan hama dan penyakit seperti cacing laut dan bakteri patogen menjadi ancaman serius yang dapat menyebabkan kerugian besar bagi petani. Selain itu, kurangnya pengetahuan tentang teknik budidaya yang efisien dan ramah lingkungan, serta keterbatasan dalam teknologi pengeringan modern seperti pengering mekanis, turut menjadi hambatan dalam pengembangan industri rumput laut. Banyak petani masih bergantung pada metode pengeringan tradisional yang tidak efisien dan rentan terhadap kontaminasi oleh debu dan bahan asing lainnya, sementara kurangnya standarisasi dalam proses pengeringan juga mempengaruhi kualitas produk akhir, menjadikan rumput laut kurang kompetitif di pasar internasional.

Teknologi tepat guna adalah teknologi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat, sederhana, tidak memerlukan perawatan rumit, terkait dengan budaya lokal, serta memanfaatkan sumber daya alam dan manusia setempat untuk memecahkan masalah dan memberikan manfaat tinggi bagi masyarakat (Munaf et al. 2008) dalam (Habibi et al. 2021). Teknologi tepat guna harus memenuhi enam kriteria: teknis, ekonomis, ergonomis, hemat energi, sosial budaya, dan ramah lingkungan (Habibi et al. 2021).

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk merancang Teknologi SW-

Cage dengan mengembangkan dan merancang teknologi SW-Cage yang tepat guna untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas budidaya rumput laut di Kabupaten Sumenep

## Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pahl dan Beitz dimana Pahl dan Beitz mengusulkan cara merancang produk sebagaimana yang dijelaskan dalam bukunya; *Engineering Design : A Systematic Approach*. Cara merancang Pahl dan Beitz tersebut terdiri dari 4 kegiatan atau fase, yang masing-masing terdiri dari beberapa langkah. Keempat fase tersebut adalah :

1. Perencanaan dan penjelasan tugas
2. Perancangan konsep produk
3. Perancangan bentuk produk (embodiment design)
4. Perancangan detail

Sebenarnya langkah-langkah dalam keempat fase proses perancangan diatas tidaklah perlu dikelompokkan dalam 4 fase secara kaku, sebab seperti misalnya, pada langkah pada fase perancangan detail (fase ke-4) cara pembuatan komponen produk sudah diperlukan detail dan banyak lain contohnya seperti itu.

Setiap fase proses perancangan berakhir pada hasil fase, seperti fase pertama menghasilkan daftar persyaratan dan spesifikasi perancangan. Hasil setiap fase tersebut kemudian

menjadi masukan untuk fase berikutnya dan menjadi umpan balik untuk fase yang mendahului. Perlu dicatat pula bahwa hasil fase itu sendiri setiap saat dapat berubah oleh umpan balik yang diterima dari hasil fase-fase berikutnya.

Metode Pahl dan Beitz merupakan pendekatan yang sistematis dalam perancangan dan pengembangan produk, yang sangat relevan untuk diterapkan dalam pengembangan teknologi Seaweed-Cage dan Seaweed-Dryer di Sumenep. Metode ini terdiri dari beberapa tahapan mulai dari identifikasi kebutuhan, analisis fungsi, konsep desain, hingga pengembangan detail produk. Dalam konteks Seaweed-Cage, metode ini membantu dalam merancang keramba yang lebih tahan terhadap ombak dan kondisi perairan yang dinamis di Sumenep. Penggunaan analisis fungsi membantu mengidentifikasi kebutuhan spesifik dari keramba, seperti kekuatan struktur, kemudahan penggunaan, dan adaptabilitas terhadap berbagai kondisi lingkungan.

### Hasil dan Pembahasan

1. SW Cage (Seaweed Cage):
  - a. Proteksi dari predator dan kondisi lingkungan: SW Cage membantu melindungi rumput laut dari serangan predator seperti ikan dan organisme lain yang dapat merusak pertumbuhan rumput laut.
  - b. Kendali kondisi budidaya: Dengan SW Cage, kondisi lingkungan seperti

arus laut dan suhu bisa lebih terkontrol sehingga pertumbuhan rumput laut lebih optimal.

- c. Peningkatan hasil panen: Dengan proteksi dan pengaturan yang lebih baik, tingkat kelangsungan hidup dan produktivitas rumput laut dapat meningkat, menghasilkan volume panen yang lebih besar dan berkualitas tinggi.
2. SW Dryer (Seaweed Dryer):
    - a. Pengeringan lebih cepat dan efisien: Dibandingkan dengan metode pengeringan tradisional yang tergantung pada sinar matahari, SW Dryer memungkinkan proses pengeringan yang lebih cepat dan merata, bahkan saat cuaca tidak mendukung.
    - b. Kualitas hasil lebih tinggi: Pengeringan yang terkendali mengurangi risiko kontaminasi dan menjaga kualitas nutrisi rumput laut yang kering. Ini membuat produk akhir lebih bernilai, terutama jika dipasarkan untuk keperluan industri makanan, kosmetik, atau farmasi.
    - c. Pengurangan kerugian pasca-panen: Dengan waktu pengeringan yang lebih singkat dan risiko penurunan kualitas yang lebih rendah, SW Dryer dapat mengurangi potensi kerugian dari hasil panen yang tidak dapat dikeringkan tepat waktu.

Secara keseluruhan, implementasi SW Cage dan SW Dryer dapat meningkatkan efisiensi, kualitas, dan kuantitas produksi rumput laut, sehingga meningkatkan

pendapatan petani serta daya saing produk rumput laut di pasar.

### 3. Prinsip Kerja SW Cage

SW Cage merupakan alat yang dirancang untuk melindungi rumput laut yang dibudidayakan di laut terbuka dari ancaman luar seperti predator, arus yang kuat, serta lingkungan yang tidak mendukung. Prinsip kerja SW Cage melibatkan beberapa aspek:

- a. Struktur Jaring atau Kerangka Tahan Korosi: SW Cage terbuat dari material yang tahan korosi seperti plastik khusus atau logam tahan karat yang dapat bertahan di lingkungan laut. Bentuknya dirancang menyerupai kerangka atau jaring yang menutupi dan melindungi rumput laut.
- b. Proteksi dari Predator dan Kerusakan Fisik: Jaring atau kerangka ini berfungsi sebagai penghalang bagi predator laut, seperti ikan atau organisme lain yang dapat merusak rumput laut yang dibudidayakan. SW Cage juga melindungi dari dampak fisik seperti arus kuat atau ombak besar.
- c. Sirkulasi Air dan Nutrisi: SW Cage dirancang dengan bukaan yang cukup besar untuk memungkinkan air laut bersirkulasi dengan baik sehingga rumput laut dapat tetap menerima nutrisi alami dari air laut. Bukaan ini harus dioptimalkan agar arus air tetap dapat masuk tanpa merusak rumput laut.
- d. Pemantauan dan Perawatan: SW Cage memudahkan petani untuk

melakukan pemantauan dan perawatan terhadap rumput laut yang dibudidayakan, karena akses ke dalam kerangka lebih mudah dibandingkan metode tradisional.

### 4. Prinsip Kerja SW Dryer (Seaweed Dryer)

SW Dryer adalah alat yang digunakan untuk mengeringkan rumput laut dengan lebih efisien dibandingkan metode pengeringan alami yang mengandalkan sinar matahari. Prinsip kerjanya melibatkan beberapa proses utama:

- a. Pengeringan Terkontrol: SW Dryer dirancang untuk menciptakan lingkungan dengan suhu dan aliran udara yang optimal untuk mengeringkan rumput laut dengan cepat dan merata. Alat ini dapat menggunakan sumber energi seperti listrik, tenaga surya, atau bioenergi untuk memanaskan udara di dalam ruang pengering.
- b. Sirkulasi Udara: SW Dryer dilengkapi dengan kipas atau sistem ventilasi yang memastikan aliran udara di sekitar rumput laut terus bergerak. Hal ini penting untuk menghindari penumpukan kelembaban di satu area dan memastikan pengeringan yang merata.
- c. Pengaturan Suhu dan Kelembaban: Sistem pengeringan ini dilengkapi dengan pengatur suhu yang memungkinkan pengguna menyesuaikan suhu sesuai kebutuhan pengeringan. Biasanya suhu dijaga agar tetap hangat, tetapi

tidak terlalu tinggi untuk menjaga kualitas rumput laut.

- d. Waktu Pengeringan yang Singkat: Dibandingkan dengan metode pengeringan tradisional yang bisa memakan waktu berhari-hari, SW Dryer mampu mengeringkan rumput laut dalam hitungan jam dengan hasil yang lebih seragam dan kualitas yang lebih baik.
- e. SW Cage bekerja dengan melindungi dan menjaga pertumbuhan rumput laut dari faktor lingkungan eksternal, namun tetap memungkinkan nutrisi dari air laut untuk masuk.
- f. SW Dryer bekerja dengan mengontrol suhu, kelembaban, dan aliran udara untuk mengeringkan rumput laut lebih cepat, efisien, dan tanpa bergantung pada cuaca.

Keduanya membantu meningkatkan produktivitas serta kualitas rumput laut yang dibudidayakan, mengurangi risiko kerugian akibat faktor lingkungan yang tidak dapat diprediksi.

## Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian didapatkan beberapa hal yaitu sebagai berikut:

- 1) Alat SW Cage menjadi alat alternatif untuk budidaya rumput laut, dengan tingkat keberhasilan sebesar 85%
- 2) Alat SW Cage dapat melindungi rumput laut dari serangan ganggang dan ikan baronang karena memiliki jaring sebagai perlindungan bibit rumput laut
- 3) SW Dryer dalam penelitian ini menggunakan 1 elemen pemanas jika semua pemanas dihidupkan kemungkinan tambah cepat juga proses pengeringnya dimana dalam waktu 15 menit sudah bisa mengurangi air sebesar 25% dengan jumlah rumput laut per-rak sebanyak 4 kg, dimana menurut SNI 2690:2015 kadar air yang direkomendasikan untuk rumput laut jenis *Eucheuma cottonie* sebesar Maks 30% dan Min 50%.
- 4) 4. SW Dryer juga menghabiskan biaya listrik yang sangat murah, dengan jumlah kebutuhan listrik sebesar 0,63 kWh jika dirupiahkan sebesar Rp. 513 per jamnya dengan kapasitas maksimal 20 kg.

## Daftar Pustaka

- A. e. a. Dewinta. 2020. "Nutritional Profile of Sargassum Sp. from Pane Island, Tapanuli Tengah as a Component of Functional Food." *Journal of Physics* 1542.

- Anggadiredja, Jana T. 2006. RUMPUT LAUT: Pembudidayaan, Pengelolaan Dan Pemasaran Komoditas Perikanan Potensial. Penebar Swadaya.
- AR, Syachruddin et al. 2020. "Meningkatkan Kualitas Produksi Rumput Laut Melalui Pelatihan Tentang Sistem Pengelolaan Budidaya Secara Terpadu Di Gili Gede Lombok Barat NTB." *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA* 2(2).
- Asnani, Asnani et al. 2021. "PKM Diversifikasi Olahan Rumput Laut Untuk Mendukung Peningkatan Kesehatan Dan Pendapatan Masyarakat Pada Masa Pandemi Covid-19 Di Kota Kendari Propinsi Sulawesi Tenggara." *Jurnal Ilmiah AbdiMas TPB Unram* 3(1): 106-14.  
<https://media.neliti.com/media/publications/339220-pkm-diversifikasi-olahan-rumput-laut-unt-70af4e23.pdf>.
- Ayu Putu Wiweka Krisna Dewi, Suprabadevi Ayumayasari Saraswati. 2016. "Kajian Pengembangan Usaha Budidaya Rumput Laut Di Pantai Kutuh, Badung, Provinsi Bali." *Jurnal Harian Regional* 2(1): 1-5.  
<https://jurnal.harianregional.com/jmas/id-18486>.
- Dinas Kominfo Provinsi Jawa Timur. 2023. "Pemprov Jatim Siapkan Optimalisasi Budidaya Rumput Laut Kualitas Ekspor Di Sumenep." <https://kominfo.jatimprov.go.id/berita/pemprov-jatim-siapkan-optimalisasi-budidaya-rumput-laut-kualitas-ekspor-di-sumenep> (July 12, 2024).
- Erniati, Fransiska Rungkat Zakaria, Endang Prangdimurti, and Dede Robiatul Adawiyah. 2016. "Potensi Rumput Laut: Kajian Komponen Bioaktif Dan Pemanfaatannya Sebagai Pangan Fungsional." *Acta Aquatica* 8(8): 98-102.  
<https://media.neliti.com/media/publications/222595-potensi-rumput-laut-kajian-komponen-bioa.pdf>.
- Habibi, Muhammad Leon, Muhammad amril Idrus, Grangsang Sotiyaramdhani, and Febi Luthfiani. 2021. "Rancang Bangun Alat Pengering Rumput Laut Sederhana Berbasis Arduino Arduino." *Jurnal* 2(2): 94-100.
- Hety Indriani, Emi Sumiarsih. 2005. *Budidaya, Pengolahan, Dan Pemasaran Rumput Laut*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hikmah. 2015. "Strategi Pengembangan Industri Pengolahan Komoditas Rumput Laut E. Cotonii Untuk Peningkatan Nilai Tambah Di Sentra Kawasan Industrialisasi." *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*

- 5(1): 27-36. <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jkse/article/view/1013/945>.
- Jamal, Erizal. 2016. "Aspek Ekonomi Pengembangan Usaha Budidaya Rumput Laut Di Indonesia." *Forum penelitian Agro Ekonomi* 9(2-1): 11.
- Khaldun, Riady Ibnu. 2017. "Strategi Kebijakan Peningkatan Daya Saing Rumput Laut Indonesia Di Pasar Global." *Jurnal Sosial Politik* 3(1): 99. <https://ejournal.umm.ac.id/index.php/sospol/article/view/4403/4684>.
- Lalopua, Vonda M. 2018. "Hypnea Saidana Menggunakan Metode Pembuatan Berbeda Dengan Penjemuran Matahari." *Fakultas perikanan dan ilmu kelautan universitas patimura ambon* 14(01):28-36. <https://media.neliti.com/media/publications/452384-none-943b4cac.pdf>.
- Latupapua, E. L., & Makatita, A. 2019. "Budidaya Rumput Laut Di Kepulauan Maluku: Tantangan Dan Peluang." *Jurnal Kelautan dan Perikanan* 11(1): 81-89.
- LPMUKP. 2024. "Budidaya Rumput Laut Gerakan Roda Ekonomi Masyarakat." <https://blulpmukp.id/kabar-kita/budidaya-rumput-laut-gerakan-roda-ekonomi-masyarakat/> . .
- Masduqi, Ahmad Fuad, Munifatul Izzati, and Erma Prihastanti. 2014. "Efek Metode Pengeringan Terhadap Kandungan Bahan Kimia Dalam Rumput Laut *Sargassumpolycystum*." *Anatomi dan Fisiologi* 22(1): 1-9.
- Munaf, Dicky Rezady, Thomas Suseno, Rizaldi Indra Janu, and Aulia Badar. 2008. "Peran Teknologi Tepat Guna Untuk Masyarakat Daerah Perbatasan Kasus Propinsi Kepulauan Riau." *Jurnal Sositologi* 7(13): 329-33. <https://www.neliti.com/id/publications/41556/peran-teknologi-tepat-guna-untuk-masyarakat-daerah-perbatasan-kasus-propinsi-kep>.
- Nuryadin, Andi Rosman, and Andi Muhammad Yushan Patawari. 2019. "PKM Teknologi Sistem Kontrol Salinitas Air Dan Pola Kemitraan Terpadu Untuk Meningkatkan Produksi Dan Nilai Jual Rumput Laut." *MATAPPA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 2(2): 138. <https://journal.stkip-andi-matappa.ac.id/index.php/matappa/article/view/437/249>.
- Oktavinus, Oktavinus, Sudirman Zaid, and Hayat Yusuf. 2020. "Pengaruh Orientasi Pasar Dan Inovasi Produk Terhadap Keunggulan Bersaing Dan Kinerja Pemasaran Pengolahan Rumput Laut Di Wakatobi." *Jurnal Ilmu Manajemen*

- Universitas Tadulako (JIMUT) 5(2): 211-27.  
<https://jimutuntad.com/index.php/jimut/article/view/153/153>.
- Pasande, R. dan Mujayana. 2013. "Kekuatan Agar Rumput Laut *Gracilaria Verrucosa* Asal Bone Dengan Panjang Stek Berbeda." In Prosiding Pertemuan Teknis Teknisi Litkayasa.
- Risal, M. 2017. "Produksi Dan Pemasaran Produk Olahan Rumput Laut Home Industry Tanjung Ketupat Desa Munte Kecamatan Tana Lili Kabupaten Luwu Utara." *RESONA : Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat* 1(1): 13-19.  
<https://journal.stiem.ac.id/index.php/resona/article/view/240/176>.
- Risal, M., and Salju. 2017. "Pengaruh Bauran Pemasaran (4ps) Dalam Meningkatkan Kinerja Pemasaran Studi Kasus Pada: Industri Kecil Pengolahan Rumput Laut Di Provinsi Sulawesi Selatan." *Balance : Business, Management and Accounting Journal* 14(1): 3. <https://journal.um-surabaya.ac.id/balance/article/view/1282>.
- Salim, Zamroni dan Ernawati. 2015. *Info Komoditi Rumput Laut*. Jakarta: Badan Pengkajian dan Pengembangan Kebijakan Perdagangan Kementerian Perdagangan Republik Indonesia & Al Mawardi Prima.
- Srihidayati, Gita, M Rusli Baharuddin, and Eva Dwi Masni. 2018. "Pemberdayaan Kelompok Tani Melalui Peningkatan Nilai Guna Rumput Laut *Gracilaria Sp.* Di Kecamatan Wara Timur Kota Palopo." *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)* 2(2): 154.
- Suciyati, Alfi, Ratna Yulinda, and Nursia Nursia. 2019. "PKM Peningkatan Ekonomi Petani Rumput Laut Melalui Program Diversifikasi Produk Olahan Rumput Laut (DIPORLA) Di Kalimantan Utara [Improving the Economy of Seaweed Farmers Through the DIPORLA Program in North Kalimantan]." *ETHOS (Jurnal Penelitian dan Pengabdian)* 7(1): 129-36.  
<https://ejournal.unisba.ac.id/index.php/ethos/article/view/4244/pdf>.
- Suhendar, H. 2018. "Potensi Dan Pengembangan Budidaya Rumput Laut Di Nusa Tenggara Barat." *Jurnal Agroekoteknologi* 12(2): 67-75.
- Sujarwo, Permana Ari, and Widitya Putri Fitriyanny. 2016. "Pengelolaan Budidaya Rumput Laut Berkelanjutan Untuk Masyarakat Pesisir Pulau Panjang Serang, Banten." *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan* 6(2): 123.

- Susilowati, T., & Setyawan, A. D. 2014. "Budidaya Rumput Laut Di Nusa Penida, Bali." *Jurnal Akuakultur Indonesia* 13(1): 45-53.
- Syamsuddin, L. M., & Hariyadi, S. 2017. "Pengembangan Budidaya Rumput Laut Di Sulawesi Selatan." *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 9(2): 101-10.
- T. Y. Hendrawati. 2016. *Pengolahan Rumput Laut Dan Kelayakan Industrinya*. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Taurino Poncomulyo, Herti Maryani, Lusi Kristiana. 2006. *Budi Daya Dan Pengolahan Rumput Laut*. Cet. 1. ed. Tetty Y. Depok: Agromedia Pustaka. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=312298>.
- Teurupun, Andreas, Samuel Marthen Timbowo, and Joyce CV Palenewen. 2013. "Identifikasi Kapang Pada Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* (*Kappaphycus Alvarezii*) Kering Dari Desa Rap Rap Arakan Kecamatan Tatapaan Kabupaten Minahasa Selatan." *Media Teknologi Hasil Perikanan* 1(1): 13-16.
- Triwahyudi, Sigit, Bandul Suratmo, Budi Rahardjo, and Leopold Oscar Nelwan. 2016. "Pemodelan Matematik Kinerja Pengering Surya Efek Rumah Kaca (ERK)-Hibrid Menggunakan Rak Berputar Secara Vertikal (Mathematical Modeling Performance of Greenhouse Effect (GHE)-Hybrid Solar Dryer with a Vertical Rotating Rack)." *Jurnal Agritech* 36(03): 352. <https://media.neliti.com/media/publications/135384-none-218ba4ef.pdf>.
- Wabang, Imanuel Lamma et al. 2022. "Penyuluhan Teknik Pengeringan Rumput Laut Melalui Metode Penjemuran Para-Para Kepada Pembudidaya Rumput Laut Desa Allumang, Nusa Tenggara Timur." *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)* 6(1): 348.
- Zulkarnain, A., & Ismail, M. 2016. "Pengelolaan Budidaya Rumput Laut Di Kalimantan Timur." *Jurnal Sains Akuakultur Tropis* 4(3): 123-30.