

Studi Kualitas Perairan Budidaya Rumput Laut Di Kabupaten Sumba Timur

Karel Yesaya Mbaba¹, Oni Ringgu Lero², Maria G.L. Wohangara³

^{1,2,3}Prodi Ilmu Pertanian, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Katolik Weetebula, Sumba Barat Daya, Indonesia

Received: 13 November 2024
Revised: 25 December 2024
Accepted: 26 December 2024

Corresponding Author:
Karel Yesaya Mbaba
mbabakarel14@gmail.com

© 2024 Kappa Journal is licensed
under a Creative Commons
Attribution-NonCommercial-
ShareAlike 4.0 International License



DOI:
<https://doi.org/10.29408/kpj.v8i3.128146>

Abstract: Research on water quality and strategies for handling seaweed washing waste provides information about management strategies aimed at finding out the quality of water in seaweed cultivation areas as a result of inappropriate handling of seaweed washing waste as well as providing information about management strategies as a recommendation and consideration for local governments. to adopt policies to overcome pollution in the East Sumba seaweed cultivation area. The measurement results show. The measurement results show that there is contamination of the water quality meters, namely pH and salinity, namely 11 and 35 respectively, while the other parameters are still below the quality standards when compared with the Republic of Indonesia government regulation number 22 of 2021, concerning the quality of marine waters for marine biota. The high pH and salinity parameters of sea water are thought to be due to the seaweed washing process carried out by seaweed farmers in the Woba expanse, where the washing process is carried out directly at the cultivation location so that there is a possibility of seaweed washing waste entering the cultivation area. Researchers suggest carrying out initial treatment to overcome water pollution.

Keywords: water_quality; handling_strategy; laundry_waste; Seaweed; Cultivation

Pendahuluan

Keberhasilan dalam pengembangan rumput laut di Indonesia mendorong tumbuhnya industri rumput laut yang terus berkembang. Rumput laut banyak dimanfaatkan secara luas dalam makanan, farmasi, kosmetik, pasta gigi dan industri penting lainnya (Nur, 2016). Tumbuhan laut termasuk makroalga atau rumput laut berinteraksi dengan lingkungan fisika, kimia dan biologi (handayani, 2023). Salah satu budidaya rumput laut yang berkembang pesat adalah budidaya rumput laut di Sumba Timur, rumput laut yang dibudidayakan adalah jenis Sakol (*E. Cottoni*) dan kaki seribu (*E. Striatum*) karena kedua jenis rumput laut ini dinilai memiliki pertumbuhan yang cepat dengan hasil yang bagus (lasoma, 2022). Metode penanaman yang dipakai oleh masyarakat Sumba Timur dalam budidaya rumput laut adalah metode lepas dasar dan metode tali panjang (long line). Pembudidayaan rumput laut di Sumba Timur ada 4 (kecamatan) yaitu kecamatan Pahunga Lodu, Umamulu,

Wula Waijelu dan Rindi Industri (Sunarpi, 2020). Salah satu kawasan penghasil rumput laut yang cukup besar hasil produksinya adalah sentra budidaya rumput laut di hamparan Woba, Desa Kaliuda, Kecamatan Pahunga Lodu, Sumba Timur, NTT. Berdasarkan data SKPT Sumba Timur Tahun 2020 terjadinya peningkatan produksi rumput laut yang terus meningkat, pada tahun 2017 sebanyak 29.520,50 ton, Tahun 2018 sebanyak 30.054,49 ton dan pada Tahun 2019 sebanyak 35.115,40 ton. Pengolahan rumput laut sudah meningkat mulai dari Tahun 2010 yaitu saat pabrik pengolahan rumput laut PT. Algae Sumba Timur Lestari yang merupakan BUMD milik Kabupaten Sumba Timur sudah mulai beroperasi.

Salah satu permasalahan dalam penanganan industri rumput laut adalah terkait dengan limbah (Abidin, 2019). Limbah bisa dari budidaya rumput laut secara langsung dan limbah cucian rumput laut yang bersifat alkali. Limbah ini memiliki pH yang sangat tinggi yaitu berkisar antara 12-13, serta memiliki

How to Cite:

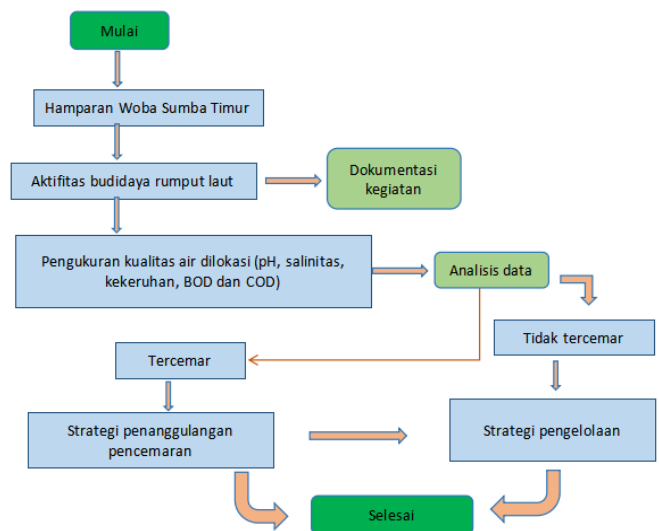
Mbaba, K. Y., Lero, O. R., & Wohangara, M. G. L. (2024). Studi Kualitas Perairan Budidaya Rumput Laut Di Kabupaten Sumba Timur. *Kappa Journal*, 8(3), 451-456. <https://doi.org/10.29408/kpj.v8i3.128146>

kandungan organik dan padatan terlarut yang tinggi (Putri, 2021) dan (Wibowo, 2019). Upaya perlindungan dapat dilakukan melalui kegiatan inventarisasi kondisi lingkungan (Putriarti, 2023). Kondisi lingkungan dalam penelitian ini ditunjukkan oleh status mutu air (Delardi, 2019). Berdasarkan permasalahan tersebut penelitian mengenai penentuan kualitas perairan dan strategi pengelolaan rumput laut pada budidaya rumput laut kabupaten Sumba Timur NTT perlu dilakukan agar kualitas produk rumput laut tetap terjaga. Rumusan Masalah pada penelitian ini antara lain, Bagaimana status mutu air laut daerah budidaya rumput laut hampan Woba, Desa Kaliuda, Kecamatan Pahunga Lodu Kabupaten Sumba Timur NTT? Bagaimana strategi penanganan limbah cucian rumput laut pada budidaya rumput laut hampan Woba, Desa Kaliuda, Kecamatan Pahunga Lodu Kabupaten Sumba Timur NTT?

Metode

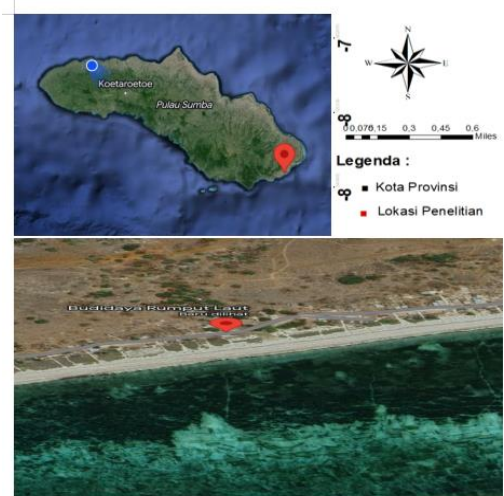
Penelitian berlangsung selama 2 (dua) bulan (September–Oktober 2024), di daerah budidaya rumput laut hampan Woba, Desa Kaliuda, Kecamatan Pahunga Lodu Kabupaten Sumba Timur NTT. Kondisi lingkungan pada saat pengambilan sampel yaitu cerah, dimana pada bulan September–Oktober masih merupakan musim kemarau.

Suhu, salinitas, derajat keasaman (pH), TDS, EC dan ORP air diukur secara langsung (in situ). Suhu air diukur menggunakan termometer dan pH diukur menggunakan pH meter, sedangkan untuk salinitas, TDS, EC dan ORP menggunakan *water quality tester*. Pengukuran DO dan BOD dilakukan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sumba Barat Daya. Pengukuran dilakukan 3 kali pengulangan. Penelitian dilakukan secara kualitatif, dimana. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara purposive sampling. Pertimbangan penentuan titik pengambilan sampel didasarkannya pada kemudahan akses, biaya maupun waktu penelitian, tetapi tetap mewakili populasi (Lenaini, 2021) dan (Sunarpi, 2020). Sampel diambil pada dua titik, yaitu pada bagian depan permukaan air lokasi budidaya dan bagian belakang atau tengah pada lokasi budidaya rumput laut. Sampel air yang akan diukur. DO dan BOD diambil dan dimasukkan ke dalam wadah botol kemudian disimpan ke dalam *ice box*. Hasil analisis kemudian dibandingkan dengan baku mutu air laut untuk biota. Metode dan tahap penelitian dapat dilihat pada tabel dibawah.



Gambar 1. Metode dan tahap penelitian

Peta letak penelitian dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Peta letak penelitian

Hasil dan Pembahasan

Hasil Analisis Kualitas Air

Limbah pengolahan rumput laut dapat dibedakan menjadi limbah padat dan limbah cair. Limbah padat mencakup tallus yang rusak dari sisa sortiran bahan baku rumput laut dan padatan yang dihasilkan dari ekstraksi rumput laut. Sementara itu, limbah cair terdiri dari sisa air pencucian, air pemasakan, dan larutan sisa hasil proses alkalisasi rumput laut (Handoyoto, 2024).

Hasil Analisis Suhu dan pH

Tabel hasil analisis suhu dan pH dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil analisis suhu dan pH

Letak sampel	Hasil analisis suhu (°C)	Hasil analisis pH (ppm)
Titik 1	32	11
Titik 2	31	11
Baku mutu	29-32°C	7- 8,5

Pengukuran suhu air laut dilakukan selama 3 hari berturut-turut. Hasil pengukuran suhu rata-rata air laut di hamparan Woba titik 1 dan titik 2 adalah 32°C dan 31°C baik untuk rumput laut jika dibandingkan dengan baku mutu air laut menurut PPRI No 22 Tahun 2021 untuk biota laut, yaitu 29°C sampai dengan 32°C, nilai suhu di perairan masih dapat mendukung keberlangsungan hidup biotanya. Perbedaan suhu pada titik pengambilan sampel dikarenakan waktu pengamatan dilakukan pada pukul 06.00 dan 08.00 WITA dimana pada waktu pengukuran cuaca lingkungan sedang cerah. Sejalan dengan pendapat Atmanisa (2020), suhu air yang tinggi akibat waktu pengambilan sampel yang semakin siang, maka suhu semakin naik karena pada waktu siang hari perairan semakin panas dan adanya penyerapan cahaya oleh air yang menyebabkan terjadinya perbedaan suhu lapisan air yang berbeda-beda.

Hasil pengukuran nilai pH permukaan yang diperoleh di perairan Loba, yaitu pada titik 1 adalah 11 dan titik ke 2 adalah 11. Tiap organisme akuatik memiliki batas toleransi terhadap variasi nilai pH di perairan (Gazim, 2015). Nilai pH pada perairan woba sudah melebihi baku mutu air laut untuk biota laut, yaitu berkisar 7- 8,5 (PPRI No 22 Tahun 2021), hal ini diduga karena proses pencucian rumput laut yang dilakukan langsung di perairan oleh petani rumput laut sehingga limbah cucian masuk kedalam perairan. Limbah cucian rumput laut ini memiliki pH yang sangat tinggi yaitu berkisar antara 12-13, serta memiliki kandungan organik dan padatan terlarut yang tinggi (Saraswati, 2017) dan (Putri, 2021).

Hasil analisis salinitas

Hasil analisis salinitas air laut dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 2. Hasil analisis salinitas

Titik sampel	Hasil pengukuran salinitas (ppm)	Baku mutu menurut PPRI No 22 Thn 2021
1	35	33-34 ppm
2	35	

Salinitas perairan woba pada titik satu sebesar 35 ppm dan titik 2 sebesar 35 ppm. Berdasarkan data tersebut melebihi baku mutu salinitas alami untuk biota laut berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 22 Tahun 2021 yaitu 33-34 ppm. Hal ini diduga karena adanya pembuangan langsung kelaut

air cucian rumput laut sehingga salinitas mengalami kenaikan, selain itu diduga karena penelitian dilakukan pada musim kemarau sehingga terjadinya kenaikan salinitas. Perubahan musim yang terjadi sangat berpengaruh terhadap nilai salinitas, tinggi rendahnya nilai salinitas di laut dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan dan aliran sungai (Wibowo, 2019). pada saat musim panas salinitas air pada permukaan laut akan mengalami kenaikan dan pada musim penghujan salinitas akan mengalami penurunan.

Hasil Analisis DO

Nilai DO permukaan yang diperoleh di hamparan Woba pada titik 1 adalah 4 mg/l sedangkan pada titik 2 adalah 5 mg/l. Kisaran nilai DO tersebut tergolong rendah dan dibawah baku mutu air laut untuk biota laut, yaitu >5 mg/l (PPRI No 22 Tahun 2021). Hasil analisis salinitas air laut dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 3. Hasil analisis DO

Titik sampel	Hasil pengukuran DO mg/1	Baku mutu menurut PPRI No 22 Thn 2021
1	4	>5 mg
2	5	

Kisaran yang rendah pada nilai DO diduga disebabkan oleh tingginya nilai salinitas. Suhu dan salinitas sangat berpengaruh terhadap nilai DO air laut, semakin tinggi suhu dan salinitas, maka DO akan menurun atau sebaliknya (Patti, 2020).

Hasil Analisis BOD

Hasil analisis salinitas air laut dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 4. Hasil analisis BOD

Titik sampel	Hasil pengukuran DO ppm	Baku mutu menurut PPRI No 22 Thn 2021
1	20	20 ppm
2	20	

Hasil pengukuran BOD perairan pada dua titik berturut-turut adalah 20 ppm dan 20 ppm. Kisaran kandungan BOD perairan masih baik untuk kehidupan biota laut jika dibandingkan dengan baku mutu air laut berdasarkan PPRI No 22 Tahun 2021 yaitu sebesar 20 ppm. BOD atau *Biological Oxygen Demand* adalah kebutuhan oksigen biologis yang diperlukan oleh mikroorganisme (biasanya bakteri) untuk memecah bahan organik secara aerobik (santoso, 2021). Pengelolaan BOD sangat penting untuk menjaga kesehatan perairan dan mendukung pertumbuhan rumput laut secara berkelanjutan (Soejarwo, 2016).

Hasil Analisis TDS

Hasil pengukuran Total Dissolved Solids (TDS) dalam air laut masih tergolong baik untuk biota laut yaitu 33.333 mg/L. TDS merujuk pada jumlah total zat padat yang terlarut dalam air, yang mencakup garam, mineral, dan senyawa organik. TDS air laut biasanya berkisar antara 30.000 hingga 35.000 mg/L, tergantung pada lokasi dan kondisi lingkungan (Putra, 2018). Hasil analisis TDS air laut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil analisis TDS

Titik sampel	Hasil pengukuran TDS mg/L	Baku mutu
1	34.000	30.000-35.000
2	34.000	

Hasil Analisis Konduktivitas Listrik Ec

Konduktivitas (Daya Hantar Listrik/DHL), adalah gambaran numerik dari kemampuan air untuk meneruskan aliran listrik (Khairunnas, 2018). Oleh karena itu, semakin banyak garam-garam terlarut yang dapat terionisasi, semakin tinggi pula nilai DHL. Hasil pengukuran ec adalah sebesar 50.000 $\mu\text{S/cm}$, hasil pengukuran ini menunjukkan konduktivitas air laut masih baik untuk mendukung kehidupan mikro organisme di laut konduktivitas air murni berkisar antara 0-200 $\mu\text{S/cm}$ (low conductivity), konduktivitas sungai sungai besar/ major berkisar antara 200-1000 $\mu\text{S/cm}$ (mid range conductivity), air saline adalah 1000-10000 $\mu\text{S/cm}$ (high conductivity), dan air laut sekitar 50.000 $\mu\text{S/cm}$ (Gasim, 2015). Hasil analisis Konduktivitas Listrik Ec dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Hasil analisis Konduktivitas Listrik Ec

Titik sampel	Hasil pengukuran Konduktivitas Listrik Ec $\mu\text{S/cm}$	Baku mutu
1	50.070	50.000
2	50.010	

Pengukuran daya hantar listrik bertujuan mengukur kemampuan ion-ion dalam air untuk menghantarkan listrik serta memprediksi kandungan mineral dalam air. Ion utama bermuatan positif adalah Natrium (Na), Kalsium (Ca), Kalium (K), dan Magnesium (Mg). Ion utama bermuatan negatif adalah Klorida (Cl), Sulfat (S), Karbonat, dan Bikarbonat (Siosemarde, 2011)

Pengukuran ORP

Hasil pengukuran kandungan ORP air laut di hamparan woba masih tergolong baik yaitu 400 mV perairan yang sehat, nilai ORP antara 300-500 mV, dimana perairan tersebut banyak kandungan oksigen.

ORP adalah potensi larutan untuk mentransfer electron dari oksidan kepada reduktan, sehingga mempengaruhi proses kimia yang terjadi perairan (Urbasa, 2019). ORP dapat mengukur kemampuan danau atau sungai untuk membersihkan diri atau memecah produk-produk limbah, seperti kontaminan, tanaman dan hewan yang mati (Simangunsong, 2023). Hasil analisis ORP dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7. Hasil analisis ORP

Titik sampel	Hasil pengukuran ORP mV	Baku mutu
1	400	300-500
2	400	

Pengelolaan Limbah Cucian Rumput Laut di Hamparan Woba

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan dilokasi dan wawancara beberapa orang petani rumput laut di hamparan Woba, diperoleh bahwa pengelolaan rumput laut oleh petani dilakukan secara mandiri dan tradisional yaitu mencuci langsung di pinggir laut, sehingga terjadi kemungkinan masuknya limbah cucian rumput laut ke dalam lingkungan perairan budidaya rumput laut. Hal ini sejalan dengan hasil analisis kualitas air, dimana pH dan salinitas air menjadi tinggi di kawasan budidaya. Pengelolaan limbah cucian rumput laut yang tepat dapat mendukung terjaganya kualitas perairan kawasan budidaya rumput laut yang akan berdampak langsung terhadap pertumbuhan rumput laut (Handoyo, 2024).

Kesimpulan

Pada penelitian studi kualitas perairan dan strategi pengelolaan limbah cucian rumput laut di temukan bahwa telah terjadinya pencemaran para meter kualitas air yaitu pH dan salinitas, sedangkan untuk parameter lain masih dibawah baku mutu jika dibandingkan dengan peraturan pemerintah republik indonesia nomor 22 tahun 2021, tentang kualitas perairan laut untuk biota laut. Tingginya parameter pH dan salinitas air laut diduga karena proses pencucian rumput laut yang dilakukan oleh petani rumput laut di hamparan woba, dimana proses pencucian dilakukan langsung dilokasi budidaya sehingga terjadi kemungkinan masuknya limbah cucian rumput laut ke daerah budidaya.

Daftar Pustaka

- Abidin, Sainal S. 2019. Contribution of Seaweed Cultivation Business in Expanding Job. Jurnal Pertahanan & Bela Negara. Volume 9 Number 1
- Amri, Allam Anasrul dan Tri Widayatno. (2023). Penurunan Kadar Bod, Cod, Tss, dan Ph Pada Limbah Cair Tahu Dengan Menggunakan

- Biofilter. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*. Vol. 8. No.1. Hal 6-10.
- Ariyunita, Selvi, Yeny Dhokhikah, dan Firda Lutfiatul Fitria. (2022). Pelatihan Pengolahan Limbah Rumput Laut Menggunakan Rotary Drum Composter. *Jurnal Aksiologi*. Vol.6, No.3. Hal 400 – 406.
- Atmanisa, Andi. (2020). Analisis Kualitas Air pada Kawasan Budidaya Rumput Laut *Eucheuma Cottoni* di Kabupaten Jeneponto. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. Volume 6 Nomor: 11 – 22.
- Delardi, Ahmad Fikri, Siddhi Saputro, Warsito Atmodjo, Heriyoso, Rikha Widiaratih. (2019). Studi Sebaran Material Padatan Tersuspensi Di Muara Sungai Sambong Kabupaten Batang. *Indonesian Journal of Oceanography*. Vol. 1. No 1.
- Gasim, M. B., Nadila A.K., & Haniff, M. (2015). The Influence of Tidal Activities on Water Quality Of Paka River Terengganu, Malaysia. *Malaysian Journal of Analytical Science*, 19(5), 979-990.
- Handayani, sri. Imam Widhiono¹, Dwi Sunu Widyartini. (2023). Macroalgae diversity and its relationship with environmental conditions in polluted waters of Seribu Islands, Jakarta Bay, Indonesia. *Jurnal BIODIVERSITAS*. Volume 24. Number 11.
- Handoyoto, Wahyu Tri, Bakti Berlyanto Sedayu, Sang KOMPIANG Wirawan, Arif Rahman Hakim. (2024). Kandungan Limbah Pengolahan Rumput Laut Dan Potensi Pemanfaatannya (Review). *Jurnal Jurvenil*. Volume 5, No. 2. Hal 183-195. <http://doi.org/10.21107/juvenil.v5i2.25036>
- Khairunnas, K., & Gusman, M. (2018). Analisis Pengaruh Parameter Konduktivitas, Resistivitas dan TDS Terhadap Salinitas Air Tanah Dangkal pada Kondisi Air Laut Pasang dan Air Laut Surut di Daerah Pesisir Pantai Kota Padang. *Jurnal Bina Tambang* 3(4), 1751-176.
- Lasoma, Muamar, Hasim dan Juliana. (2022). Kualitas Perairan untuk Kegiatan Budidaya Rumput Laut di Pulau Damar Kabupaten Bolaang Mongondow Utara. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. Volume 10, Nomor 3.
- Lenaini, Ika. (2021). Teknik Pengambilan Sampel Purposive dan Snowball Sampling. *Jurnal Kajian, Penelitian & Pengembangan Pendidikan Sejarah*. Vol. 6, No. 1.
- Marak H.K.I. Sunadji dan Chaterina A. Paulus. (2018). Analisis Finansial Usaha Budidaya Rumput Laut dengan Metode Longline di Desa Kaliuda Kecamatan Pahunga Lodu Kabupaten Sumba Timur. *Jurnal Akuatik*. Volume 1 Nomor 1.
- Nur, A. Ichsan. (2016). Pengaruh Kualitas Air Terhadap Produksi Rumput Laut. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. Vol. 2. Hal 27-40.
- Patty, I simon. Rikardo Huwae, dan Ferdimon Kainama. (2020). Variasi Musiman Suhu, Salinitas dan Keekeruhan Air Laut di Perairan Selat Lembeh, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax* Vol. 8:(1). Patty *Jurnal Ilmiah Platax* Vol. 8:(1). <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/platatax>
- Prayitno, Nanik Hendrawati dan Indrazno Siradjuddin (2020). Penyisihan Pencemar Air Limbah Industri Rumput Laut Menggunakan Nano Karbon Aktif. *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan*. Vol. 5. No. 2.
- Putra, Doni P. Eka, Fania An Nisaa Raja Susatio, dan Rilo Restu Surya Atmaja. (2023). Identifikasi Intrusi Air Laut pada Akuifer Pantai Menganti, Kecamatan Kesugihan, Cilacap, Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Lingkungan UNDIP*. Volume 21 Issue 3. Hal:545- 552.
- Putri. Ary Mauliva Hada, Muhammad Safaat, Hafizh Prasetya, Firman Zulpikar Jeverson Renyaan, Rijali Noor. (2021). Determining The Seaweed Solid Waste-Based Ethanol Potential from Life Cycle Assessment (LCA) Perspective. *International Journal of Technology*. Vol: 14(1) 78-89.
- Putriarti, Dewi. Winarsih. Fida Rachmadiarti, (2023). Keanekaragaman Rumput Laut dan Pemanfaatannya oleh Masyarakat di Pantai Kecamatan Palang Kabupaten Tuban. *Jurnal LenteraBio*. Volume 12, Nomor 3.
- Sandhika, I Made Gde Sudyadnyana, Ni Luh Utari Sumadewi, dan Rahmadi Prasetyo. (2022). Pemanfaatan Sistem Biofiltrasi Tanaman Dalam Pengolahan Air Limbah Industri Rumput Laut. *Jurnal Kesehatan Terpadu* 6(1) : 17 – 21.
- Santoso, Teguh, Agus Sutanto, dan Achyani. (2021). Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Air Di Danau Asam Suoh Lampung Barat. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol 12. No 2. Hal. 213-220.
- Saraswati, Ni Luh Gede Rai Ayu, I Wayan Arthana, I Gede Hendrawan. (2017). Analisis Kualitas Perairan Pada Wilayah Perairan Pulau Serangan Bagian Utara Berdasarkan Baku Mutu Air Laut. *Journal of Marine and Aquatic Sciences* 3(2), 163-170. <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>.
- Sentra Kelautan dan Perikanan Terpadu (SKPT) Sumba Timur 2020
- Simangunsong, Erica, Norma Afiati, dan Haeruddin. (2023). Status Mutu Air Musim Penghujan Sungai Bah Bolon Segmen Kota Pematangsiantar,

- Sumatera Utara. Journal Of Maquares Volume 10, Nomor 2. Halaman 104-111. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/maquares>
- Siosemarde, M., Kaveh, F., Pazira, E., Sedghi, H., & Ghaderi, S. J. (2011). Evaluation of empirical models to relate sum cationic concentration to electrical conductivity in salt-affected soils. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 9(1), 465-468. DOI: <https://doi.org/10.1234/4.2011.1989>
- Soejarwo, Permana Ari dan Widitya Putri Fitriyanny. (2016). Pengelolaan Budidaya Rumput Laut Berkelanjutan Untuk Masyarakat Pesisir Pulau Panjang Serang, Banten. *Jurnal Kebijakan sosek KP*. Vol. 6. No. 2. Hal. 123-134.
- Sulistiyowati, Henita Indah dan Prayitno. (2021). Pengolahan Air Limbah Industri Pengolahan Rumput Laut Menggunakan Nano Adsorben Tersuspensi. *Jurnal Teknologi Separasi*, Vol. 7. No. 2.
- Sunarpi, Eka S. Prasedya. (2020). Teknik Budidaya *Eucheuma Cottonii* dan *Eucheuma Striatum* dengan Sistem Rakit Apung Untuk Meningkatkan Kualitas Hasil Rumput Laut Teluk Ekas Lomok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*. Vol (3). No 1 : Hal Peraturan Pemerintah Republic Indonesia Nomor 21 Tahun 2021. Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Urbasa, Pilipus A., Suzanne L. Undap, dan Robert J. Rompas. (2015). Dampak Kualitas Air Pada Budi Daya Ikan Dengan Jaring Tancap Di Desa Toulimembet Danau Tondano. *Jurnal Budidaya Perairan*. Vol. 3 No.1. Hal: 59-67.
- Utami, Lucky Indrati. (2019). Pengolahan Limbah Cair Rumput Laut Secara Biologi Aerob Proses Batch. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol. 13. No. 2.
- Wibowo, Yuli. (2019). Strategi Penanganan Limbah Industri Alkali Treated *Cottonii*. *Jurnal Agrotek*. Vol. 6. No. 1.