

Kandungan Logam Berat di Tambak *Gracilaria verrucosa* Desa Lontar Kabupaten Serang

Agung Setyo Sasongko*, Mad Rudi, Andrian Tri Jaka Surya, Raden Moch Thoriq Aziz,
Rikza Agung Pambudi

Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan, Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Ciracas No.18 Kota Serang Provinsi Banten 42116 Indonesia
*Corresponding author, e-mail: agungsetyosasangko@upi.edu

ABSTRAK: Desa Lontar terletak di Kecamatan Tirtayasa, Banten. Perairan Pesisir Desa Lontar hidup berbagai biota seperti ikan, kerang dan biota lainnya. Perairan desa Lontar juga memiliki tambak budidaya rumput laut yang cukup luas. Tambak budidaya rumput laut tersebut berada cukup dekat dengan pemukiman masyarakat sekitar. Seiring pesatnya pembangunan yang terjadi di desa lontar memberikan dampak positif dan dampak negatif bagi makhluk hidup dan lingkungan di sekitar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kondisi kandungan logam berat di tambak rumput laut Desa Lontar. Metode yang digunakan adalah dengan mengambil sampel dilaksanakan di tiga titik stasiun menggunakan botol sampel, dengan pengambilan sampel sebanyak satu botol di setiap stasiunnya dan analisis logam berat di Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Unit Pelaksanaan Teknis Laboratorium Lingkungan hidup sesuai aturan baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Hasilnya menunjukkan bahwa Perairan di Tambak Rumput Laut Desa Lontar mengandung beberapa logam berat di atas ambang batas baku mutu untuk besi (Fe), Mangan (Mn), dan Tembaga (Cu). Rumput laut *Gracilaria verrucosa* mampu menyerap kandungan logam berat dalam skala rendah. Kandungan logam berat tinggi dalam wilayah tambak akan berdampak kepada pertumbuhan rumput laut tersebut.

Kata Kunci : Logam Berat; *Gracilaria verrucosa*; Desa Lontar

Content Of Heavy Metals In *Gracilaria Verrucosa* Pond, Lontar Village, Serang Regency

ABSTRACT: Lontar Village is located in Tirtayasa District, Banten. The coastal waters of Lontar Village live various biota such as fish, shellfish and other biota. The waters of the Lontar village also have a fairly extensive seaweed cultivation pond. The seaweed cultivation pond is located quite close to the surrounding community settlements. Along with the rapid development that occurred in the village of Lontar, it has a positive and negative impact on living things and the environment around them. This study aims to analyze the condition of heavy metal content in seaweed ponds in Lontar Village. The method used is to take samples carried out at three stations using sample bottles, with one bottle sampling at each station and heavy metal analysis carried out in the at the Environment and Forestry Service Environmental Laboratory Technical Implementation Unit according to standard rules. quality as stipulated in Government Regulation of the Republic of Indonesia Number 22 of 2021 concerning the Implementation of Environmental Protection and Management. The results show that the waters in the Lontar Village Seaweed Pond contain several heavy metals above the quality standard thresholds for iron (Fe), Manganese (Mn), and Copper (Cu). Seaweed can absorb heavy metal content but on a low scale, if it absorbs too much heavy metal it will have an impact on the growth of the seaweed.

Keywords : Heavy Metal; *Gracilaria verrucosa*; Lontar Village

PENDAHULUAN

Budidaya rumput laut banyak diminati oleh masyarakat di Kecamatan Tirtayasa Kabupaten Serang karena potensi usahanya yang cukup besar dan sesuai dengan wilayah mereka. Menurut Blankenhorn (2007), kegiatan budidaya rumput laut adalah sektor yang sangat potensial untuk dikembangkan di wilayah pesisir. Rumput laut mempunyai nilai manfaat dan nilai jual yang tinggi sehingga dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat yang tinggal di wilayah tersebut. Kegiatan budidaya rumput laut harus didukung oleh faktor-faktor yang berperan dalam keberlanjutan pertumbuhan dan pengelolaan budidaya rumput laut seperti lingkungan, teknologi, sosial dan ekonomi (Soejarwo dan Fitriyanny, 2016). Pengaruh lingkungan yang berkaitan dengan kualitas perairan, pencemaran, serangan hama dan penyakit serta kondisi hidrooseanografi mempunyai dampak yang besar terhadap usaha budidaya rumput laut (Michel De San, 2012).

Desa Lontar terletak di Kecamatan Tirtayasa, Banten. Perairan pesisir Desa Lontar hidup berbagai biota seperti ikan, kerang dan biota lainnya. Perairan desa Lontar memiliki potensi tambak budidaya rumput laut cukup luas. Tambak budidaya rumput laut tersebut berada cukup dekat dengan pemukiman masyarakat sekitar. Pesatnya pembangunan yang terjadi di Desa Lontar memberikan dampak positif dan negatif bagi lingkungan pesisir terutama tambak rumput laut. Salah satu dampak negatif dari pembangunan pemukiman di desa tersebut seperti pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dengan kaidah ekologi, urbanisasi, dan pencemaran lingkungan.

Pencemaran perairan lebih banyak terjadi dibandingkan pencemaran darat salah satunya adanya pencemaran pesisir dan laut. Timbulnya pencemaran pesisir dan laut banyak disebabkan oleh aktivitas manusia diantaranya limbah rumah tangga, penambangan pasir pantai, tumpahan minyak dari kapal dan kegiatan lain yang terpusat di daerah pesisir dan laut dan terkadang mencemari wilayah di sekitarnya (Sasongko, 2020). Perairan yang tercemar mengandung beberapa yaitu Pencemaran perairan yang disebabkan oleh kandungan logam berat yang tinggi dapat mengganggu sistem ekologi di perairan.

Logam berat ialah unsur yang secara alamiah berada di lingkungan akibat fenomena alam, kegiatan antropogenik ataupun kombinasi dari keduanya (Munoz-Barbosa *et al.*, 2012). Kenaikan kadar unsur ini di lingkungan yang berkontak dengan manusia perlu mendapat perhatian sebab unsur ini memiliki karakter unik diantaranya; mampu untuk terakumulasi dalam organisme mengalami biomagnifikasi dalam jaring makanan dan bersifat toksik (Budiyanto dan Lestari, 2018).

Pencemaran laut dapat diartikan sebagai masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan laut oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan laut tidak sesuai lagi dengan baku mutu dan/atau fungsinya (PP. No 19 Tahun 1999).

Pencemaran oleh logam berat yang terjadi di wilayah pesisir dan laut merupakan permasalahan yang tidak bisa dipandang sebelah mata sehingga harus ditanggapi secara serius untuk mencegah dan mengatasi kejadian seperti ini dengan menggunakan metode dan strategi tepat.

Dalam kondisi alami, kadar logam berat dalam air laut sangat rendah, yaitu berkisar 10^{-5} – 10^{-2} ppm. Peningkatan kadar logam berat dalam air laut yang terjadi pada umumnya. Peningkatan kadar logam berat dalam air laut yang terjadi pada umumnya disebabkan oleh limbah industri, dimana limbah industri pada umumnya banyak mengandung logam berat di mana senyawa logam berat ini sering digunakan dalam kegiatan industri sebagai bahan baku utama maupun bahan baku tambahan (Hutagalung, *et al.*, 1997). Beberapa Parameter kandungan logam berat dalam perairan yang menjadi faktor utama pencemaran air ialah *Dissolved Oxygen* (DO), Temperatur, pH, *Total Suspended Solid* (TSS)/kekeruhan (Paramita, *et al.*, 2017).

Kemampuan rumput laut yang dapat menyerap logam berat seperti tembaga (Pb) dan timbal (Cu) dapat berbahaya apabila terakumulasi dalam rumput laut kemudian dikonsumsi oleh manusia. Akumulasi logam berat dapat terjadi karena polisakarida yang terdapat pada dinding sel *Gracilaria sp.* Yang dapat mengikat ion logam berat dan dapat membentuk senyawa kompleks dengan zat-zat organik yang terdapat di dalam *thallus* (Harahap *et al.*, 2019). Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mendapatkan kondisi kandungan logam berat diantaranya: timbal (Pb), Kadmium (Cd), tembaga

(Cu), Mangan (Mg), Seng (Zn), serta besi (Fe) dalam air laut di sekitar tambak rumput laut Desa Lontar sebagai monitoring baseline data yang kemudian akan bermanfaat sebagai data acuan untuk penilaian kondisi logam berat di waktu yang akan datang.

MATERI DAN METODE

Proses awal yang harus dilaksanakan sebelum kegiatan pengambilan sampel untuk uji logam berat yaitu pengukuran faktor kimia dan fisika untuk mengetahui tentang kondisi kualitas perairan. Indikator kimia dan fisika meliputi: suhu, salinitas, pH, kedalaman, kecerahan, TDS dan DO yang ada di perairan untuk memastikan bahwa kondisi perairan di perairan tambak rumput laut tercemar atau tidak tercemar. Studi pendahuluan dilakukan di tambak rumput laut Desa Lontar Kabupaten Serang Provinsi Banten. Pengambilan sampel dilaksanakan di tiga titik stasiun. Pengambilan sampel air menggunakan botol sampel, dengan pengambilan sampel sebanyak 2 liter di setiap stasiunnya.

Logam berat yang dianalisis meliputi Besi, Mangan, Tembaga, Timbal, Kadmium dan Seng dilakukan di Kawasan Pusat Pemerintahan Provinsi Banten pada Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Unit Pelaksanaan Teknis Laboratorium Lingkungan sesuai aturan baku mutu yang dikeluarkan oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

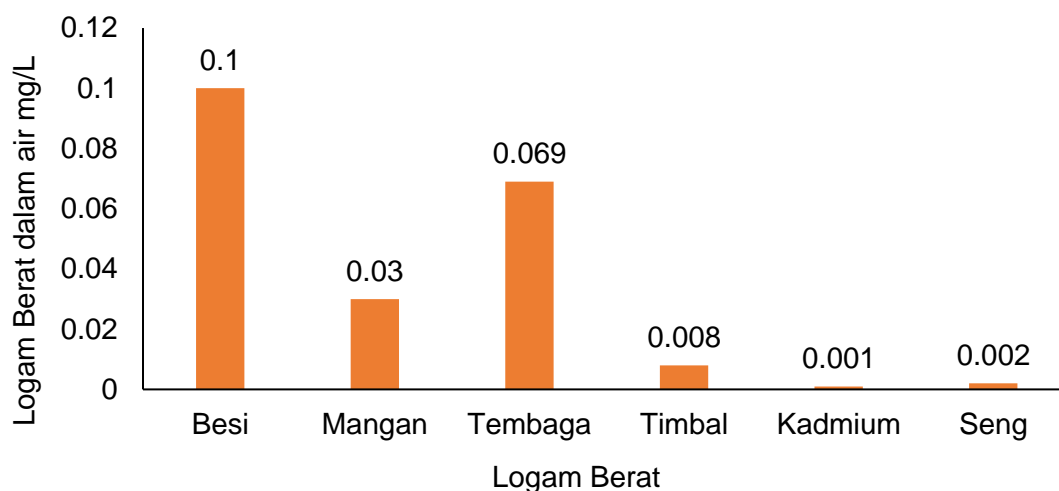
Metode penelitian yang digunakan yaitu metode deskriptif eksploratif dan metode pengambilan sampel yang dipakai ialah *Purposive Sampling* dengan memperhatikan jarak antara lokasi penelitian. Menurut Sugiyono (2017), *Purposive Sampling Method* digunakan dalam penelitian disebabkan oleh teknik ini dengan mempertimbangkan penentuan sampel tertentu karena sampel-sampel yang ada tidak semuanya memiliki kriteria yang dibutuhkan dari tujuan penelitian.

Kandungan air di tambak rumput laut di Desa Lontar dianalisis menggunakan Prosedur pengujian AAS dengan merk GBC tipe 906 AA, Metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) merupakan salah satu metode analisis yang dapat digunakan untuk mengetahui keberadaan dan kadar logam berat dalam berbagai bahan, namun terlebih dahulu dilakukan tahap pendestruksi cuplikan. destruksi asam dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) mengacu pada PP RI No 22 Tahun 2021 Tentang Baku mutu air laut.

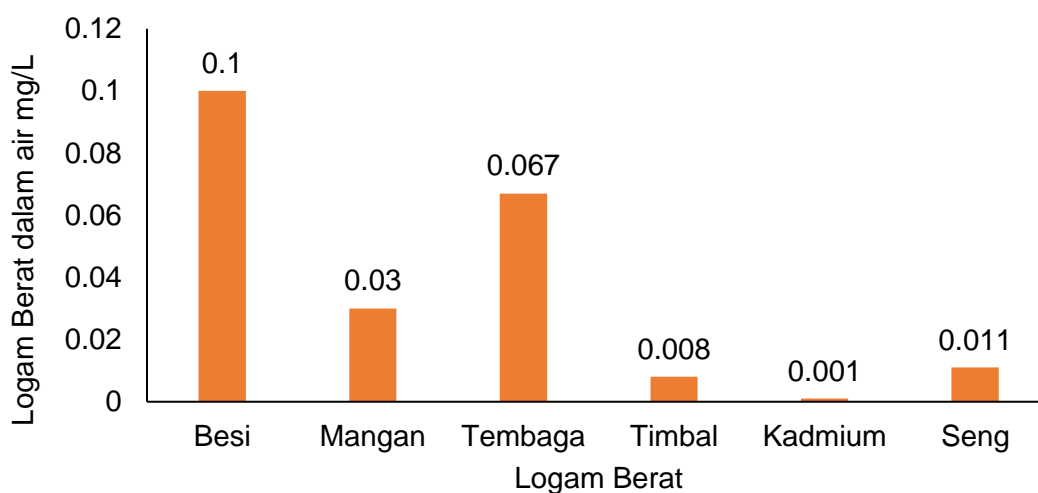
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Logam berat di tambak rumput laut perairan Desa Lontar di stasiun 1 Besi (Fe) <0,1 mg/L, Mangan (Mn) <0,03 mg/L, Tembaga (Cu) 0,069 mg/L, Timbal (Pb) <0,008 mg/L, Kadmium (Cd) <0,001 mg/L, Seng (Zn) 0,002 mg/L (Gambar 1). Kandungan Logam berat di tambak rumput laut perairan Desa Lontar di stasiun 2 Besi (Fe) <0,1 mg/L, Mangan (Mn) <0,03 mg/L, Tembaga (Cu) 0,067 mg/L, Timbal (Pb) <0,008 mg/L, Kadmium (Cd) <0,001 mg/L, Seng (Zn) <0,011 mg/L (Gambar 2). Kandungan Logam berat di tambak rumput laut perairan Desa Lontar di stasiun 2 Besi (Fe) <0,1 mg/L, Mangan (Mn) <0,03 mg/L, Tembaga (Cu) 0,068 mg/L, Timbal (Pb) <0,008 mg/L, Kadmium (Cd) <0,001 mg/L, Seng (Zn) <0,005 mg/L (Gambar 3).

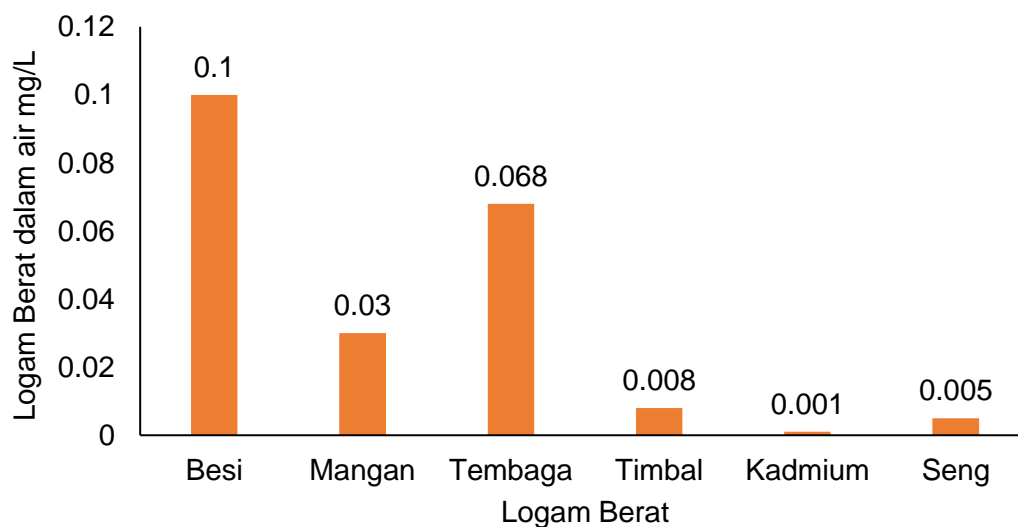
Hasil ini menunjukkan bahwa perairan di sekitar perairan tambak rumput laut Desa Lontar mengandung beberapa logam berat di atas ambang batas baku mutu untuk Tembaga (Cu), akan tetapi kandungan besi (Fe), Mangan (Mn), Timbal (Pb), Kadmium (Cd) dan Seng (Zn) masih berada di ambang atas normal berdasarkan baku mutu air. Baku mutu yang ditetapkan pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup pada Tabel 1 menjelaskan bahwa data logam berat yang diperoleh dari stasiun 1, 2, dan 3 masih dalam ambang batas normal. Stasiun 1 memiliki jumlah kandungan logam berat agak lebih tinggi dari stasiun lainnya karena hal ini bisa saja terjadi karena beberapa faktor diantaranya pengaruh transportasi kapal atau lokasi penelitiannya berdekatan dengan pemukiman masyarakat. Jalur transportasi kapal dapat mempengaruhi kadar logam berat dalam suatu perairan (Supriyantini *et al.*, 2015).



Gambar 1. Kandungan logam berat Stasiun 1 di Perairan Tambak Rumput Laut



Gambar 2. Kandungan logam berat stasiun 2 di Perairan Tambak Rumput Laut



Gambar 3. Kandungan logam berat stasiun 3 di Perairan Tambak Rumput Laut

Tabel 2. Perbandingan Kandungan Logam pada Stasiun 1-3 dengan Baku Mutu Air Laut

Parameter	Satuan	Biota Laut	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Baku Mutu (PP No.22 Th.2021)
Fe	mg/L	-	<0,1	<0,1	<0,1	0,003
Mn	mg/L	-	<0,03	<0,03	<0,03	0,1
Cu	mg/L	0,008	0,069	0,067	0,068	0,008
Pb	mg/L	0,008	<0,008	<0,008	<0,008	0,008
Cd	mg/L	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Zn	mg/L	0,05	0,002	<0,011	<0,005	0,05

Kandungan Tembaga dan Seng pada stasiun 1 yang berlokasi pada aliran masuknya air ke tambak memiliki nilai paling besar dibandingkan dengan jenis logam berat lainnya hal ini dapat disebabkan oleh arus, pasang surut, gelombang maupun pengadukan bahan organik terlarut lainnya. Rumput laut dapat mengakumulasi logam berat tetapi dalam kadar yang rendah, ada kisaran konsentrasi tertentu yang masih dapat ditolerir oleh tanaman rumput laut. Logam berat tersebut dapat melakukan penetrasi ke dalam sel rumput laut melalui seluruh permukaan talusnya dalam bentuk kation, anion, atau senyawa organik (Riska *et al.*, 2019).

Logam berat yang terdapat pada rumput laut akan terus bertambah seiring dengan berjalannya waktu sampai rumput laut tersebut mencapai batasnya dalam menyerap kandungan logam berat di perairan tersebut. Rumput laut yang hidup dalam perairan dengan logam berat khususnya logam kadmium (Cd) yang melewati ambang batas maka akan mengalami penyusutan pada talus serta penurunan berat molekul proteinnya sehingga menurunkan laju pertumbuhan (Ryan, 2010). Eder *et al.* (2012) menyebutkan bahwa logam pencemar dapat menyebabkan degenerasi khlorofil a, tilakoid dan protein.

KESIMPULAN

Perairan di sekitar tambak rumput laut Desa Lontar mengandung beberapa logam berat di atas ambang batas baku mutu untuk besi (Fe), Mangan (Mn), dan Tembaga (Cu). Rumput laut hanya dapat menyerap kandungan logam berat dalam skala rendah. Jika terlalu banyak menyerap logam berat maka akan berdampak kepada pertumbuhan rumput laut tersebut, dengan demikian petani rumput laut harus memperhatikan dan mempertimbangkan bila terjadi pencemaran air disekitar area tambak, petani dapat meminimalisir kerugian dengan cara panen lebih awal atau air di sekitar tambak rumput laut harus di treatment terlebih dahulu untuk mencegah pencemaran yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Blankenhorn, S.U. 2007. Seaweed farming and artisanal fisheries in an Indonesian seagrass bed– Complementary or competitive usages. [PhD thesis]: Faculty 2 Biology / Chemistry. University Bremen.
- Budyanto, F. & Lestari. 2018. Study of Metal Contaminant Level in the Mahakam Delta: Sediment and Disolved Metal Perspektif. *Journal of Coastal Development*, 16:147-157.
- Eder, C.S., Roberta de, P.M., Alexandra, L., Marcelo, M., Paulo, A.H. & Zenilda, L.B. 2012. Effects of cadmium on growth, photosynthetic pigments, photosynthetic performance, biochemical parameters and structure of chloroplasts in the *agarophyte Gracilaria domingensis* (Rhodophyta, Gracilariales). *American Journal of Plant Sciences*, 3(8):1-4. DOI: 10.4236/ajps.2012.38129.
- Harahap, M.R., Yulian, M. & Agusti, A.N. 2019. Analisis Logam Timbal dan Tembaga Terhadap Daya Serap rumput laut *Gracilaria sp.* sebagai biosorben. *Amina* 2(1):45-58. DOI: 10.22373/amina.v1i2.40.

- Hutagalung, H.P., Setiapermana, D. & Khozanah. 1997. Organochlorine, oil and heavy metals in Siak estuary, Riau, Indonesia. In Vigers, G., K.S. Ong, C. McPherson, N. Millson, I. Watson and A. Tang (eds). ASEAN Marine Environmental management: Quality Criteria and Monitoring for Aquatic Life and Human Health Protection. *Proceedings of the ASEAN Canada Technical Conference on Marine Science (24-29 June 1996)*, Penang, Malaysia. EVS Environmental Consultants, North Vancouver and Department of Fisheries Malaysia. 817 pp.
- Michel De San. 2012. The Farming of Seaweed- Implementation of a Regional Fisheries Strategy for The Eastern-Southern Africa and India Ocean Region. Report/Rapport 10th European Development Fund.
- Muñoz-Barbosa, A., Gutiérrez-Galindo, E.A., Daesslé, L.W., Orozco-Borbón, M.V. & Segovia-Zavala, J.A. 2012. Relationship between Metal Enrichments and Biological Adverse Effects Index in Sediments From Todos Santos Bay, Northwest Coast of Baja California, Mexico. *Marine Pollution Bulletin*, 64(2): 405-9. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2011.11.023.
- Paramita, R.W., Wardhani, E. & Pharmawati, K. 2017. Kandungan Logam Berat kadmiun (Cd) dan Kromiun (Cr) Permukaan dan Sedimen: Studi Kasus Waduk Saguling Jawa Barat. *Reka Lingkungan Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Teknik Lingkungan Itenas*. 5(2):1-12. DOI: 10.26760/rekalingkungan.v5i2.25p
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (Pp) Nomor 19 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran dan/Atau Perusakan Laut.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Riska, N., Suedy, S.W.A. & Izzati, M. 2019. Kandungan Mineral dan Logam Berat pada *Biosalt* Rumput Laut *Padina* sp. *Jurnal Pro-Life*. 6(2):171-179.
- Ryan, S. 2010. An investigation into the biochemical effects of heavy metal exposure on seaweeds. *Dissertation*. Waterford Institute of Technology.
- Sasongko, A.S., Ferry, D.C., Lio Yonanto, Rifqi, S.I, & Nur, F.D. 2020. Kandungan Logam Berat Di Perairan Pulau Tunda Kabupaten Serang Provinsi Banten. *Manfish Journal*. 1(6): 90-95.
- Soejarwo, P.A. & Fitriyanny, W.P. 2016. Pengelolaan Budidaya Rumput Laut Berkelanjutan Untuk Masyarakat Pesisir Pulau Panjang Serang, Banten. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 6(2):123-134. DOI: 10.15578/jksekp.v6i2.3326.
- Sugiyono. 2017. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Alfabeta, Bandung.
- Supriyantini, E. & Soenardjo, N. 2015. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Tembaga (Cu) Pada Akar Dan Buah Mangrove *Avicennia marina* Di Perairan Tanjung Emas Semarang. *Jurnal Kelautan Tropis*, 18(2):98–106. DOI: 10.14710/jkt.v18i2.520.