

## **Korelasi Kandungan Logam Berat Pb dalam Air terhadap Daun Lamun *Thalassia hemprichii* (Ehrenberg) Ascherson 1871 (Magnoliopsida: Hydrocharitaceae) di Perairan Pulau Panjang dan Pantai Bandengan, Jepara**

**Dara Ramadhania Istiqomahani\*, Chrisna Adhi Suryono, Rini Pramesti**

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedarto S.H, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia

\*Corresponding author, e-mail : [daramadhania@gmail.com](mailto:daramadhania@gmail.com)

**ABSTRAK:** Kegiatan manusia meliputi pertanian, industri, mebel, pariwisata dan kegiatan nelayan di Pulau Panjang dan Pantai Bandengan diduga menjadi sumber logam berat Pb. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui nilai konsentrasi dan hubungan kandungan logam berat Pb pada Air dan daun lamun *Thalassia hemprichii* di Pulau Panjang dan Pantai Bandengan, Jepara Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air kedua perairan dan daun lamun *T. hemprichi*. Hasil penelitian menunjukkan. Konsentrasi Pb dalam air laut yang ada di kedua daerah tersebut rata rata antara 0,034–0,054 ppm sedangkan dalam daun lamun 0,509-1,334 ppm. Korelasi antara konsentrasi logam berat Pb dalam air dan daun lamun *T. hemprichii* menunjukkan tingginya keeratan hubungan antara dua faktor tersebut. Bila konsentrasi Pb dalam air laut meningkat akan diikuti dengan peningkatan konsentrasi Pb dalam daun lamun dengan sangat nyata.

**Kata Kunci :** Logam berat; Pb; air laut; daun lamun; korelasi

### ***The Correlation Between Heavy Metal Pb in Marine Waters and Seagrass Leaves of Thalassia hemprichii (Ehrenberg) Ascherson 1871 (Magnoliopsida:Hydrocharitaceae) at Panjang Island and Bandengan Coastal Waters, Jepara***

**ABSTRACT:** Human activities include agriculture, industry, tourism and fishing activities in Panjang Island an Bandengan shores of the supposedly heavy metal Pb (lead). The purpose of this researches to compare the heavy metal content of Pb (lead) in water and leaves *Thalassia hemprichii* in Panjang Island an Bandengan shore, based on existing quality. The material used in this researched were the samples of leaves of *T. hemprichii* and water of both. The result showed that the concentration of Pb in marine waters on two regions between 0,034–0,054 ppm and concentration in seagrass leaves between 0,509-1,334 ppm. The result of the correlation between the concentration of heavy metals Pb in water and leaves of seagrass showed a high close relationship between the two factors. If the Pb concentration in seawater rises, it will be followed by an increase in Pb concentration in leaves of seagrass very significantly.

**Keywords :** Heavy metal; Pb; marine waters; seagrass leaves; concentration

## **PENDAHULUAN**

Pantai di Jepara banyak yang memiliki potensi untuk pariwisata, penangkapan ikan, pelabubah ikan, pertambakan, dan pemukiman. Pantai yang sudah dimanfaatkan untuk kepentingan tersebut seperti Pantai Bandengan dan Pulau Panjang. Namun dikedua pantai tersebut merupakan juga habitat lamun yang baik. Adanya beberapa aktivitas di daerah lamun diduga juga akan menimbulkan dampak terhadap lamun terutama limbah yang mengandung Pb seperti minyak. Kegiatan pelayaran, pelabuhan, pertambakan (tradisional dan intensif) dan rumah tangga diduga merupakan sumber dari Pb yang ada di perairan tersebut. Kondisi tersebut akan menyebabkan terjadinya ancaman pencemaran di sekitar perairan (Riza *et al.*, 2015). Pulau Panjang merupakan daerah yang didominasi aktivitas pariwisata. Sebagai lokasi wisata Pulau

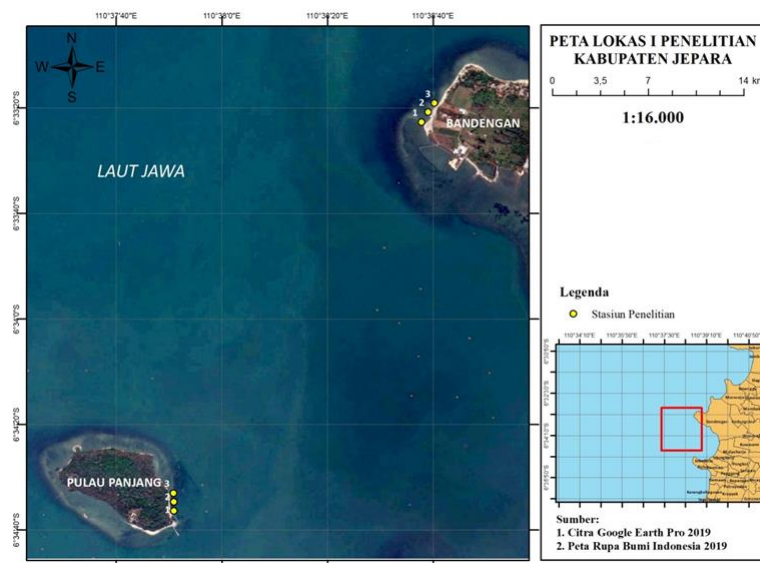
Panjang memiliki dermaga untuk lalulintas kapal wisata (Indarjo, 2015). Pulau Panjang berbeda dengan Pantai Bandengan yang memiliki berbagai aktivitas seperti pemukiman. Wilayah Pantai Bandengan Kabupaten Jepara merupakan daerah padat pemukiman penduduk dengan berbagai aktivitasnya. Kepadatan penduduk ini menyumbang suplai materi organik dan nonorganik pada perairan sekitar (Sulardiono *et al.*, 2016).

Pb (Timbal) merupakan logam berat yang beracun dan dapat membahayakan kelangsungan hidup lamun di perairan. Efek pemaparan logam Pb pada tumbuhan lamun dinyatakan dapat menghambat pertumbuhan (Rappe *et al.*, 2011). Dampak kegiatan oleh aktivitas manusia di daratan menyebabkan meningkatnya bahan pencemar yang masuk ke Perairan (Riniatsih *et al.*, 2013). Lamun merupakan tumbuhan yang dapat menyerap logam berat dan salah satunya adalah Pb (Timbal). Jenis lamun yang terdapat di perairan Pulau Panjang ditemukan 4 spesies lamun sedangkan di Pantai Bandengan hanya ditemukan 2 spesies lamun. *Thalassia hemprichii* dan *Enhalus acoroides* dapat ditemukan di kedua lokasi penelitian sedangkan *Cymodoceasp* dan *Syringodiumsp* hanya ditemukan di Pulau Panjang (Hartati *et al.*, 2017). Presentase kerapatan lamun pada perairan Pulau Panjang di dominasi jenis lamun *Thalassia hemprichii* dan *Enhalus acoroides* (Purwanti *et al.*, 2014). Akumulasi logam berat Zn pada lamun di perairan Kartini Jepara menunjukkan bahwa kandungan logam berat di akar lebih tinggi daripada kandungan sedimen, hal ini diduga lamun memiliki sifat hiper kumulator (Putra *et al.*, 2019). menyatakan sejumlah famili tumbuhan dapat dimiliki sifat hiperkumulator atau hipertoleran dimana mampu mengakumulasi logam berat dengan konsentrasi tinggi pada jaringan akar (Nursanti *et al.*, 2013). Lebih lanjut (Supriyantini *et al.*, 2016) mengungkapkan bahwa pencemaran logam berat terakumulasi tertinggi pada akar dan daun lamun. Lingby & Brix (1982) menyatakan bahwa umur daun lamun mempengaruhi jumlah kadar logam beratnya. Kadar logam berat meingkat sesuai dengan meningkatnya umur lamun tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan kandungan logam berat Pb (Timbal) pada Air dan daun lamun *T. hemprichii* di Pulau Panjang dan Pantai Bandengan, Jepara Jawa Tengah.

## MATERI DAN METODE

Lokasi penelitian ini dilakukan di wilayah perairan pantai Pulau Panjang dan Pantai Bandengan, yang merupakan habitat lamun. Kondisi kedua daerah tersebut sangat mendukung untuk pertumbuhan lamun *Thalassia hemprichii*. Substrat dasar perairan kedua lokasi berbeda dimana Pulau Panjang sebagian besar berupa substrat pasir dan pecahan karang sedangkan Pantai Bandengan berupa pasir berlumpur.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian Pulau Panjang dan Pantai Bandengan Jepara

Sampel air laut diambil pada permukaan dengan menggunakan botol sampel 600ml, sedangkan pengambilan sample lamun dengan cara dicabut hingga ke keakar-akarnya sebanyak 3 tegakan pada setiap stasiun. Sampel lamun yang terambil dipisahkan antara bagaian helaideaun, rimpang dan akar untuk Analisa logam berat (Supriyantini *et al.*, 2016; Putra *et al.*, 2019 )

Sampel lamun yang telah diambil kemudian di destruksi guna memudahkan uji logam berat Pb. Lamun dikeringkan selama beberapa hari untuk mengurangi kadar airnya, kemudian daun lamun dipotong kecil-kecil dan dihaluskan, kemudian dihaluskan hingga menjadi bubuk. Setelah itu sample lamun dikeringkan dalam oven 105°C selama 2-3 jam untuk menghilangkan kadar airnya dan diperoleh berat konstan (Sari *et al.*, 2017).

Sampel daun lamun ditimbang sebanyak  $\pm 5$  gr kemudian dimasukkan kedalam tanur pada suhu 600-650 °C (pengabuan) selama 3-4 jam. Setelah proses pengabuan selesai selanjutnya sample tersebut dilarutkan dengan menambahkan 20 mL HNO<sub>3</sub> pekat dan 10 mL HClO<sub>4</sub>. Kemudian ditambahkan aquades sampai volume menjadi 50 mL. Larutan tersebut dipanaskan menggunakan *hot plate* sampai mendidih dan volume berkurang 30 mL. Jika belum terjadi kabut (asap putih) ulangi penambahan HNO<sub>3</sub> sebanyak 20 mL dan HClO<sub>4</sub> sebanyak 10 mL pada larutan tersebut, kemudian dipanaskan kembali hingga terjadi kabut (asap putih) dan larutan sample menjadi jernih (Sugiyanto *et al.*, 2016).

Setelah terjadi kabut (asap putih) kemudian ditambahkan kembali larutan aquades sehingga volume sample menjadi 50 mL, lalularutan sample didinginkan dan diendapkan. Larutan yang telah didinginkan dan diendapkan disaring fasa airnya menggunakan kertas saring. Kemudian filtrate sample dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan aquades sampai tepat tanda batas. Larutan sampel yang diperoleh siap dianalisis menggunakan alat AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometric*) (Sari *et al.*, 2017).

Sampel air laut dimasukkan kedalam Erlenmeyer sebanyak 100 mL, kemudian ditambahkan 10 mL HNO<sub>3</sub> pekat. Larutan sample dipanaskan perlahan-lahan menggunakan *hot plate* sampai volume berkurang 30 mL. Kemudian ditambahkan kembali larutan aquades sampai volume menjadi 100 mL, setelah itu larutan didinginkan dan diendapkan. Proses ini dilakukan secara berulang ingá logam larut, yang terlihat dari warna endapan contoh uji menjadi agak putih atau jernih. Kemudian filtrate sample dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan aquades sampai tepat tanda batas. Larutan sampel yang diperoleh siap dianalisis menggunakan alat AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometric*) tipe ICE 3000 (Sari *et al.*, 2017)

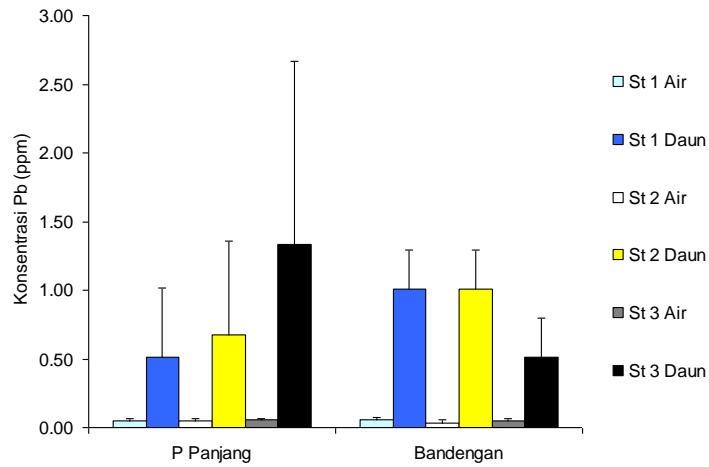
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa logam Pb yang terdapat dalam air laut dan daun lamun terlihat dalam Gambar 2. Hasil analisa logam Pb dalam daun lamun di kedua lokasi antara Pulau Panjang dan pantai Badengan tidak menunjukkan adanya perbedaan di kedua lokasi tersebut ( $p = 0,997 \geq 0,5$ ) demikian juga antara Pb dalam air di kedua daerah tersebut tidak menunjukkan adanya perbedaan ( $p = 0,618 \geq 0,5$ ). Hal tersebut menunjukkan bahwa antara perairan Pulau Panjang dan Bangengan tidak ada perbedaan konsentrasi Pb baik dalam daun lamun maupun dalam air laut. Bila dilihat dari baku mutu air laut untuk kehidupan organisme laut konsentrasi yang ada di kedua daerah tersebut rata-rata antara 0,034 – 0,054 ppm. Nilai tersebut menunjukkan nilai yang lebih besar dari baku mutu air laut untuk biota laut (0,008 ppm) di kedua daerah. Maka dari itu, kandungan logam berat timbal (Pb) tersebut di air ini melebihi standar baku mutu (Kep.Men.LH.No. 51 Tahun 2004).

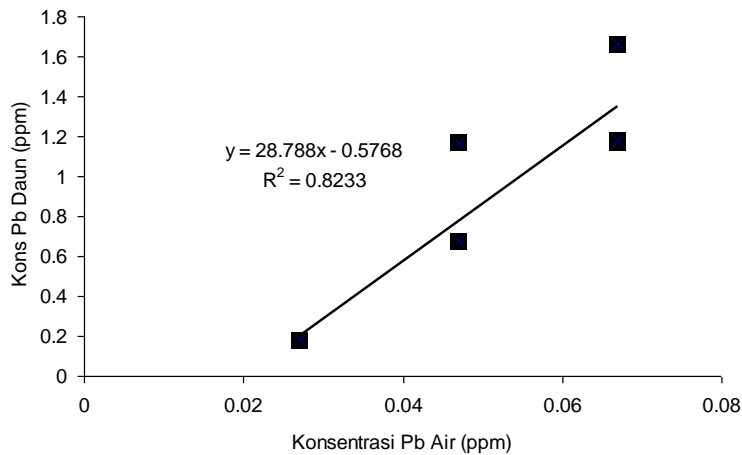
Konsentrasi logam berat Pb yang sudah melewati baku mutu air laut untuk biota laut ini menunjukkan bahwa perairan Pulau Panjang dan Pantai Bandengan ini sudah tercemar berat Pb. Hal ini sangat mengkhawatirkan karena selain perairan tersebut tidak sesuai lagi bagi kehidupan biota laut untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik, logam berat yang terkandung di dalam perairan dapat terakumulasi pada biota laut tersebut, diantaranya pada tanaman lamun.

Hasil korelasi antara konsentrasi logam berat Pb dalam air dan daun lamun *T. hemprichii* dapat dilihat dalam Gambar 3, 4 dan 5. Korelasi antara logam berat dalam air laut dan daun lamun di perairan Pulau Panjang menunjukkan ( $r=0,91$ ) yang menunjukkan hubungan sangat erat (Gambar 3). Demikian juga pada korelasi antara Pb air laut dengan daun lamun di Pantai Bandengan ( $r= 0,89$ ) lihat Gambar 4. Hal yang sama bila data logam dalam air dan daun di kedua daerah tersebut digabungkan menunjukkan nilai ( $r= 0,85$ ) lihat Gambar 5. Dari ketiga hubungan

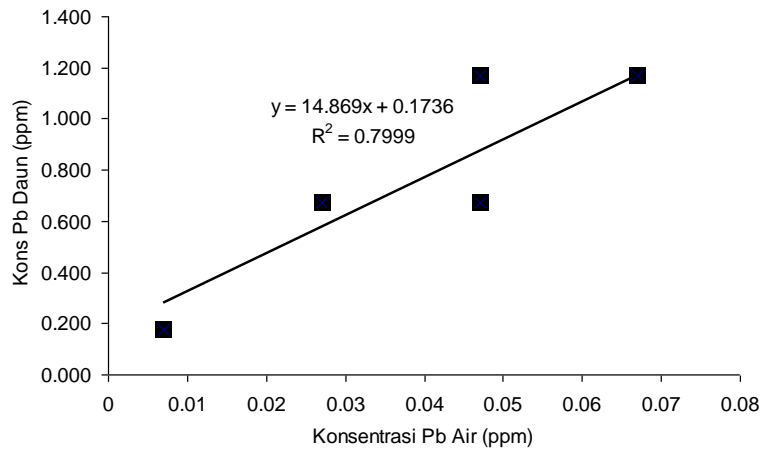
korelasi tersebut yang ketiganya menunjukkan nilai ( $r \leq 0,6$ ) tingginya keeratan hubungan antara dua faktor tersebut. Bila konsentrasi Pb dalam air laut meningkat akan diikuti dengan peningkatan konsentrasi Pb dalam daun lamun dengan sangat nyata.



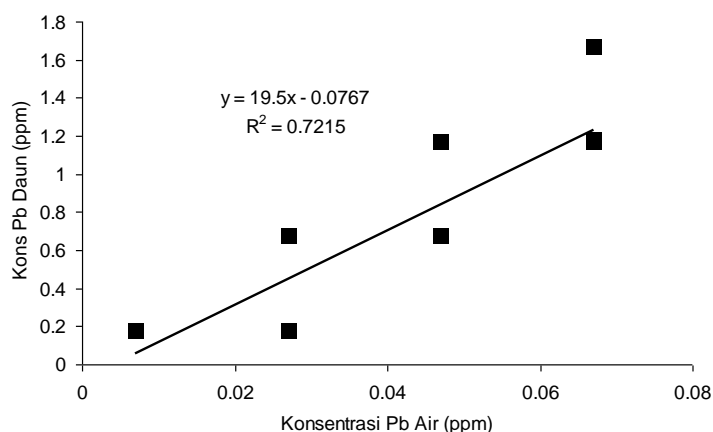
**Gambar 2.** Rata-rata konsentrasi Pb (ppm) pada air dan daun lamun *T. hemprichii* + SD di perairan Pulau Panjang dan Bandengan Jepara



**Gambar 3.** Hubungan antara konsentrasi Pb (ppm) dalam air laut dan dalam daun lamun *T. hemprichii* di perairan Pulau Panjang Jepara



**Gambar 4.** Hubungan antara konsentrasi Pb (ppm) dalam air laut dan dalam daun segrass di perairan Bandengan Jepara



**Gambar. 5** Hubungan antara konsentarsi Pb (ppm) dalam air laut dan dalam daun segrass di perairan P Panjang dan Bandengan Jepara

Hasil hubungan konsentrasi Pb dengan daun lamun di air dalam penelitian ini dapat menunjukkan bahwa kandungan logam berat Pb pada daun lamun *T. hemprichii* di kedua perairan memiliki nilai sangat erat sehingga dapat dikatakan bahwa terjadi kontaminasi logam berat Timbal (Pb) dalam air dan lamun yang akan berdampak langsung bagi kesehatan ekosistem dalam perairan. Kandungan logam yang terdapat pada daun lamun memiliki kebutuhan fisiologi dari vegetasi tersebut (Ismarti *et al.*, 2017). Diperkuat juga oleh Kiswara (1992) menyatakan, tumbuhan lamun mempunyai kemampuan untuk melepaskan bahan yang tidak dibutuhkan ke perairan melalui daun. Sedangkan daun juga merupakan tempat penyerapan nutrisi dari kolom air, dengan menggunakan kultikula yang dapat menyerap nutrient langsung di perairan. Supriyantini *et al.* (2016), menyatakan penyerapan kandungan logam berat dipengaruhi oleh umur lamun *T. hemprichii* semakin tua tumbuhan lamun maka kemampuan daun dalam menyerap logam berat meningkat. Lingby & Brix (1982), mengatakan umur daun lamun mempengaruhi jumlah kadar logam beratnya, sehingga kadar Pb meningkat sesuai dengan pertambahan umur.

Logam Pb dapat menyebabkan pengurangan kandungan klorofil dalam daun lamun. Konsentrasi Pb yang tinggi dapat merusak bagian kloroplas. Menurut Arunakumara & Zhang (2009), kerusakan kloroplas dapat menyebabkan kerusakan pada pigmen fotosintesis yang kebanyakan disebabkan oleh toksisitas logam Pb. Logam Pb juga dapat terikat sehingga aktivitas fotosintesis terganggu dan menghambat pertumbuhan atau matinya sel-sel dalam jaringan terutama tumbuhan lamun itu sendiri (Kamaruddin *et al.*, 2016). Peningkatan kadar logam berat pada air laut akan mengakibatkan logam berat yang semula dibutuhkan untuk berbagai proses metabolisme dapat berubah menjadi racun bagi organisme laut (Herfina *et al.*, 2014).

## KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa konsentrasi Pb dalam air laut di kedua lokasi tersebut berkorelasi positif terhadap Pb dalam daun lamun *T. hemprichii*. Peningkatan konsentrasi Pb dalam air laut akan diikuti peningkatan Pb dalam daun lamun. Konsentrasi Pb dalam air laut antara 0,034 – 0,054 ppm sedangkan dalam daun lamun 0,509 – 1,334 ppm yang ada di kedua daerah tersebut rata-rata antara 0,034 – 0,054 ppm.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini merupakan bagian dari skripsi yang berjudul “Analisis Penyerapan Kandungan Logam Berat Pb (Timbal) pada Lamun (*Thalassia hemprichii*) di Perairan Pulau Panjang dan Pantai Bandengan Jepara” untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Arunakumara, K.K.I.U. & Zhang, X. 2009. Efek Metals Heavy (Pb<sup>2+</sup> + Ian Cd<sup>2+</sup>) ing Ultrastuktur, Wutah Ian pigmen saka Unicellular Cyanobacterium *Synechocystis* sp. *Jurnal Oceanology ang Limnology*, 27 (2): 383-388.
- Hartati, R., Widianingsih, Adi, S., Hadi, E., Muhammad, Z., Riniatsih, I., Saputra, W.L., & Mahendrajaya, R.T. 2017. Variasi Komposisi Dan Kerapatan Jenis Lamun Di Perairan Ujung Piring, Kabupaten Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20(2):96–105
- Herfina, Ruswahyuni, & Sulardiono, B. 2014. Hubungan Kelimpahan Epifauna yang Berasosiasi dengan Lamun pada Tingkat Kerapatan Lamun yang Berbeda di Pantai Pulau Panjang, Jepara. *Diponegoro Journal of Marqueses*, 3(1):193-201.
- Indarjo, A. 2015. Kesesuaian Ekowisata Snorkling di Perairan Pulau Panjang Jepara Jawa Tengah. *Jurnal Harpodon Borneo*, 8(1):1-6
- Ismarti, I., Ramses, R., Amelia, F., & Suheryanto, S. 2017. Kandungan tembaga (Cu) dan timbal (Pb) pada lamun *Enhalus accoroides* dari Perairan Batam, Riau Kepulauan, Indonesia. *Depik*, 6(1): 9-22.
- Kamaruddin, S.Z, Sendy, B.R., & Pience, V. 2016. Keragaman Lamun (Seagrass) di Pesisir Desa Lihunu Pulau Bangka Kecamatan Likupang Kabupaten Minahasa Utara, Sulawesi Utara. *Jurnal Mipa Unsrat Online*, 5(1) 20-24.
- Kiswara, W. 1992. Vegetasi Lamun (Seagrass) di Rataan Terumbu Pulau Pari, Pulau-pulau Seribu. *Jurnal Oseonologi Indonesia*, 2(5):31-49
- KMNLH (Keputusan Menteri Negara LingkunganHidup). 2004. No.Kep51/2004 tentang Pedoman Penetapan Baku Mutu Air Laut, Kantor Menteri Negara Lingkugan Hidup, Jakarta.
- Lingby, J.E., & Brix, G., 1982. Uptake and Translocation of Phosporus in Eelgrass (*Zostera marina*). *Marine Biology*, 90(1):111-116
- Nursanti, Riniatsih, I. & Satriadi, A. 2013. Studi Hubungan Kerapatan Vegetasi Lamun dengan Laju Sedimentasi di Perairan Teluk Awur dan Bandengan Jepara Pada Periode Juni-Juli 2012. *Journal of Marine Research*, 2(3):25-34.
- Purwanti, F., Aurora, M., & Agung, S. 2014. Analisis Hubungan Keberadaan dan Kelimpahan Lamun dengan Kualitas Air di Pulau Karimun Jawa, Jepara. *Diponegoro Journal of Marqueses*, 3(3):88-94
- Putra, B.A., Santoso, A., & Riniatsih, I. 2019. Kandungan Logam Berat Seng pada *Enhalus acoroides* di Perairan Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*, 8(1):9–16
- Rappe, R.D., Lajus, M.J. & Schreider., 2011. Heavy metal impact on growth and leaf asymmetry of seagrass, *Halophila ovalis*. *Journal of Environmental Chemistry and Ecotoxicology*, 3(6):149–159
- Riniatsih, I., Widianingsih, W., Redjeki, S., & Endrawati, H. 2013. Kelimpahan Fitoplankton di Padang Lamun Buatan. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 18(2):84-90
- Riza, F., Bambang, A.N, & Kismartini. 2015. Tingkat Pencemaran Lingkungan Perairan Ditinjau dari Aspek Fisika, Kimia, dan Logam di Pantai Kartini Jepara. *Indonesian Journal of Conservation*, 4(1):52-60
- Sari, S.P., Dwi, R., & Wahyu, A., 2017. Bioakumulasi timbal (Pb) dan cadmium (Cd) pada lamun *Cymodocea serrulata* di Perairan Bangka Selatan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*. 6(2):128-137
- Sugiyanto, Y. S., & Ruswahyuni., 2016. Hubungan Antara Kelimpahan Epifauna Dasar Dengan Tingkat Kerapatan Lamun Yang Berbeda di Pulau Panjang dan Teluk Awur Jepara. *Journal of Marqueses*. 3(4):235-242.
- Sulardiono, B.H., & Rudyanti., A.,S. 2016. Hubungan Logam Berat Tibal (Pb) dan Kadmium (Cd) Terlarut dengan Kelimpahan Fitoplankton di Sungai Silandak Semarang. *Diponegoro Journal of Marqueses*. 5(4):388-394
- Supriyantini, E., Sedjati, S., & Nurfadhli, Z., 2016. Akumulasi Logam Berat Zn (seng) pada Lamun *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* di Perairan Pantai Kartini Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*, 5(1):14-20