

## KANDUNGAN LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) DAN TIMBAL (Pb) PADA LAMUN (*Enhalusacoroides*) DI PERAIRAN PULAU MIANG BESAR KABUPATEN KUTAI TIMUR

### HEAVY METAL CADMIUM (Cd) AND LEAD (Pb) IN SEAGRASS (*Enhalus acoroides*) IN THE WATERS OF MIANG BESAR ISLAND EAST KUTAI REGENCY

Nada Ulfah<sup>1)</sup>, Akhmad Rafi'i<sup>2)</sup>, Ghitarina<sup>3)</sup>

1)Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Mulawarman

2)Staff Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Mulawarman

\*E-mail: nadaulfah10@gmail.com

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><b>Article history:</b>            Received: 27 September 2023            Revised: 24 April 2024            Accepted: 24 April 2024            Available online: 18 November 2024</p> <p><b>Keywords:</b>            Seagrass,            Pollution,            Heavy metals,            Big Miang Island</p>	<p><i>Seagrass can be an indicator of metal pollution on Miang Island as a place to live and because of that place a number of animals. High metal content can cause chlorosis, inhibit root growth, damage plasma membrane permeability, damage morphology, physiology and can cause faster damage. The purpose of this study was to determine the heavy metals Leas (Pb) and Cadmium (Cd) in Enhalus acoroides seagrass species in Miang Besar Island, East Kutai Regency. The analytical method used in this research in pusposive sampling method and sigle factor ANOVA test using Microsoft Exel software. The result of the study showed that the results of statisticaltests on Rhizoma obtained a Pb value (0.469) mg/L Cd (0.054) mg/L. Tests on the roots obtained the value of Pb and Cd was 0.067 mg/l and 0.314 mg/L, respectively. Whiletesting on the leaves obtained Pb (0.300) mg/L Cd (0.027)mg/L.</i></p>
<p><b>Kata Kunci:</b>            Lamun,            Polusi,            Logam Berat,            Pulau Miang</p>	<p><b>ABSTRAK</b></p> <p>Lamun dapat menjadi indikator pencemaran logam di Pulau Miang sebagai tempat tinggal dan tempat tinggal beberapa hewan. Kandungan logam yang tinggi dapat menyebabkan klorosis, menghambat pertumbuhan akar, merusak permeabilitas membran plasma, merusak morfologi, fisiologi dan dapat menyebabkan kerusakan lebih cepat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan logam berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) serta konsentrasi logam berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada jenis lamun <i>Enhalus acoroides</i> di Pulau Miang Besar Kabupaten Kutai Timur. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode <i>purposive sampling</i> dan uji single factor ANOVA dengan menggunakan software Microsoft Excel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil uji stastistik pada Rhizoma diperoleh nilai Pb (0.469) mg/L Cd (0.054) mg/L. Pengujian pada akar diperoleh nilai Pb dan Cd masing –masing adalah 0.067 mg/L dan 0.314 mg/L. Sedangkan pengujian pada daun diperoleh Pb (0.300) mg/L Cd (0.027) mg/L.</p>
xxxx Tropical Aquatic Sciences (TAS) with CC BY SA license.	

## 1. PENDAHULUAN

Pencemaran adalah masuknya makhluk hidup, zat, energi atau komponenlain ke dalam air, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya didefinisikan sebagai pencemaran perairan ditandai dengan adanya penyimpangan pada sifat-sifat air dari keadaan normal (Kristanto, 2002). Salah satu jenis adalah logam berat yang sangat berbahaya karena tidak dapat dihilangkan oleh organisme yang hidup dan dapat terakumulasi ke lingkungan, dan bisamengendap di dasar perairan membentuk senyawa kompleks bersama bahan organik dan anorganik (Akbar, 2014).

Lamun merupakan tumbuhan yang hidup di perairan laut yang mampu beradaptasi dan memiliki daun, akar dan bunga (*angiospermae*) yang dapat bertahan dari hempasan gelombang dan arus, lalu mampu bereproduksi ketika kondisiterbenam di laut (Den Hartog, 1977). Lamun dapat hidup di perairan yang dangkal dan rentan dengan pencemaran yang dihasilkan oleh aktifitas manusia seperti logam berat. Selain itu, keberadaan lamun juga dapat menjadi bioindikator pencemaran karena menyerap bahan pencemar (Supriantini,

2016).

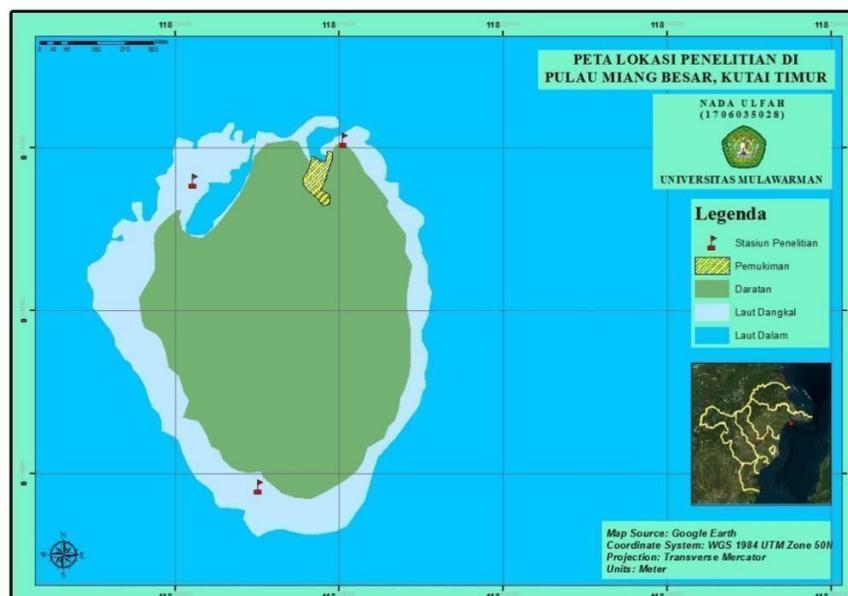
Pulau Miang merupakan wilayah pesisir yang berada di Kecamatan Sangkulirang dan memiliki ekosistem lamun yang berdampingan dengan sumberdaya hayati laut yang lainnya seperti mangrove, terumbu karang, *algae*, moluska dan lain-lain. Aktifitas industri, pemukiman penduduk dan kegiatan transportasi air yang ada di sekitar Pulau Miang secara tidak langsung dapat membawa bahan-bahan yang mengandung toksik seperti logam berat. Apabila jumlah logam berat diperairan melebihi batas atau baku mutu dapat mempengaruhi kehidupan organisme diperairan tersebut termasuk lamun.

Lamun dapat menjadi salah satu indikator pencemaran logam berat di Pulau Miang karena Lamun sebagai tempat hidup dan tempat berlindung sejumlah hewan. Oleh sebab itu perlu dilakukannya penelitian mengenai kandungan logam berat Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) pada Lamun. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) pada Lamun jenis *Enhalus acoroides* di Pulau Miang Besar Kabupaten Kutai Timur.

## 2. METODE PENELITIAN

### Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan desember 2020 di perairan Pulau Miang Besar, Kecamatan Sangkulirang, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur, Indonesia.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pulau Miang merupakan pulau yang di kelilingi 3 ekosistem yaitu ekosistem mangrove, ekosistem lamun dan ekosistem terumbu karang. Lokasi penelitian di perairan Pulau Miang Besar dilakukan di 3 stasiun penelitian (Gambar 1). Lokasi pengambilan sampel lamun memiliki perbedaan karakteristik perairan pada masing-masing lokasi. Stasiun I berada pada perairan di bagian utara Pulau Miang Besar berdekatan dengan daerah pemukiman penduduk dengan titik koordinat  $0^{\circ}44'39''$  U  $118^{\circ}00'47''$  T dan  $0^{\circ}44'37''$  U  $118^{\circ}00'49''$  T. Stasiun II berada pada perairan di bagian barat Pulau Miang Besar dan berdekatan dengan daerah mangrove dengan titik koordinat  $0^{\circ}44'41''$  U  $118^{\circ}01'06''$  T dan  $0^{\circ}44'39''$  U  $118^{\circ}01'08''$  T. Kemudian Stasiun III merupakan daerah yang berdekatan dengan hamparan lamun di Pulau Miang bagian Selatan dengan titik koordinat  $0^{\circ}44'47''$  U  $117^{\circ}59'45''$  T dan  $0^{\circ}44'39''$  U  $118^{\circ}00'47''$  T.

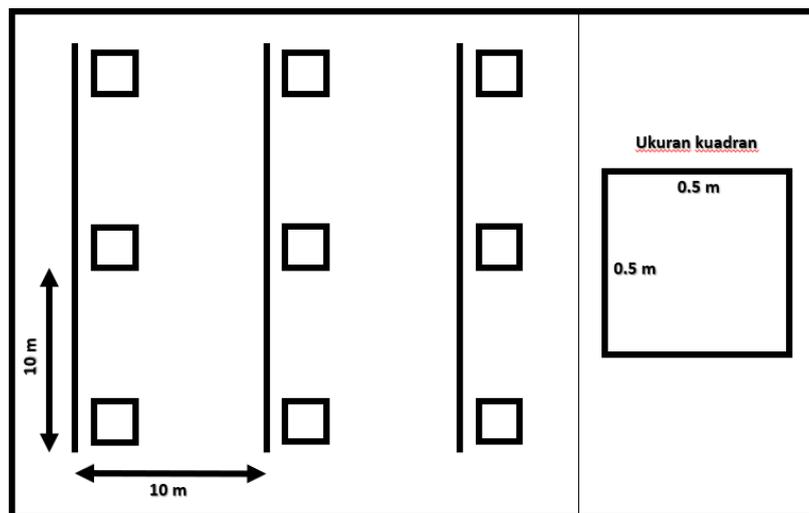
### Alat dan bahan

Beberapa alat yang digunakan selama penelitian berlangsung, antara lain : *Thermometer*, pH meter, hand refraktometer, seichidisk, alat tulis, GPS (Global Positioning System), Water Sampler, Botol Sampel, Pipa, Pisau, Plastik Klip, *Cool Box*, Kertas Saring, Pipet, Desikator, *Erlenmayer*, Gelas Ukur, Timbangan Analitik, Aluminium Foil, Oven, Hot Plate, Mortar, Kertas Label, AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*).

Sedangkan untuk bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air laut, lamun dan sedimen sebagai objek penelitian dan larutan  $\text{HNO}_3$  (asam nitrat), larutan standar Cd dan Pb, dan aquades sebagai campuran untuk objek penelitian.

### Tahapan penelitian

Tahap persiapan ini meliputi penentuan lokasi dilakukan berdasarkan survei pendahuluan yang dilaksanakan untuk menentukan stasiun menggunakan metode *purposive sampling*. Pengambilan sampel Lamun di lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan kuadran transek yang berukuran 0,5 x 0,5 meter. Pengambilan sampel Lamun (*Enhalus acoroides*) dilakukan di masing – masing stasiun. Setiap stasiun memiliki tiga titik yang jumlahnya 27 titik pengambilan sampel yang diambil dengan menggunakan bantuan tangan dan pisau dengan mencabutnya secara perlahan. Lamun yang diambil adalah Lamun secara keseluruhan yang memiliki ukuran besar dan tua. Masing – masing sampel lamun dicuci dan dibersihkan, kemudian dipisahkan antara daun, rhizoma, dan akar. Sampel Lamun dimasukkan ke dalam plastik klip yang sebelumnya telah diberi label selanjutnya dimasukkan kedalam *cool box*.



Gambar 2. Ilustrasi kuadran transek

### Analisis data

#### 1. Kerapatan Spesies

Kerapatan spesies merupakan jumlah individu dari suatu spesies persatuan pada luas tertentu. Odum, (1998): Kepadatan masing-masing spesies pada setiap lokasi dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D_i = N_i/A \quad (1)$$

Keterangan :

- $D_i$  = Kerapatan spesies  
 $N_i$  = Jumlah total tegakan spesies  
 $A$  = Luas plot yang digunakan

## 2. Kerapatan Relatif

Kerapatan relatif (RDi) merupakan perbandingan antara jumlah individu spesies dan jumlah total individu seluruh spesies, bertujuan untuk mengetahui persentase kerapatan per spesies dalam total jumlah seluruh spesies (Odum, 1998).

$$RDi = \left( \frac{N_i}{\sum n} \right) \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

RDi = Kerapatan relatif

Ni = Jumlah total tegakan spesies i

$\sum n$  = Jumlah total individu seluruh spesies

## 3. Uji Anova Singel Faktor

Analisis data yang digunakan adalah uji anova single faktor dengan menggunakan software Microsoft Excel. Uji anova single faktor digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata kandungan logam berat Pb dan Cd pada akar, rhizoma serta daun pada lamun jenis *Enhalus acoroides* di 3 stasiun penelitian yang berbeda. Jika nilai *p-value* lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ), maka terdapat rata-rata perbedaan dari ketiga stasiun. Sebaliknya jika nilai *p-value* lebih kecil dari 0,05 ( $p \leq 0,05$ ), maka terdapat adanya rata-rata persamaan. Karenanya, hipotesis yang digunakan di penelitian ini yaitu :

a. Jika  $H_0$  diterima jika  $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$  atau  $p\text{-value} > \alpha$  ( $\alpha$ ),

b. Jika  $H_a$  diterima maka  $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$  atau  $p\text{-value} \leq \alpha$  ( $\alpha$ ).

Rumus yang digunakan yaitu :

$$SSB = \sum \frac{T^2}{n} - \frac{G^2}{N} \text{ atau } SSB = \left\{ \sum X^2 - \left( \frac{(\sum X)^2}{K} \right) \right\} \quad (3)$$

Keterangan :

SSB = Jumlah kuadrat antara

k = Banyaknya stasiun

T = Total x masing- masing stasiun

G = Total x keseluruhan

N = Jumlah sampel masing- masing stasiun

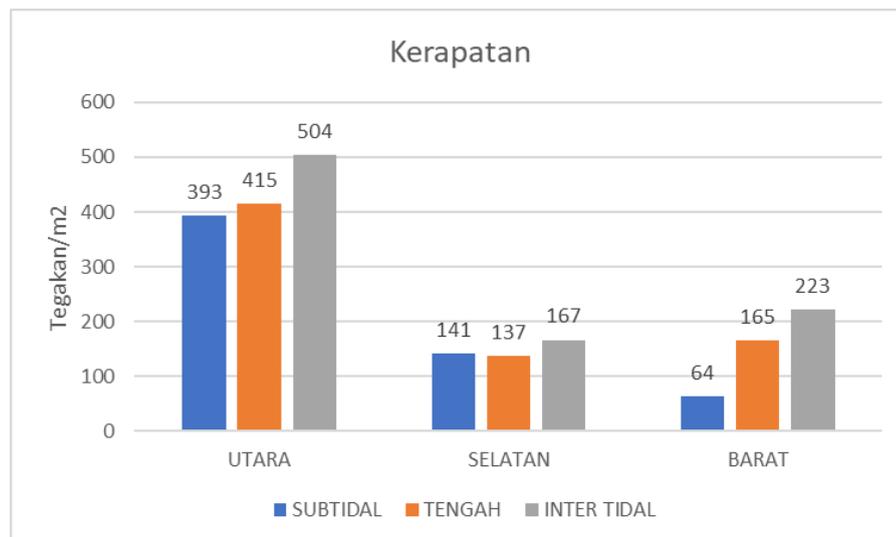
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Pulau Miang Besar adalah sebuah desa di Kecamatan Sangkulirang, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Pulau Miang memiliki luas 22,26 km<sup>2</sup>, desa ini berpenduduk sekitar 500 jiwa atau 200 kepala keluarga. Pulau Miang Besar merupakan salah satu tempat wisata menarik di Kabupaten Sangkulirang, menawarkan kelebihan yang tidak dimiliki oleh Desa lain di Kutai Timur. (Kabupaten Kutai Timur, 2019). Perairan Pulau Miang bisa dikatakan sangat berpotensi untuk menjadi wisata bahari dikarenakan wilayahnya yang dapat dianggap masih sangat asri dan memiliki pemandangan yang indah. Pada stasiun penelitian ini terdapat vegetasi hutan mangrove dan lamun selain itu terdapat aktivitas manusia seperti aktivitas nelayan, transportasi kapal dan industri kelapa sawit. Kondisi perairan di lokasi penelitian cukup jernih. Keadaan lamun di daerah tersebut juga masih terjaga dengan baik.

### Kerapatan Lamun *E. acoroides*

Kerapatan Lamun adalah jumlah individu (tegakan) lamun persatuan luas. Kerapatan jenis lamun dipengaruhi factor tempat tumbuh dari lamun tersebut (Kiswara, 2004). Kerapatan lamun *Enhalus acoroides* di perairan Pulau Miang Besar pada 3 titik (subtidal, tengah dan intertidal) di 3 stasiun penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



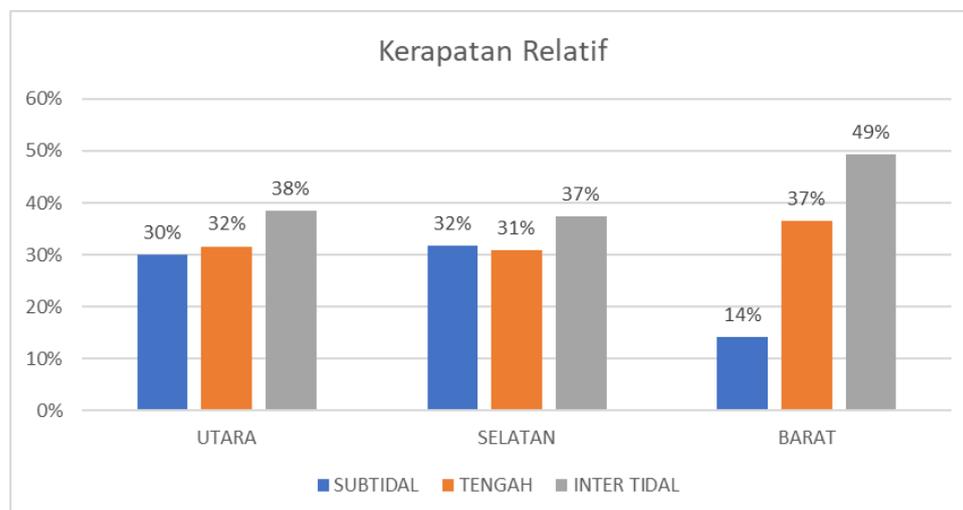
Gambar 3. Kerapatan lamun jenis *E. acoroides* pada ketiga zona dan stasiun sampling di Pulau Miang Besar, Kab. Kutai Timur.

Skala kondisi padang lamun terhadap kerapatan lamun menurut Blaquet (1995) dalam Gosari, (2012) terdiri atas 5 yaitu memiliki kerapatan >175 (sangat rapat), jumlah tegakan 125-175 (rapat), jumlah tegakan 75-125 (cukup rapat), jumlah tegakan 25-75 (jarang) dan jumlah tegakan. Berdasarkan skala kondisi tersebut maka kerapatan lamun jenis *E. acoroides* pada stasiun utara masuk dalam kategori sangat rapat dan stasiun Barat serta Selatan tergolong rapat.

### Kerapatan Relatif

#### 1. Kadar Logam Berat Timbal (Pb) pada Sedimen

Hasil analisis logam berat Timbal (Pb) pada sedimen di setiap stasiun pada perairan Pulau Miang Besar dapat dilihat pada Gambar 4.



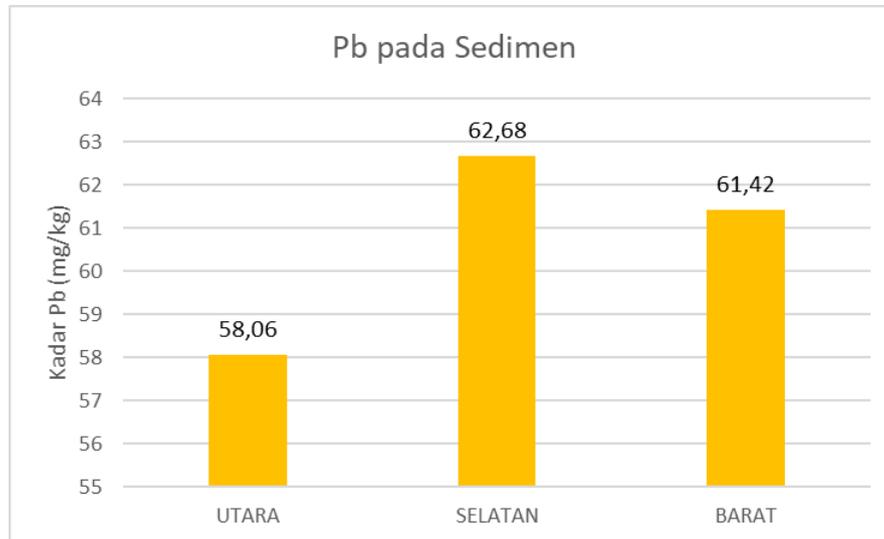
Gambar 4. Kerapatan Relatif jenis *E. acoroides* pada ketiga zona dan stasiun sampling di Pulau Miang Besar, Kab. Kutai Timur.

Kerapatan relatif *E. acoroides* tertinggi pada Stasiun Utara terdeteksi padatitik intertidal yaitu 38% dan yang terendah pada titik subtidal yaitu 30%. Kerapatan relatif tertinggi di Stasiun Barat juga ditemukan pada titik intertidal yaitu 49%, dan terendah pada titik subtidal yaitu 14%. Selanjutnya Kerapatan relatif tertinggi di Stasiun Selatan terdapat pada titik intertidal yaitu 37% dan yang terendah ditemukan pada titik tengah yaitu 31%. Hal ini menunjukkan bahwa kerapatan relatif tertinggi pada titik intertidal di semua stasiun penelitian karena daerah ini dekat dengan daerah ekosistem mangrove yang subur, sehingga ikut berperan dalam mempertinggi kesuburan perairan tumbuhan lamun tersebut melalui ekspornutrient. *Enhalus acoroides* sangat menyukai substrat yang memiliki fraksi liat atau lumpur yang lebih banyak. Seperti yang dijelaskan Nybakken (1992), bahwa keberadaan lumpur di dasar perairan sangat dipengaruhi oleh banyaknya partikel tersuspensi

yang dibawa oleh air tawar dan air laut serta faktor-faktor yang mempengaruhi penggumpala, pengendapan bahan tersuspensi tersebut, seperti arus dari laut.

## 2. Kadar Logam Berat Timbal (Pb) pada Sedimen

Hasil analisis logam berat Timbal (Pb) terhadap sedimen di setiap stasiun pada perairan Pulau Miang Besar dapat dilihat pada Gambar 5.

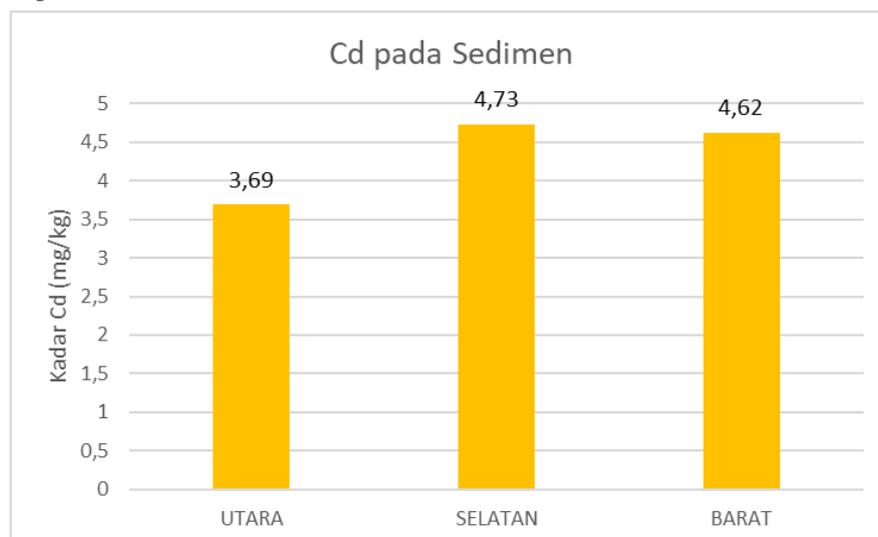


Gambar 5. Konsentrasi Logam Berat Pb pada Sedimen di Pulau Miang Besar, Kab. Kutai Timur.

Kadar Timbal (Pb) pada Sedimen berkisar antara 62,68 mg/kg - 58,06 mg/kg. Kandungan logam Pb tertinggi pada Stasiun Selatan yaitu 62,68 mg/kg. Kemudian kandungan logam Pb pada bagian barat yaitu 61,42 mg/kg dan kandungan logam Pb terendah pada Stasiun Utara yaitu 58,06 mg/kg. Kandungan logam berat sedimen ini masih di ambang batas yang dikatakan tercemar sesuai dengan pernyataan dari Reseau Nation d'Observation RNO dalam Rochyatun dan Rozak (2007).

## 3. Kadar Logam Berat Kadmium (Cd) pada Sedimen

Hasil analisis logam berat Kadmium (Cd) terhadap sedimen di setiap stasiun pada perairan Pulau Miang Besar dapat dilihat pada Gambar 6.



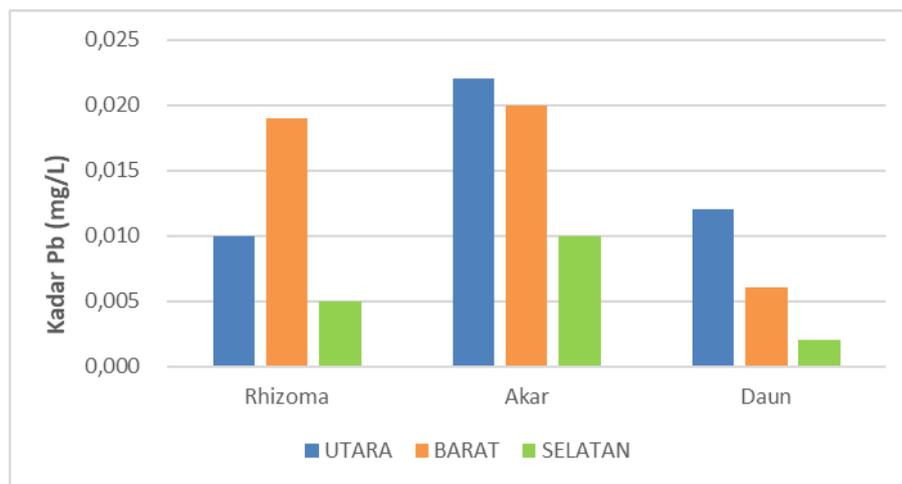
Gambar 6. Konsentrasi logam berat Cd pada Sedimen di Pulau Miang Besar, Kab. Kutai Timur.

Kadar Cd pada Sedimen menunjukkan kisaran antara 3,69 mg/kg – 4,73 mg/kg. Kandungan Cd tertinggi pada bagian selatan yaitu 4,73 mg/kg, disusul oleh bagian barat yaitu 4,62 mg/kg dan bagian utara dengan 3,69 mg/kg. Tingginya konsentrasi Cd pada sedimen kemungkinan disebabkan kemampuan sedimen untuk  
DOI 10.30872/tas.v3i2.1003 Ulfah *et al.* (2024) 135

menyerap logam berat yang mengendap di dasar laut. Logam Cd cenderung terikat dengan partikel-partikel senyawa, sehingga dengan adanya gaya gravitasi menyebabkan logam berat akan mengalami deposisi ke sedimen. Sukaryono dan Dewa (2018) menambahkan logam Cd bersumber dari buangan limbah pabrik, aktivitas kapal dan endapan sampah anorganik. Keberadaan logam yang masuk ke badan air akan mengendap pada sedimen melalui tiga tahap, yaitu adanya curah hujan, adsorpsi dan penyerapan oleh organisme laut. Pundata Baji memiliki tipe sedimen pasir halus. Lamun *Enhalus acoroides* dominan hidup pada substrat berpasir, akumulasi logam pada sedimen sering terjadi karena adanya dampak dari kegiatan-kegiatan manusia disekitarnya seperti kegiatan industri dan sebagainya. Sedimen merupakan kumpulan hasil rombakan batuan sekitarnya yang ditentukan oleh mineralogi batuan asal (Santana et al., 2019).

#### 4. Kandungan Timbal (Pb) pada Lamun

Hasil analisis Timbal (Pb) terhadap rhizoma, akar dan daun pada *Enhalus acoroides* di setiap stasiun pada perairan Pulau Miang Besar dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pb pada lamun jenis *E. acoroides* di Pulau Miang Besar, Kab. Kutai Timur

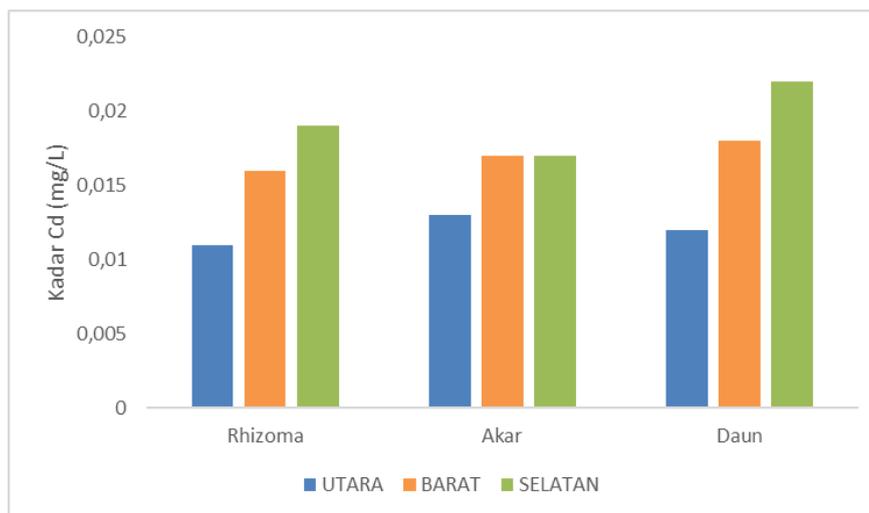
Kadar Timbal (Pb) pada *E. acoroides* di lokasi penelitian terdeteksi berkisar antara 0,002 mg/L – 0,022 mg/L. Kandungan logam Pb tertinggi pada Stasiun Utara yaitu berkisar 0,010 mg/L - 0,022 mg/L, kemudian kandungan logam Pb pada Stasiun Selatan yaitu berkisar 0,002mg/L – 0,010 mg/L dan kandungan logam Pb terendah pada Stasiun Barat yaitu berkisar 0,006 mg/L — 0,020 mg/L.

Berdasarkan hasil analisis Uji Anova Single Faktor dengan menggunakan taraf kepercayaan 95% ( $p = 0,05$ ) yang dilihat dengan angka p-value. Menunjukkan adanya perbedaan p-value konsentrasi Pb pada rhizome, akar dan daun atau tolak  $H_0$  dan terima  $H_a$ . Hal ini disebabkan angka p-value yang didapatkan sebesar 0,469371 pada rhizome lamun, kemudian pada akar lamun p-value sebesar 0,067148 dan pada daun didapatkan nilai p-value sebesar 0,300474 maka menunjukkan hasil konsentrasi logam berat Pb pada rhizoma, akar dan daun lamun jenis *Enhalus acoroides* di setiap stasiun penelitian perairan Pulau Miang Besar lebih besar dari  $p = 0,05$ .

Kandungan logam Pb tertinggi pada akar lamun yakni mencapai 0,022 mg/L pada Stasiun I (utara) yaitu bagian Utara Pulau Miang Besar. Hal ini disebabkan karena pada stasiun I (utara) berdekatan dengan pemukiman warga dan terdapat banyak limbah aktivitas para masyarakat termasuk merupakan jalur pelayaran para pengguna transportasi laut. Hal ini juga disebabkan akar mempunyai permukaan yang lebih luas dan akar merupakan tempat paling aktif dalam melakukan penyerapan nutrisi (Kiswara, 1990). Mekanisme Pb dari asap masuk kedalam perairan dalam bentuk organik kemudian pecah menjadi bahan anorganik yang diserap oleh lamun melalui akarnya kemudian disuplai ke rhizoma dan daun (Astutik, 2017).

#### 5. Kandungan Kadmium (Cd) pada Lamun

Hasil analisis logam berat Kadmium (Cd) terhadap rhizoma, akar dan daun pada lamun jenis *Enhalus acoroides* di setiap stasiun pada perairan Pulau Miang Besar dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Cd pada lamun jenis *E. acoroides* di Pulau Miang Besar, Kab. Kutai Timur

Secara umum kadar Kadmium (Cd) pada *E. acoroides* di lokasi penelitian terdeteksi berkisar antara 0,011 mg/L – 0,022 mg/L. Kandungan Cd tertinggi pada Stasiun Selatan yaitu berkisar 0,017 mg/L — 0,022 mg/L, kemudian kandungan logam pada Stasiun Barat yaitu berkisar 0,016 mg/L - 0,018 mg/L dan kandungan Cd terendah terdapat pada Stasiun Utara yaitu berkisar 0,011 mg/L – 0,013 mg/L. Berdasarkan hasil analisis Uji Anova Single Faktor dengan menggunakan taraf kepercayaan 95% ( $p = 0,05$ ) yang dilihat dengan angka  $p$ -value. Menunjukkan adanya perbedaan  $p$ -value konsentrasi Cd pada rhizome dan akar atau tolak  $H_a$  dan terima  $H_o$ . Hal ini disebabkan angka  $p$ -value yang didapatkan sebesar 0,05411 pada rhizome lamun, kemudian pada akar lamun  $p$ -value sebesar 0,314245 dan pada daun atau tolak  $H_o$  dan terima  $H_a$  didapatkan nilai  $p$ -value sebesar 0,02742 maka menunjukkan hasil konsentrasi logam berat Cd pada rhizome dan akar lamun jenis *Enhalus acoroides* di setiap stasiun penelitian perairan Pulau Miang Besar lebih besar dari  $p = 0,05$  sedangkan pada daun lamun kurang dari  $p = 0,05$ .

Berdasarkan bagian dari Lamun maka kandungan Cd tertinggi terdeteksi pada daun lamun yakni mencapai 0,022  $\mu\text{g/ml}$  pada stasiun III yaitu bagian selatan Pulau Miang Besar. Tingginya kadar logam berat Cd pada daun lamun di stasiun III diduga karena berasal dari industri galangan kapal dan aktivitas domestik yang membuang limbahnya ke laut. Keracunan logam berat Cd ringan dapat menyebabkan perut mual, muntah-muntah, diare, luka hati, syok dan gagal ginjal sedangkan keracunan berat menyebabkan sakit ginjal, liver, tulang rapuh dan kerusakan sel-sel darah (Jarub, 2003; Kamran *et al.*, 2013). Secara umum hasil penelitian ini menunjukkan kadar logam berat Cd pada lamun menunjukkan nilai yang cukup tinggi dibandingkan dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan yaitu 0,001 mg/L sesuai Kepmen LH No 51 Tahun 2004.

#### 4. KESIMPULAN

1. Akumulasi logam Pb pada lamun jenis *Enhalus acoroides* di perairan Pulau Miang Besar pada bagian rhizoma berkisar 0,006–0,010 mg/L, pada bagian akar berkisar 0,007–0,022 mg/L, dan pada bagian daun berkisar 0,005–0,012 mg/L.
2. Akumulasi logam Cd pada lamun jenis *Enhalus acoroides* di perairan Pulau Miang Besar, pada bagian rhizoma berkisar 0,011–0,019 mg/L, pada bagian akar berkisar 0,013–0,017 mg/L, dan pada bagian daun berkisar 0,012–0,022 mg/L.
3. Hasil uji statistic pada rhizoma didapatkan nilai Pb dan Cd adalah 0,469 dan 0,054. Kemudian, pada akar didapatkan nilai Pb dan Cd adalah 0,067 dan 0,314. Sedangkan pengujian pada daun didapatkan Pb dan Cd adalah 0,300 dan Cd 0,027.

#### REFERENSI

- Astutik, R. W. 2017. Analisis kandungan logam berat timbal (Pb) dalam lamun *Enhalus acoroides* di Pesisir Desa Banjarwati, Paciran, Lamongan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Den Hartog., 1977, *The seagrass of the World*, North Holland Publ, Co. Amsterdam.
- Järup, L. 2003. Hazards of heavy metal contamination. *British Medical Bulletin*, 68, 167– 182. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldg032>
- Kamran, K., Shafaqat Ali. 2013, Heavy Metals Contamination and what are the Impacts on Living Organisms, DOI 10.30872/tas.v3i2.1003
- Ulfah *et al.* (2024)

- Greener Journal of Environmental Management and Public Safety. 2(4): 172-179.
- Kiswara, Wawan., 1990, Kadar Logam Berat (Cd,Cu, Pb dan Zn) Dalam Lamun (*Zeostera marina* L) Di Belanda, Jakarta, 1990.
- Kiswara, W. 2004. *Kondisi Padang Lamun (seagrass) di Perairan Teluk Banten*. LIPI. Jakarta. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut. Nybakken, J.W. 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. PT Gramedia. Jakarta.
- Kristanto, P. 2002. *Ekologi Industri*. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Maulana, W.A. 2020. Hubungan Tutupan Terumbu Karang Dengan Kelimpahan Ikan Terumbu di Perairan Pulau Miang, Sangkulirang, Kutai Timur, Kalimantan Timur [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya: Malang.
- Nybakken, J.W. 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. PT Gramedia. Jakarta.
- Odum, E. P. 1998. *Dasar-dasar Ekologi*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. Indonesia.
- Santana, I. K. Y. T., Julyantoroa, P. G. S., & Wijyantia, N. P. P. 2018. Akumulasi Logam Berat Seng (Zn) pada Akar dan Daun Lamun *Enhalus acoroides* di Perairan Pantai Sanur, Bali. *Current Trends in Aquatic Science I*, 1, 47-56.
- Sukaryono, I. D., & Riardi, P. D. 2018. Pemantauan Kandungan Logam Berat Pb dan Cd pada Sedimen di Pesisir Teluk Ambon dalam Sebagai Indikasi Tingkat Pencemaran. *Majalah Biam*, 14(1), 1-7
- Supriantini, E., Sedjati, S., Nurfadhli, Z., 2016, Akumulasi Logam Berat Zn (Seng) Pada Lamun *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichi* Di Perairan Pantai Kartini Jepara. *Buletin Oseonografi Marina* 5(1) : 14-20.
- Wahab, W., dan Mutaminah., 2005, Analisa Kandungan Logam Berat Timbal dan Seng di Sekitar Perairan Pelabuhan Parepare dengan Metode Adisi Standar, *Marina Chimica Acta ISSN 1411-2132*, 6, (2), 21-24.