



Lahan mangrove, kandungan logam berat (Pb) pada air laut dan sedimen di Kawasan Pesisir Pelabuhan Perikanan Kabupaten Bireuen [Mangrove areas, heavy metal (Pb) content in seawater and sediments in the Coastal Area of the Bireuen Fisheries Port]

Rossy Azhar^{1*}, Asmaul Husna², Cut Putri Rizqia Ramadani³, Irfannur Irfannur¹, Anis Nugrahawati⁴, Akmal Izwar¹, Yusrizal Akmal¹

¹ Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian Universitas Almuslim. Bireuen-Aceh Indonesia

² Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh Indonesia

³ Mahasiswa Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian Universitas Almuslim. Bireuen-Aceh Indonesia

⁴ Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh, Aceh Utara Indonesia

ABSTRACT | Bireuen Regency has the potential for coastal ecosystem resources. There are two Fish Landing Sites (PPI) with very high activity, namely PPI Peudada and PPI Jangka. The high level of activity leads to concerns about pollution, one of which is the presence of lead (Pb) metal. This research aims to assess the characteristics of mangrove areas, seawater samples for heavy metals Pb, and sediments around the coastal fishing port area of Bireuen Regency. The study was conducted in 2024. Research was carried out at two sampling locations of the Fish Landing Sites (PPI), namely the Peudada Fishing Port and the Jangka Fishing Port using purposive sampling methods. At the BARISTAND (Aceh Research and Industrial Standardization Agency) laboratory, samples were analyzed using an AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer). The Pb concentrations in seawater and sediment at first Location (Peudada) were <0.0003 mg/L and 2.60 mg/kg, respectively. At second Location (Jangka), the concentrations were <0.0003 mg/L and 1.78 mg/kg, respectively. Observational results indicate that Pb metal contamination in seawater and sediment at locations 1 and 2 is still below the threshold limit set of Ministry of Environment No. 51 in 2004 and RNO in 1981.

Key words | Mangrove areas, seawater, sediment, spectrophotometer

ABSTRAK | Kabupaten Bireuen memiliki potensi sumber daya ekosistem pesisir. Terdapat dua Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) yang aktivitasnya sangat padat yaitu PPI Peudada dan PPI Jangka. Tingginya aktivitas tersebut diduga menjadi salah satu penyebab keberadaan logam berat jenis timbal (Pb) di perairan PPI. Penelitian ini bertujuan mengkaji karakteristik lahan mangrove, sampel air laut logam berat Pb dan sedimen di seputaran wilayah pesisir pelabuhan perikanan Kabupaten Bireuen. Penelitian dilaksanakan pada tahun 2024. Penelitian dilakukan pada 2 (dua) titik lokasi Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) yaitu Pelabuhan Perikanan Peudada dan Pelabuhan Perikanan Jangka dengan metode *purposive sampling*. Sampel berupa sedimen dan air laut dihitung konsentrasinya menggunakan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*) di laboratorium BARISTAND (Badan Riset dan Standarisasi Industri) Provinsi Aceh. Kadar Pb yang terkandung dalam air laut serta sedimen pada Lokasi 1 (Peudada) berturut – turut adalah <0,0003 mg/L; 2,60 mg/kg. Lokasi 2 (Jangka) berturut – turut adalah <0,0003 mg/L; 1,78 mg/kg. Hasil pengamatan pada kedua lokasi memperlihatkan bahwa cemaran logam berat jenis Pb pada air laut dan sedimen di lokasi 1 dan 2 berada dibawah nilai ambang batas yang ditetapkan dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004 dan RNO Tahun 1981.

Kata kunci | Lahan mangrove, air laut, sedimen, spectrophotometer

Received | 16 Oktober 2024, **Accepted** | 26 Oktober 2024, **Published** | 30 November 2024.

***Koresponden** | Rossy Azhar, Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian Universitas Almuslim. Bireuen-Aceh Indonesia. **Email:** rossyazhar5@gmail.com

Kutipan | Azhar, R., Husna, A., Ramadani, C.P.R., Irfannur, I., Nugrahawati, A., Izwar, A., Akmal, Y. (2024). Lahan mangrove, kandungan logam berat (Pb) pada air laut dan sedimen di Kawasan Pesisir Pelabuhan Perikanan Kabupaten Bireuen. *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 6(2), 190-196.

p-ISSN (Media Cetak) | 2657-0254

e-ISSN (Media Online) | 2797-3530



© 2024 Oleh authors. [Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan](#). Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#).

PENDAHULUAN

Hutan mangrove merupakan tipe ekosistem yang

selalu tergenang oleh air laut dan dipengaruhi oleh kondisi pasang surut air laut, dengan kondisi

substrat berlumpur, berpasir atau lumpur berpasir (Ruwaida, 2021). Kawasan ekosistem mangrove berperan penting untuk menjaga masyarakat pesisir yang berada pada daerah pesisir laut agar terhindar dari bencana alam seperti erosi tanah yang diakibatkan ombak, mendaur ulang karbon, mampu menjaga kestabilan kualitas air wilayah pesisir, serta mampu menjaga keanekaragaman hayati pada ekosistem mangrove (Alongi, 2014; Al Mahmud *et al.*, 2024; Uddin *et al.*, 2022). Bahan organik terlarut di hutan bakau pasang surut menjadi nutrisi penting (Xiao *et al.*, 2023). Indonesia mempunyai luas mangrove sebesar 3.489.140,68 ha, dari total luas mangrove terdapat 1.671.140,75 ha kondisi baik, sedangkan 1.817.999,93 ha hutan mangrove dalam kondisi rusak (Radiansyah, 2017). Provinsi Aceh memiliki potensi pengembangan kawasan perikanan yang sangat besar, salah satunya adalah Kabupaten Bireuen (Febriyani *et al.*, 2023). Kabupaten Bireuen memiliki potensi perikanan yang besar baik itu dalam hal sumber daya akuakultur juga perikanan tangkap (Nurdin *et al.*, 2022). Sebagian wilayah pesisir Kabupaten Bireuen didukung dengan adanya beberapa Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) yaitu PPI, Peudada, Jeunib, Pandrah, Bate Iliiek, Kuala Jangka, dan Kuala Jeumpa yang menjadi pangkalan sektor pendukung ekonomi daerah (Rahmad, 2016). Ada dua Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) yang aktivitasnya sangat padat yaitu PPI Peudada dan PPI Jangka. Pelabuhan ini merupakan kawasan multifungsi berbagai aktivitas pengelolaan perikanan (perikanan tangkap, perikanan budidaya, pengolahan perikanan), pemukiman, pariwisata, industri, perdagangan, dan transportasi laut. Pelabuhan Jangka sendiri saat ini merupakan kawasan minapolitan yang sangat berpengaruh terhadap peningkatan aspek ekonomi masyarakat pemilik tambak di Kecamatan Jangka Kabupaten Bireuen (Rizkina *et al.*, 2023).

Ramainya aktivitas – aktivitas industri di dalam suatu wilayah, baik itu perikanan dan kelautan dapat menimbulkan cemaran logam berat (Putra *et al.*, 2022). Cemaran logam berat pada hutan mangrove kita kenal dengan tekstur tanah yang bersedimen lunak, sehingga logam berat ini mudah tertampung wilayah hutan mangrove (Rahman *et al.*, 2021). Logam berat di dalam perairan memiliki sifat mudah mengendap, sehingga organisme yang mudah terpapar logam berat ini adalah organisme jenis bentik yang berada pada sedimen mangrove, yaitu gastropoda, cacing, siput, kerang-kerangan, serta

kepiting adalah kelompok hewan yang sering terpapar logam berat (Enuneku *et al.*, 2018; Kumar *et al.*, 2019; Juharna *et al.*, 2022). Hewan-hewan yang mudah terakumulasi logam berat kemudian berpindah pada ikan, sehingga ikan berperan menjadi bioakumulasi logam berat (Hong *et al.*, 2020). Bioakumulasi dan juga biomagnifikasi logam berat akan berdampak menjadi salah satu rantai makanan akuatik, karena mereka tersistematik pada air yang terkontaminasi logam berat, serta partikel logam berat yang berada di sedimen ekosistem mangrove akan terus tersuspensi, sehingga menimbulkan kekhawatiran pada kesehatan manusia dan organisme lainnya (Rahman *et al.*, 2021; Putra *et al.*, 2020). Hasil pengukuran logam berat diharapkan dapat menjadi evaluasi pencemaran lingkungan pada kawasan pertanian dan kegiatan wisata (Cetin *et al.*, 2022).

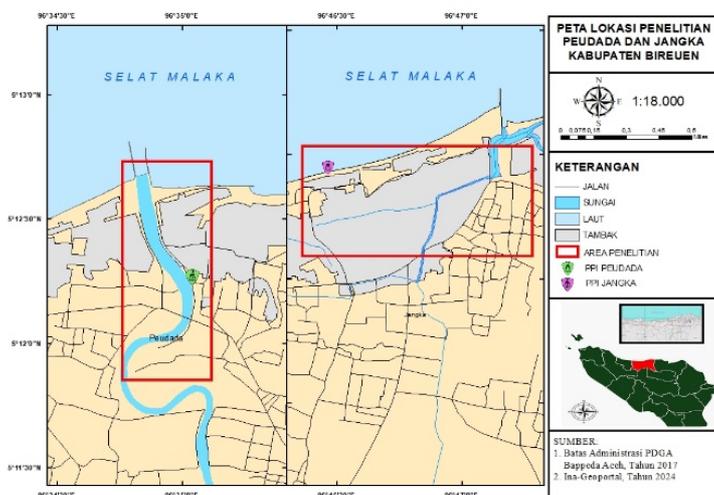
Konsentrasi rata-rata logam dalam air dan sedimen yang dihasilkan oleh industri serta pemukiman di sekitar pesisir Pantai sangat berpengaruh terhadap keselarasan ekosistem pada kawasan pesisir dan pantai (Lipy *et al.*, 2021; Subekti *et al.*, 2009), salah satunya adalah timbal (Pb) (Malik *et al.*, 2021). Aktivitas yang berpotensi mencemari perairan Pelabuhan Perikanan Jangka dan Pelabuhan Perikanan Peudada diantaranya berasal dari aktivitas yang dilakukan di darat maupun perairan. Aktivitas tersebut dapat berasal dari kegiatan wisata, limbah pemukiman penduduk, industri kapal kecil nelayan, kegiatan ekonomi penduduk, serta pembuangan limbah kapal nelayan. Banyaknya aktivitas yang dilakukan di kawasan pesisir tersebut diduga menimbulkan pencemaran, salah satunya adalah timbal (Pb). Berdasarkan permasalahan tersebut, tim peneliti melakukan kajian mengenai kandungan logam berat perairan (Pb) yang berada seputaran kawasan pelabuhan perikanan yang terdapat di Kabupaten Bireuen dimana selama ini meningkatnya aktivitas di seputaran kawasan pesisir tersebut.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan bulan Agustus tahun 2024. Penelitian dilakukan pada dua titik lokasi Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) yaitu Pelabuhan Perikanan Peudada dan Pelabuhan Perikanan Jangka (gambar 1.) dengan metode *purposive sampling*. Sampel yang didapatkan, sampel yang telah diperoleh dari

lapangan dilakukan pengujian dengan menggunakan *Spectrophotometer* yang diuji pada laboratorium

Badan Riset dan Standarisasi Industri wilayah Aceh.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel

Pengambilan Sampel

Pada penelitian ini sampel sedimen dan air laut diambil pada dua lokasi yang berbeda. Setiap lokasi pengambilan sampel memiliki tiga jumlah stasiun, ketiga stasiun ini dipilih dikarenakan sesuai dengan jenis aktivitas yang dilakukan masyarakat sekitar, aktivitas masyarakat tersebut diduga memiliki potensi terjadinya pencemaran. Dua lokasi penelitian dengan beberapa stasiun tersebut, yaitu: Lokasi Peudada terdiri dari Stasiun I: Dekat Muara, Stasiun II: Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI), Stasiun III: Docking Kapal, sedangkan Lokasi Jangka terdiri dari Stasiun I: Tambak Udang, Stasiun II: Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI), Stasiun III: Lahan Mangrove

Perlakuan Sampel logam berat

Metode perlakuan logam berat dalam air.

Sampel yang diambil pada lokasi penelitian berupa air dan sedimen dimasukkan kedalam botol steril, setelah dimasukkan masing-masing sampel tersebut pada botol, kemudian diberi tagging atau kode sesuai stasiun pengambilan sampel. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan cara air laut seputaran mangrove diambil 10 ml kemudian dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring dengan diameter sebesar 0,45 mikron menggunakan kompresor kedalam breaker glass steril sebanyak 50 mL. Selanjutnya penambahan 1 mL larutan HNO_3 pekat bertujuan untuk membuat kualitas pH air berkisaran 3,5-4. Selanjutnya sampel dituang ke dalam labu ukur steril yang memiliki volume sebesar 100 mL, tahap selanjutnya ditambahkan akuades sampai menyentuh angka 100 mL. Tahapan

selanjutnya sampel tersebut cek menggunakan *Spectrophotometer* (Camino *et al.*, 2001).

Metode perlakuan logam berat Pb dalam sedimen

Sampel jenis sedimen dimasukkan ke dalam beaker telfon kemudian diratakan agar sampel benar-benar kering sempurna lalu dimasukkan ke dalam oven untuk dipanaskan pada suhu 105°C dalam waktu 24 jam. Setelah proses pemanasan dengan oven selesai, sampel ditumbuk manual dengan alat tumbuk sampai dianggap halus agar mudah di ayak dengan ayakan. Proses pengayakan dilakukan dengan jenis ayak yang memiliki kerapatan 0,0021 inci. Tahap selanjutnya masing-masing sampel sedimen ditimbang dengan timbangan digital sehingga memiliki berat yang seragam, setelah sampel memiliki berat yang seragam, tiap-tiap sampel dimasukkan kedalam breaker glass dengan volume 100 mL.

Kurva Kalibrasi

Penentuan kurva kalibrasi logam berat didapatkan dengan menerapkan masing-masing unsur pada kondisi optimum unsur serapan larutan standar (Astuti *et al.*, 2016). Pada larutan standar logam berat diambil menggunakan pipet tetes steril sebanyak 10 mL dimana kondisi logam berat berada pada konsentrasi 1000 ppm, Langkah berikutnya sampel tersebut dimasukkan dalam labu ukur steril, setelah dimasukkan dalam labu ukur, dilakukan penambahan HNO_3 5N, akuades dimasukkan juga sebagai pengenceran hingga 100 mL, bertujuan untuk mendapatkan larutan induk 100 ppm

sebanyak 100 mL. tujuan proses ini agar mendapatkan larutan standar, setelah tahapan tersebut dilakukan untuk mendapatkan larutan standar maka dilakukan pengenceran, Larutan standar logam berat menggunakan lima jenis variasi konsentrasi yaitu 0 ppm, 1 ppm, 2 ppm, 5 ppm dan 10 ppm. Tahap selanjutnya semua sampel tersebut diukur menggunakan spektrofotometer dengan Panjang gelombang yang telah ditentukan.

Perhitungan Kadar Logam Berat

Untuk perhitungan kadar logam berat dihitung menggunakan nilai konsentrasi regresi dari sampel yang diuji pada alat *Spectrophotometer* (Paus, 1973). Konsentrasi pada regresi diperoleh berdasarkan nilai dari regresi kurva kalibrasi. Pada penelitian ini, rumus penentuan kadar logam menggunakan acuan dari Supriatno dan Lelifajri (2009):

$$\text{Kadar logam} = \frac{C_{\text{reg}} \times P \times V}{G} \text{ mg/kg}$$

Keterangan:

C_{reg} = Konsentrasi nilai regresi (mg/L)

P = Faktor pengenceran

V = Volume pelarut (L)

G = Berat sampel (Kg)

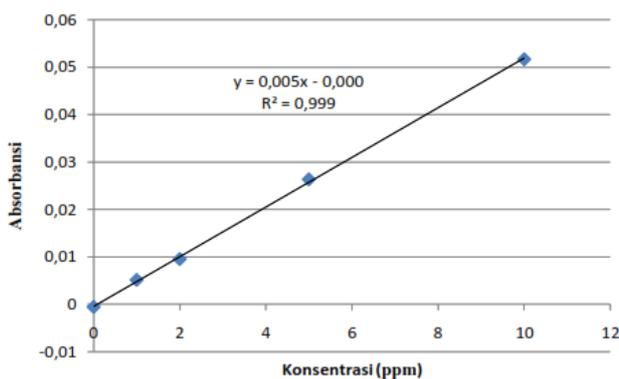
HASIL

Kadar kandungan logam berat Pb yang diperoleh pada lokasi wilayah Peudada maupun wilayah Jangka diketahui memiliki hasil yang sama untuk nilai logam berat Pb pada air laut. Tabel 1 menunjukkan hasil kadar kandungan logam berat Pb rata-rata <0,0003 mg/L pada air laut wilayah Peudada, dan nilai yang sama yaitu rata-rata <0,0003 mg/L diperoleh dari hasil pengecekan air laut pada wilayah Jangka. Sampel yang di ambil di beberapa stasiun penelitian menunjukkan hasil pengecekan laboratorium yang berbeda pada kandungan sedimen. Sedimen yang diamati pada beberapa stasiun wilayah Peudada menunjukkan hasil rata-rata 2,6 mg/kg. Untuk wilayah Jangka nilai rata-rata sedimen hasil uji laboratorim sebesar 1,78 mg/kg. Kurva kalibrasi (Gambar 2.) menunjukkan nilai R^2 0,999 yang berarti pengukuran dengan metode AAS ini memiliki keakuratan hingga 99,9%.

Tabel 1. Analisis Data Dari Kandungan Logam Berat Pb pada Sampel Sedimen Dan Air Laut

No	Lokasi	Parameter Uji	Satuan	Metode Uji	Hasil Uji / Stasiun			Rata-rata	Baku Mutu*
					1	2	3		
1	Perairan Peudada	Air Laut	mg/L	AAS	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0.008 mg/L
2	Perairan Jangka	Air Laut	mg/L	AAS	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0.008 mg/L
3	Perairan Peudada	Sedimen	mg/kg	AAS	0,0002	1,28	6,51	2,6	10-70 mg/kg
4	Perairan Jangka	Sedimen	mg/kg	AAS	4,14	0,0002	1,19	1,78	10-70 mg/kg

Keterangan: *Baku Mutu Berdasarkan KEPMEN LH No. 51 Tahun 2004



Gambar 2. Kurva Kalibrasi Konsentrasi Pb terhadap Absorbansi

Seluruh pengukuran konsentrasi logam berat Pb pada kedua lokasi dan 6 stasiun pengamatan memperoleh regresi linear kurva yaitu $y=0,005x-0,000$, dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,999 (Gambar 2). Kurva kalibrasi (Gambar 2) menggambarkan hubungan antara konsentrasi timbal (Pb) dan absorbansi yang diukur.

PEMBAHASAN

Data pengamatan memiliki nilai kandungan logam berat Pb yang sama meskipun tergantung pada setiap stasiun. Kandungan logam berat di dalam sedimen ditemukan pada wilayah Peudada yaitu rata-rata sebesar 2,6 mg/kg, sedangkan pada wilayah Jangka rata-rata sebesar 1,19 mg/kg. Menurut Husna (2022) logam berat diperairan bisa terindikasi dikarenakan adanya kegiatan manusia baik karena pembuangan limbah dari rumah tangga, dari tempat pembuatan kapal, maupun dari perusahaan yang membuang limbah industrinya ke perairan. Konsentrasi logam berat dapat meningkat secara alami dengan adanya erosi di sekitar perairan. logam berat yang sumber penyebab pencemaran sudah tidak ada lagi, tetapi sedimen yang terpapar logam berat tersebut tetap ada, karena logam berat tersebut dapat bertahan lama didalam sedimen tersebut (Patty et al., 2018). Kadar logam berat berbeda – beda bergantung pada sumber airnya (air tanah dan air sungai) dan jenis air

(tawar, payau, dan laut) dan beberapa jenis logam berat terkadang mendominasi logam berat lainnya karena perbedaan ini (Darmono, 2006).

Kandungan logam Pb dalam air laut dan juga sedimen di lokasi Peudada stasiun 1 berturut – turut sebesar <0,0003 mg/L, dan 0,0002 mg/kg. pada stasiun ini merupakan muara yang terletak di tepi sungai, area ini kaya akan aktivitas ekonomi dan sosial. Aktivitas masyarakat juga cukup sibuk pada stasiun 1 ini, dimana dengan perahu motornya nelayan melakukan aktifitas menangkap ikan serta membawa barang yang berisi muatan ikan. Pada stasiun 1 peudada disimpulkan bahwa lokasi ini masih aman dari logam berat Pb karena mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004, bahwa ambang batas logam berat Pb yang diperbolehkan yakni sebesar 0,008 mg/L. Air laut dan juga sedimen pada stasiun 2 wilayah peudada, didapatkan hasil sesuai tabel 1, dimana hasil kandungan logam Pb dalam air laut sebesar kurang dari 0,0003 mg/L dan nilai sedimen 1,28 mg/kg. Stasiun 2 wilayah peudada ini merupakan PPI yang terdapat di Pelabuhan. Aktivitas di stasiun 2 ini didominasi oleh nelayan, diantaranya tempat pemarkiran kapal nelayan, pembuangan limbah balas kapal, pembuatan sampan, serta merupakan salah satu tempat persinggahan kapal besar. Namun dengan padatnya aktivitas tersebut kandungan logam berat Pb sedimen di stasiun ini masih di bawah ambang batas sesuai KEPMENLH No 51 Tahun 2004. Stasiun 3 peudada menunjukkan hasil nilai logam berat Pb air laut kurang dari 0,0003 mg/L dan nilai sedimen sebesar 6,51 mg/kg. Stasiun 3 wilayah peudada merupakan merupakan docking kapal memiliki aktivitas yang telah berlangsung lama. Tingginya logam Pb pada sedimen pada stasiun ini disebabkan oleh berbagai aktivitas yang ada pada stasiun ini, seperti perawatan kapal, pembuatan lambung kapal, serta pengecatan anti karat pada lambung kapal. Akibat aktivitas ini, terlihat pencemaran minyak di atas permukaan air laut dari saluran pembuangan yang ada di samping dokker kapal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ali *et al.*, (2013) bahwa Logam berat Pb yang ada pada perairan maupun dalam sedimen dapat berasal dari dua sumber yaitu sumber alami dan juga dari aktivitas manusia. Aktivitas yang berlangsung setiap hari ini akan menyebabkan semakin besar cemaran limbah logam Pb. Meskipun kandungan Pb pada stasiun 3 lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya, menurut RNO (1981) dan juga KEPMEN LH No 51

Tahun 2004, perairan dan sedimen lokasi ini masih tergolong dibawah ambang batas kandungan Pb, sehingga dapat dikatakan bahwa perairan dan sedimen di lokasi Peudada belum tercemar logam berat jenis Pb. Selain itu, terdapat beberapa factor lain termasuk, suhu, salinitas, pH air atau sedimen, reaksi reduksi ataupun oksidasi, bahan organik, padatan terlarut, aktivitas biologi mahluk hidup, dan juga sifat dasar logam itu sendiri mempengaruhi akumulasi logam berat pada sedimen maupun air (Ismarti *et al.*, 2015).

Kandungan logam berat Pb air laut pada lokasi Jangka di stasiun 1 kurang dari 0,0003 mg/L, dan kandungan Pb pada sedimen sebesar 4,41 mg/kg. Menurut KEPMEN LH No 51 Tahun 2004, Kandungan Pb pada air laut dan sedimen tersebut masih berada dibawah nilai ambang batas pencemaran. Stasiun 1 merupakan daerah pertambakkan yang memiliki kawasan mangrove. Mangrove berfungsi sebagai pelindung alami yang dapat mengurangi energi gelombang dan arus, sehingga sedimentasi di kawasan tersebut meningkat. Akar-akar mangrove yang menjalar di sepanjang pesisir membantu menjebak sedimen, memperkuat substrat, dan menciptakan habitat yang mendukung keanekaragaman hayati. Selain itu, akar mangrove juga berkontribusi dalam proses pengendapan nutrien dan pelestarian tanah, yang pada gilirannya mendukung pertumbuhan ekosistem di sekitarnya. Salah satu cara pohon mangrove melindungi dirinya dari zat berbahaya lainnya adalah dengan mengurangi efek racun melalui proses pengenceran. Dalam hal ini, pohon menyimpan banyak air untuk mengencerkan konsentrasi logam berat dalam jaringan tubuhnya, yang mengurangi toksisitas logam (Utami *et al.*, 2018)

Stasiun 2 lokasi Jangka menunjukkan hasil nilai logam berat Pb air laut kurang dari 0,0003 mg/L dan nilai sedimen lebih rendah dari pada stasiun lainnya yaitu sebesar 0,0002 mg/kg. Stasiun 2 ini merupakan Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) yang berada di pantai/laut dibandingkan dengan stasiun lain kandungan Pb relatif rendah ini dapat diartikan bahwa ekosistem di sekitar PPI Jangka masih relatif normal, dan sedimen tidak terpengaruh secara signifikan oleh aktivitas kegiatan manusia disekitaran PPI sehingga lokasi stasiun 2 ini menurut KepMen LH No 51 Tahun 2004 tergolong kategori aman dari kandungan logam berat Pb baik air lautnya maupun sedimen. Lokasi Jangka stasiun 3 menunjukkan nilai logam berat Pb pada perairannya seperti pada

stasiun lain, yaitu kurang dari 0,0003 mg/L, untuk sedimen yaitu sebesar 1,78 mg/kg. Stasiun 3 wilayah Jangka ini merupakan kawasan lahan mangrove. lahan mangrove ini menunjukkan adanya konsentrasi zat atau kontaminan tertentu di area tersebut, yang bisa berasal dari aktivitas manusia, limbah, atau pengendapan alami. Angka ini mungkin menunjukkan kehadiran logam berat, nutrien, atau senyawa organik lain yang terkumpul di sedimen mangrove. Kandungan Pb pada lokasi Jangka dengan rata-rata 1,78 mg/L, dari hasil tersebut kandungan Pb pada lokasi ini masih diambang batas sesuai keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004. Efek yang ditimbulkan oleh aktivitas masyarakat sekitar perairan, yaitu masuknya limbah yang mengandung bahan pencemar ke badan perairan atau sedimen tanah. Jenis bahan pencemar tersebut diantaranya limbah baik dari residu bahan organik, anorganik, dan juga pestisida masyarakat (Male *et al.*, 2017).

Metode analisis tersebut memenuhi syarat linearitas yang diterima karena melebihi 0,995 (Aldinomera *et al.*, 2014). Terdapat hubungan linier yang sangat kuat antara konsentrasi Pb dalam satuan ppm (parts per million) dan absorbansi, Koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,999 menunjukkan bahwa 99,9% variasi dalam absorbansi dapat dijelaskan oleh variasi dalam konsentrasi Pb, yang menunjukkan akurasi dan keandalan metode pengukuran ini. Hal ini penting dalam analisis kualitas lingkungan, terutama dalam memantau pencemaran logam berat seperti timbal, yang dapat berdampak negatif pada kesehatan manusia dan ekosistem. Dengan menggunakan kurva kalibrasi ini, kita dapat menentukan konsentrasi Pb dalam sampel sedimen atau air berdasarkan nilai absorbansi yang diukur, sehingga memberikan informasi yang berguna untuk pengelolaan lingkungan dan penilaian risiko.

KESIMPULAN

Kandungan logam berat timbal (Pb) pada air laut di lokasi Peudada dan Jangka masih dibawah ambang batas maksimum berdasarkan KEPMEN LH Nomor 51 Tahun 2004 lampiran III. Kandungan Logam berat dalam sedimen di lokasi Peudada dan Jangka belum melewati ambang batas maksimum menurut Reseau National d'Observation (RNO) Tahun 1981.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi yang telah mendanai penelitian ini melalui Skema Penelitian Dosen Pemula (PDP) dengan nomor kontrak: 115/E5/PG.02.00.PL/2024; 074/LL13/AL.04/AKA.PL/2024; 138/LPPM-Umuslim/KP-PDP/2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Mahmud, J., Siraz, M. M., Alam, M. S., Dewan, M. J., Rashid, M. B., Khandaker, M. U., ... & Yeasmin, S. (2024). A pioneering study of the radiological mapping in the world's largest mangrove forest (the Sundarbans) and implications for the public and environment. *Marine Pollution Bulletin*, 202, 116349. doi: 10.1016/j.marpolbul.2024.116349
- Aldinomera, R., Destiarti, L., & Ardiningsih, P. (2014). Penentuan Kadar Timbal (Pb) pada Air Sungai Kapuas Secara Spektrofotometri Ultra Violet-Visible. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 3(1).
- Ali, H., Khan, E., & Sajad, M. A. (2013). Phytoremediation of heavy metals—concepts and applications. *Chemosphere*, 91(7), 869-881. doi: 10.1016/j.chemosphere.2013.01.075
- Alongi, D. M. (2014). Carbon cycling and storage in mangrove forests. *Annual review of marine science*, 6(1), 195-219. doi: 10.1146/annurev-marine-010213-135020
- Astuti, I., Karina, S., & Dewiyanti, I. (2016). *Analisis kandungan logam berat Pb pada tiram Crassostrea cucullata di pesisir Krueng Raya, Aceh Besar* (Doctoral dissertation, Syiah Kuala University).
- Camino, M., Bagur, M. G., Sanchez-Vinas, M., Gazquez, D., & Romero, R. (2001). Multivariate optimization of solvent extraction of Cd (II), Co (II), Cr (VI), Cu (II), Ni (II), Pb (II) and Zn (II) as dibenzylthiocarbamates and detection by AAS. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*, 16(6), 638-642. doi: 10.1039/b101590g
- Cetin, B., Canımkuşbey, B., & Gül, M. (2022). Boraboy Lake from Amasya Turkey: natural radioactivity and heavy metal content in water, sediment, and soil. *Arabian Journal of Geosciences*, 15(6), 513. doi: 10.1007/s12517-022-09732-w
- Darmono. (2006). *Lingkungan hidup dan pencemaran: hubungannya dengan toksikologi senyawa logam*. Universitas Indonesia.
- Enuneku, A., Omoruyi, O., Tongo, I., Ogbomida, E., Ogbeide, O., & Ezemonye, L. (2018). Evaluating the potential health risks of heavy metal pollution in sediment and selected benthic fauna of Benin River, Southern Nigeria. *Applied water science*, 8, 1-13. doi: 10.1007/s13201-018-0873-9
- Febriyani, W., & Purwanti, L. (2023). Tingkat Suatu Perbandingan Dalam Keunggulan Pendapatan Sistem Budidaya Dalam Tambak Intensif dan Semi Intensif dalam Budidaya Udang di Kecamatan Baitussalam. *Komunitas: Hasil Kegiatan Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 1(1), 56-68.

- doi: 10.55542/mahseer.v5i1.330
- Husna, A. (2022). Kandungan logam berat pb pada air laut, sedimen dan tiram *saccostrea glomerata* di Pelabuhan Pasiran Sabang. *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 4(2), 118-124. doi: 10.51179/jipsbp.v4i2.1637
- Hong, A. H., Hargan, K. E., Williams, B., Nuangsaeng, B., Siriwong, S., Tassawad, P., ... & Los Huertos, M. (2020). Examining molluscs as bioindicators of shrimp aquaculture effluent contamination in a southeast Asian mangrove. *Ecological Indicators*, 115, 106365. doi: 10.1016/j.ecolind.2020.106365
- Ismarti, S., Amelia, F., & Ramses, R. (2015). Kandungan Logam Berat Pb dan Cd pada Sedimen dan Kerang di Perairan Batam. *Jurnal Dimensi*, 4(3). doi: org/10.33373/dms.v4i3.45
- Juharna, F. M., Widowati, I., & Endrawati, H. (2022). Kandungan logam berat timbal (Pb) dan kromium (Cr) pada kerang hijau (*Perna viridis*) di Perairan Morosari, Sayung, Kabupaten Demak. *Buletin Oseanografi Marina*, 11(2), 139-148. doi: 10.14710/buloma.v11i2.41617
- Kumar, S., Karmoker, J., Pal, B. K., Luo, C., & Zhao, M. (2019). Trace metals contamination in different compartments of the Sundarbans mangrove: A review. *Marine Pollution Bulletin*, 148, 47-60. doi: 10.1016/j.marpolbul.2019.07.063
- Lipy, E. P., Hakim, M., Mohanta, L. C., Islam, D., Lyzu, C., Roy, D. C., ... & Abu Sayed, M. (2021). Assessment of heavy metal concentration in water, sediment and common fish species of Dhaleshwari River in Bangladesh and their health implications. *Biological Trace Element Research*, 199, 4295-4307. doi: 10.1007/s12011-020-02552-7
- Male, Y., Malle, D., Bijang, C., Fransina, E., Seumahu, C., Dolaitery, L., ... & Gaspersz, N. (2017). Analysis of cadmium (Cd) and lead (Pb) metals content on sediment inner part of Ambon Bay. *Journal of Chemical Research*, 5(1), 22-31. doi: org/10.30598/ijcr.2017.5-yus
- Malik, D. P., Yusuf, S., & Willem, I. (2021). Analisis kandungan logam berat timbal (Pb) pada air laut dan sedimen di Perairan Tanggul Soreang Kota Parepare. *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan*, 4(1), 135-145. doi: 10.31850/makes.v4i1.517
- MENLH. 2004. Keputusan menteri lingkungan hidup no. 51 tentang baku mutu air laut. Lampiran III. Jakarta.
- Nurdin, N., Fajriana, F., Maryana, M., & Zanati, A. (2022). Information System for Predicting Fisheries Outcomes Using Regression Algorithm Multiple Linear. *Journal Of Informatics And Telecommunication Engineering*, 5(2), 247-258. doi: 10.31289/jite.v5i2.6023
- Patty, J. O., Siahaan, R., & Maabuat, P. V. (2018). Kehadiran Logam-Logam Berat (Pb, Cd, Cu, Zn) Pada Air dan Sedimen Sungai Lowatag, Minahasa Tenggara-Sulawesi Utara (The Occurrence of Heavy Metals (Pb, Cd, Cu, Zn) on Water and Sediment in the River Lowatag, Southeast Minahasa-North Sulawesi). *Jurnal Bios Logos*, 8(1). doi: org/10.35799/jbl.8.1.2018.20592
- Putra, A. Y., & Mairizki, F. (2020). Analisis Logam Berat pada Air Tanah di Kecamatan Kubu Babussalam, Rokan Hilir, Riau. *Jurnal Katalisator*, 5(1), 47-53. doi: 10.22216/jk.v5i1.5277
- Putra, M. D. N., Widada, S., & Atmodjo, W. (2022). Studi Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Sedimen Dasar di Perairan Banjir Kanal Timur Semarang. *Indonesian Journal of Oceanography*, 4(3), 13-21. doi: 10.14710/ijoce.v4i3.13398
- Radiansyah DA. 2017. Humas Kementerian LHK.
- Rahman, M. S., Saha, N., Ahmed, A. S., Babu, S. O. F., Islam, A. R. M. T., Begum, B. A., ... & Choudhury, T. R. (2021). Depth-related dynamics of physicochemical characteristics and heavy metal accumulation in mangrove sediment and plant: *Acanthus ilicifolius* as a potential phytoextractor. *Marine Pollution Bulletin*, 173, 113160. doi: 10.1016/j.marpolbul.2021.113160
- Rahmad. (2016). Developing Regional Competitiveness Based Fishery Harbour Landing Fish (PPI) Peudada Bireuen District-Aceh. *Jurnal Kebangsaan*, 5(9).
- Rizkina, A., Nurfaizi, T. M., & Muttaqim, H. (2023). Analisis Perkembangan Kawasan Minapolitan dalam Mempengaruhi Ekonomi Masyarakat (Studi Kasus Pada Kecamatan Jangka Kabupaten Bireuen). *JEMSI (Jurnal Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi)*, 9(5), 2261-2267. doi: 10.35870/jemsi.v9i5.1601
- Ruwaida, R. (2021). Keanekaragaman Kepiting Biola (*Uca*) di Kawasan Hutan Mangrove Kuala Langsa Provinsi Aceh. *Jurnal Jeumpa*, 8(1), 493-500. doi: 10.33059/jj.v8i1.3658
- Subekti, S. (2009). Pemanasan Global Dan Upaya Pengelolaan Mangrove. *Dinamika Sains*, 7(15). doi: 10.55448/ems.v2i1.20
- Supriatno, S., & Lelifajri, L. (2009). Analisis logam berat Pb dan Cd dalam sampel ikan dan kerang secara spektrofotometri serapan atom. *Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan*, 7(1).
- Uddin, M. M., Hossain, M. M., Aziz, A. A., & Lovelock, C. E. (2022). Ecological development of mangrove plantations in the Bangladesh Delta. *Forest Ecology and Management*, 517, 120269. doi: 10.1016/j.foreco.2022.120269
- Utami, R., Rismawati, W., & Sapanli, K. (2018, July). Pemanfaatan mangrove untuk mengurangi logam berat di perairan. In seminar nasional hari air sedunia (Vol. 1, No. 1, pp. 141-153).
- Xiao, K., Zhang, P., Santos, I. R., Wang, J. J., Li, Z., Wang, X., ... & Li, H. (2023). Tidal pumping controls dissolved organic matter properties and outwelling from mangrove groundwater to coastal water. *Water resources research*, 59(3), e2022WR033913. doi: 10.1029/2022WR033913