

## ANALISIS LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA AKAR MANGROVE DI DESA BAHOWO DAN DESA TALAWAAN BAJO KECAMATAN TONGKAINA

(*Analisis of Heavy Methal Lead (Pb) in Mangrove Roots in Bawoho Village and  
Talawaan Bajo Village, Tongkaina District*)

**Troy Hendro Sanadi<sup>1\*</sup>, Joshian N.W. Schadu<sup>1</sup>, Sandra O. Tilaar<sup>1</sup>, Desy Mantiri<sup>1</sup>,  
Robert Bara<sup>1</sup>, Wilmy Pelle<sup>1</sup>**

1. Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
  2. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- \*e-mail : sanaditroy@gmail.com

Mangroves are plant species that have biofilter capabilities; i.e. the ability to filter, bind and trap pollution in the wild nature or commonly referred to as hyperaccumulator plants. It's the ability to bind and trap excess sediments, household waste and store heavy metals in the roots, stems and leaves that play an important role and help neutralize the heavy metal pollutants such as lead (Pb) that penetrate the water and improve water quality. The objective of this research is to determine the absorption capacity of mangroves in absorbing Pb heavy metals in mangrove roots in the areas of Bahowo Coast and the Bajo Talawaan Coast. The samples, which had been obtained, were analyzed using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) then data processing was carried out. The findings, obtained from this research, found that the ability of mangroves to absorb heavy metals in each species has a different absorption ability. The analysis results of root samples, which were carried out using AAS tools, found that *Avicennia marina* mangrove has the ability to absorb Pb heavy metals better than *Sonneratia alba* species. Based on the analysis results, it was found that the Bahowo area has sufficient Pb heavy metal concentrations and is still below the quality standard of plants.

---

**Keywords:** Heavy metals; Mangroves; Bahowo; Talawaan

Mangrove merupakan jenis tumbuhan yang memiliki kemampuan biofilter, yaitu kemampuan untuk menyaring, mengikat dan memerangkap polusi di alam bebas atau biasa disebut sebagai Tumbuhan Hiperakumulator. Kemampuan mengikat dan memerangkap berupa kelebihan sedimen, limbah buangan rumah tangga dan menyimpan logam berat pada akar, batang dan daunnya berperan penting dan membantu dalam menetralkan masuknya sumber pencemar logam berat seperti timbal (Pb) yang masuk ke dalam perairan dan meningkatkan kualitas air. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan daya serap Tumbuhan mangrove dalam menyerap logam berat Pb pada akar mangrove di daerah Pesisir Bahowo dan Pesisir Talawaan Bajo. Sampel yang telah diperoleh kemudian di analisis menggunakan *Atomic Absorbtion Spectrophotometry* (AAS) dan dilakukan pengolahan data. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menemukan bahwa kemampuan mangrove dalam menyerap logam berat setiap spesiesnya memiliki kemampuan menyerap yang berbeda-beda. Hasil dari analisis sampel akar yang dilakukan menggunakan alat AAS, menemukan bahwa mangrove jenis *Avicennia marina* memiliki kemampuan menyerap logam berat Pb lebih baik dari jenis *Sonneratia alba*. Dari hasil analisis ditemukan pada daerah Bahowo memiliki konsentrasi logam berat Pb yang cukup yang masih berada dibawah standar baku mutu pada tumbuhan.

---

**Kata kunci :** Logam berat; Mangrove; Bahowo; Talawaan

## PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas hidup manusia untuk mendapatkan kenyamanan dan kesejatrahan hidup yang baik mengakibatkan meningkatnya aktivitas manusia dalam bidang industri dan penambangan yang banyak menghasilkan logam berat. Masuknya bahan pencemar ke dalam lingkungan yang semakin tinggi mengakibatkan rusaknya lingkungan. Suatu lingkungan dikatakan tercemar oleh logam berat apabila kandungan logam berat pada lingkungan atau ekosistem tersebut telah melebihi nilai baku mutu lingkungan yang ditetapkan untuk kandungan logam berat. Logam berat Pb merupakan logam berat yang termasuk ke dalam jenis logam berat yang berbahaya bagi manusia jika ikut dikonsumsi lewat makanan atau minuman yang dikonsumsi, logam berat Pb juga sangat berbahaya jika masuk ke dalam lingkungan secara berlebihan karena dapat mencemari dan merusak lingkungan, dimana logam berat berbahaya bagi biota dan tumbuhan dalam suatu lingkungan (Setiabudi, 2005).

Bioremediasi merupakan pengembangan dari bidang bioteknologi lingkungan dengan memanfaatkan proses biologi dalam mengendalikan pencemaran atau polutan. bioremediasi merujuk pada penggunaan secara produktif proses biodegradatif untuk menghilangkan atau mendetoksi polutan (biasanya kontaminan tanah, air dan sedimen) yang mencemari lingkungan dan mengancam kesehatan masyarakat. Jadi bioremediasi adalah salah satu teknologi alternatif untuk mengatasi masalah lingkungan dengan memanfaatkan bantuan mikroorganisme. Penggunaan tumbuhan ini biasa dikenal dengan istilah fitoremediasi (Crawford and Crawford, 1996).

Jenis-jenis tanaman yang dapat melakukan remediasi disebut dengan tanaman hiperakumulator yaitu

tumbuhan yang mampu mentranslokasikan unsur-unsur tertentu dengan konsentrasi tinggi ke rendah tanpa membuat tanaman tersebut tumbuh dengan tidak normal dalam arti kata tidak kerdil serta tidak mengalami fitotoksisitas. Mangrove masuk dalam tanaman hiperakular karena berfungsi sebagai agen bioremediasi alami karena secara alami mangrove dapat menyerap kandungan logam berat di alam dan fungsi ini disebut sebagai biosorpsi (Hastuti, *et al.*, 2013). Mangrove juga memiliki kemampuan yang di sebut biofilter, yaitu kemampuan untuk menyaring, mengikat dan memerangkap polusi di alam bebas berupa kelebihan sedimen, sampah dan limbah buangan rumah tangga lainnya. Fungsi ini berperan dalam meningkatkan kualitas air (Gunarto, 2004).

Logam berat yang masuk ke dalam lingkungan pada konsentrasi tertentu mampu dinetralisir oleh tumbuhan Hiperakumulator salah satunya tumbuhan mangrove. Mangrove menjadi salah satu tumbuhan yang dapat digunakan atau dikembangkan untuk menangani masalah pencemaran logam berat pada lingkungan. Oleh sebab itu fokus dari penelitian yang dilakukan di desa Bahowo dan Talawaan bajo, kecamatan Tongkaina, dilakukan untuk menganalisis kemampuan mangrove menyerap logam berat.

Hutan mangrove adalah sebutan umum yang digunakan untuk menggambarkan suatu komunitas pantai tropik yang didominasi oleh beberapa species pohon yang khas atau semak-semak yang mempunyai kemampuan untuk tumbuh dalam perairan asin (Nybakken, 1988). Hutan mangrove disebut juga "*Coastal Woodland*" (hutan pantai) atau "*Tidal Forest*" (hutan surut)/hutan bakau, yang merupakan formasi tumbuhan litoral yang karakteristiknya terdapat di daerah tropika (Saenger, 1983).

Menurut Schaduw (2015), Indonesia memiliki luas ekosistem

mangrove terbesar di dunia yaitu sebesar 19% dari luas ekosistem mangrove di dunia. Hutan mangrove di daerah TNB sangat luas (1528,29 ha) yaitu sekitar 10% dari luas total hutan mangrove di Sulawesi Utara. Komunitas mangrove di TNB termasuk komunitas yang tua di Asia Tenggara karena masih ditemukan pohon mangrove yang berukuran besar dengan diameter diatas 1,5 m yang jarang ditemukan di tempat yang lain. Menurut Dahuri (2003), ekosistem mangrove adalah ekosistem yang tergolong tidak dinamis karena ekosistem hutan mangrove tidak dapat terus berkembang dan bertumbuh sesuai dengan perubahan tempat tumbuhnya, ekosistem mangrove sangat sulit beradaptasi dengan perubahan lingkungan yang tercemar. Hutan mangrove tergolong labil karena mudah sekali rusak dan sulit untuk pulih kembali.

Mangrove berperan sebagai penampungan terakhir bagi limbah dari aktivitas perkotaan yang terbawa oleh aliran sungai ke muara sungai (Mulyadi, *et al*, 2009). Limbah padat dan cair yang terlarut dalam air sungai terbawa arus menuju muara sungai dan laut lepas. Kawasan hutan mangrove akan menjadi daerah penumpukan limbah, terutama jika polutan yang masuk ke dalam lingkungan estuari melampaui kemampuan pemurnian alami oleh air. Mangrove merupakan tumbuhan tingkat tinggi di kawasan pantai yang dapat berfungsi untuk menyerap bahan-bahan organik dan non-organik sehingga dapat dijadikan bioindikator logam berat (MacFarlane, *et al.*, 2000). Mangrove memiliki kemampuan untuk menyerap dan menyimpan logam berat dalam jaringan tubuh seperti daun, batang dan akar yang terbawa di dalam sedimen, sebagian sumber hara tersebut dibutuhkan untuk melakukan proses-proses metabolisme.

Sebuah studi mengenai efek dari pembuangan limbah pada

komunitas mangrove di Darwin Australia mengatakan bahwa pohon mangrove memiliki kapasitas tinggi untuk menerima muatan limbah tanpa menderita kerusakan pada pertumbuhan mangrove. Penelitian mengenai akumulasi dan distribusi logam berat pada mangrove yang hasilnya menyatakan bahwa kandungan logam berat lebih banyak ditemukan di perakaran. Baik dalam sedimen maupun tanaman, konsentrasi logam berat meningkat sesuai peningkatan jumlah air dari pembuangan. Kemampuan untuk menahan logam berat tergantung dari usia tanaman dan produksi biomassa (Tam, 1997).

Penggunaan tumbuhan atau pohon untuk menyisihkan atau menetralkan kontaminan, seperti yang berada dalam tanah atau air yang tercemar (Bahri, 2010). Istilah fitoremediasi sendiri merupakan pengembangan dari konsep bioremediasi secara umum. Dalam istilah bioremediasi, senyawa kontaminan yang di sisikan atau dinetralkan dapat berupa senyawa berbahaya. Senyawa berbahaya tersebut merupakan senyawa target yang mungkin atau tidak mungkin dapat menjadi bagian substrat tumbuhan. Keberhasilan fitoremediasi dikendalikan oleh adanya sumber energy yang sesuai, sistem donor akseptor electron dan nutrient (Bahri, 2010).

## METODE PENELITIAN

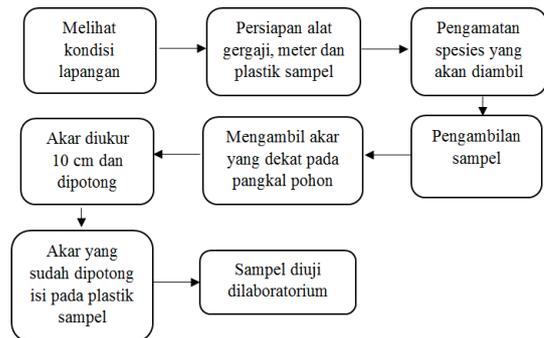
### Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan oktober-november, lokasi penelitian di lakukan dengan dua titik pengambilan sampel yaitu di desa Bahowo dan desa Talawaan Bajo Kecamatan Tongkaina. Lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian.

Sebelum dilakukan proses pengambilan sampel dilapangan dilakukan pengamatan terlebih dahulu spesies apa yang tumbuh pada kedua lokasi. Setelah pengamatan spesies, dilakukan pengambilan sampel akar mangrove dari kedua lokasi dari jenis spesies yang sama. Selanjutnya analisis sampel akan dilaksanakan di Laboratorium Balai Karantina Ikan Manado, Sulawesi Utara.



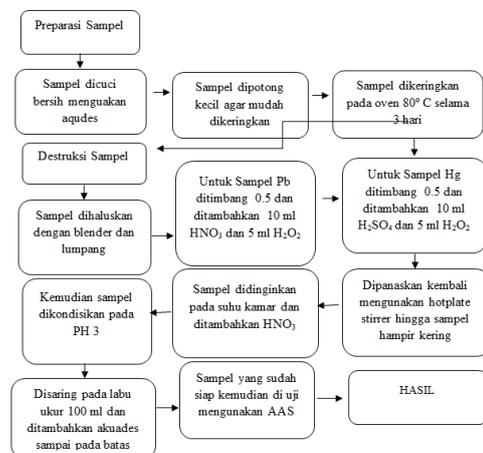
Gambar 2. Prosedur pengambilan sampel.

**Alat dan Bahan**

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan seperangkat alat dan bahan. Alat dan bahan penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

**Prosedur Pengambilan Sampel**

Prosedur pengambilan sampel akar mangrove dan prosedur analisis logam berat di laboratorium dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 3. Metode analisis sampel.

Tabel 1 . Daftar alat dan bahan beserta kegunaannya.

No.	Alat/Bahan	Kegunaan
1.	Gergaji	Membantu proses pemotongan sampel saat pengambilan akar di lapangan
2.	Plastic sample	Mengisi sample pada saat pengambilan di lapangan
3.	Aquades	Digunakan pada saat proses pembersihan sampel
4.	Sampel akar mangrove	Sampel akar Mangrove yang akan di uji
5.	Pisau	Membantu saat proses pemotongan sample ke ukuran yang lebih kecil
6.	Cawan Porcelin	Sebagai wadah sampel saat proses pengeringan
7.	Oven	Digunakan saat proses pengeringan sampel
8.	Blender	Membantu dalam proses penghalusan sampel
9.	Erlenmeyer	Sebagai wadah pencampuran bahan-bahan kimia yang digunakan
10.	Gelas beker	Sebagai wadah cairan kimia yang digunakan pada saat proses destruksi sampel
11.	Gelas ukur	Mengukur banyaknya pelarut yang akan digunakan
12.	Corong gelas	Sebagai alat bantu saat proses penyaringan bahan
13.	Glove	Melindungi tangan dari bahan kimia dan bakteri
14.	Pipet ukur 50ml dan 100ml	Mengambil cairan bahan kimia atau sampe yang digunakan.
15.	Indikator universal	Mengukur tingkat keasaman bahan yang digunakan saat percampuran.
16.	Kertas label	Menandai sampel dan cawan sampel agar mudah di control.
17.	Kertas saring	Menyaring ekstrak sampel sebelum di uji AAS.
18.	Timbangan analitik	Menimbang sampel untuk di ekstrasi.
19.	Hotplate stire	Sebagai tempat pemanas sample saat percampuran dengan bahan kimia yang digunakan.
20.	Pipet tetes	Sebagai pengambilan cairan kimia yang digunakan.
21.	Masker	Menghindari uap bahan kimia yang berbahaya.
22.	Asam nitrat encer	Digunakan pada saat proses destruksi sampel.
23.	Hidrogen peroxide	Digunakan pada saat proses destruksi sampel.
24.	Lumpang	Menghaluskan Sampel
25.	Labu takar	Mengisi dan menyimpan sampel yang siap di analisis menggunakan alat AAS.
25.	Alat AAS	Sebagai alat pengujian logam berat pada sampel yang di buat

## Analisis Sampel di Laboratorium

Sampel akar mangrove yang sudah diambil kemudian dicuci bersih menggunakan aquades kemudian sampel yang telah dibersihkan dipotong-potong menggunakan pisau ke ukuran yang lebih kecil guna mempermudah dalam proses pengeringan sampel untuk menghilangkan kandungan air dalam sampel. Selanjutnya sampel yang sudah dipotong ditaruh pada cawan porceline dan dioven dengan suhu 80 °C selama 3 hari.

### 1. Destruksi Sampel

Sampel akar yang telah dikeringkan dalam oven kemudian didinginkan lalu masing-masing dihaluskan dengan blender dan lumpang hingga halus. Setelah sampel dihaluskan sampel ditimbang masing-masing seberat 0,5 gr pada wadah porceline, kemudian dalam pengujian Pb ditambahkan 10 ml HNO<sub>3</sub> dan 5 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, selanjutnya dipanaskan di atas hot plate sampai hampir kering. Sampel kemudian di diamkan pada suhu kamar selanjutnya ditambahkan HNO<sub>3</sub> encer dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> di kondisikan pada pH 3, di saring dan di masukkan kedalam labu takar 100 ml, ditambahkan aquades sampai tanda batas.

### 2. Proses Ekstrasi

Sampel akar mangrove yang sudah melalui proses ekstrasi selama 4 hari kemudian sampel di isi pada labu takar leher panjang 100ml kemudian diberi label pertiap sampel agar mudah di lihat dan tidak tertukar pada saat pengujian AAS. Setelah sampel di isi dan diberi label kemudian sampel di simpan pada suhu kamar. Proser selanjutnya sampel yang di simpan pada suhu kamar kemudian di lanjutkan dengan pemeriksaan kadar logam berat Pb pada sampel akar mangrove menggunakan alat AAS untuk melihat

kadar logam berat yang ada pada akar mangrove.

### 3. Pengujian AAS

Sampel akar mangrove yang telah siap untuk penujian kemudian dipisahkan antara sampel Pb dan sampel Hg. Proses pengujian menggunakan AAS untuk kedua sampel dilakukan terpisah. Sampel Pb yang diuji menggunakan Teknik pembakaran suhu tinggi (*graphit Furnace*) dimana sampel diuji menggunakan pembakaran suhu tinggi untuk pemecahan partikel dan pada saat pemecahan partikel langsung ditangkap dan dibaca kandungan Pb oleh lampu elemen.

### 4. Prosedur Analisis Menggunakan Alat AAS

Pengujian sampel menggunakan AAS dibagi menjadi beberapa tahap yaitu:

- a. Penyalaan dan seting alat:
  - 1) Menyalakan alat AAS
  - 2) Melakukan optimasi agar kerja alat stabil
  - 3) Pembuatan metode
  - 4) Menentukan Panjang penyinaran
  - 5) Seting layar kerja
  - 6) Pemilihan lampu elemen
- b. Pembuatan reduktan  
Reduktan dibuat dari 1 liter NaOH 0,5 % + 0.2 gr NaBH<sub>4</sub>. Reduktan berfungsi mereduksi senyawa-senyawa selain target logam dengan mereduksi secara kimiawi.
- c. Membuat larutan pelindung HCl 3%, dibuat dari HCl 37% diambil 87 ml dan di isi pada labu ukur 1 liter, fungsi dari larutan pelindung saat analisis dijalankan.
- d. Untuk pengujian logam berat Pb digunakan Teknik (*furnace*) pembakaran suhu tinggi)
- e. Sampel yang sudah ada siap untuk diuji.

### Analisis Data

Sampel akar mangrove yang telah diuji kandungan logam berat Pb selanjutnya dilakukan analisis data

menggunakan program komputer excel. Analisis data yang dilakukan bertujuan untuk mencari nilai rata-rata kemampuan daya serapan logam berat Pb setiap spesiesnya dan penyerapan logam berat pada kedua stasiun pengambilan sampel.

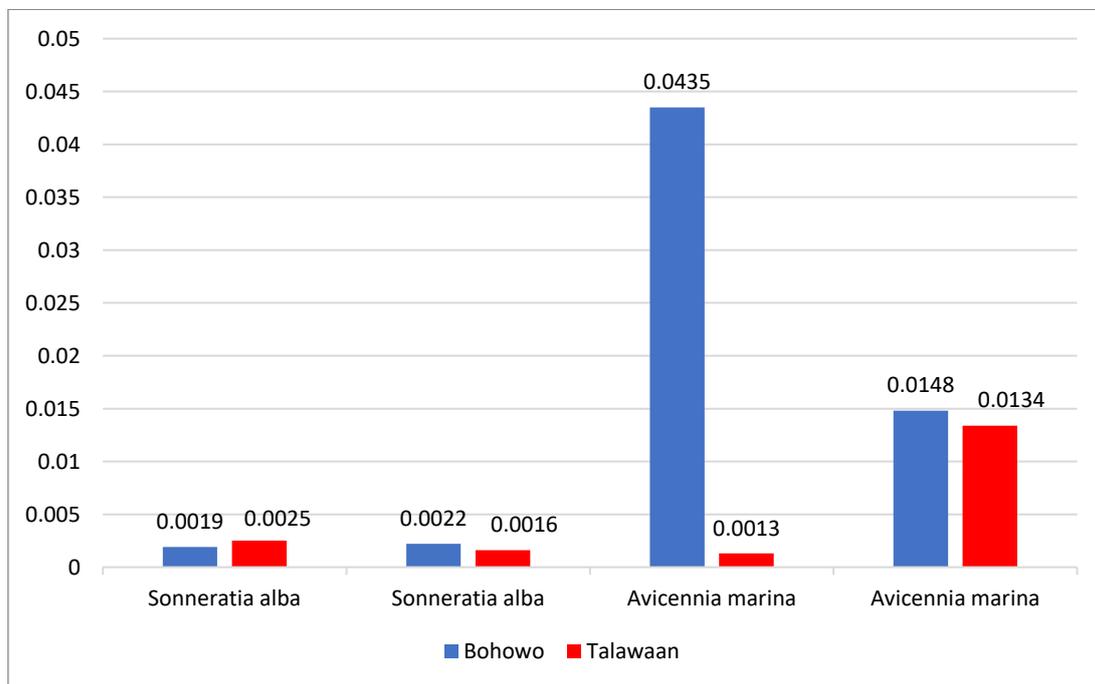
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Identifikasi Mangrove**

Dari hasil identifikasi mangrove menunjukkan bahwa dari ke dua lokasi tempat pengambilan sampel, mangrove yang ditemukan merupakan spesies jenis *Avicennia Marina* dan *Sonneratia alba*. Dari ke dua lokasi pengambilan sampel, daerah bahowo memiliki dua spesies *A. marina* dan *S.alba*, daerah Talawaan yang memiliki dua spesies *A. marina* dan *S. alba*.

Dapat dilihat perbandingan konsentrasi Pb pada kedua sepsies

dilokasi Desa Bahowo dan Desa Talawaan bajo. Pada lokasi desa bahowo mangrove jenis *A. marina* konsentrasi Pb sebesar (0.0435 ppm) dan (0.0148 ppm), pada lokasi Desa Talawaan Bajo mangrove kosentrasi Pb yang diserap sebesar (0.0134 ppm) dan (0.0013 ppm). Sedangkan untuk konsentrasi Pb pada spesies *S. Alba* pada Desa Bahowo konsentrasi Pb sebesar (0.0022 ppm) dan (0.0019 ppm) dan pada Desa Talawaan Bajo memiliki konsentrasi Pb sebesar (0.0025 ppm) dan (0.0016 ppm). Konsentrasi Pb yang berada di Desa Bahowo lebih tinggi dibandingkan konsentrasi Pb di Desa Talawaan Bajo. Dapat dilihat juga perbandingan dari kedua spesies bahwa mangrove jenis *A. marina* memiliki kemampuan menyerap logam berat Pb lebih baik dibandingkan jenis *S. alba*.



Gambar 6. Grafik kandungan Pb pada Desa Bahowo dan Desa Talawaan Bajo.

Logam berat Pb merupakan logam berat yang termasuk ke dalam jenis logam berat yang berbahaya bagi manusia jika ikut dikonsumsi lewat makanan atau minuman yang dikonsumsi, logam berat Pb juga sangat berbahaya jika masuk ke dalam lingkungan secara berlebihan karena dapat mencemari dan merusak lingkungan, dimana logam berat berbahaya bagi biota dan tumbuhan dalam suatu lingkungan. Keberadaan logam berat timbal dalam di alamada secara alami dan berada pada standar baku mutu lingkungan namu akibat aktivitas manusia menyebabkan timbal lebih banyak masuk ke alam, sama seperti logam berat masuk ke alam disebabkan aktivitas manusia seperti pembuangan limbah dari industri (Setiabudi, 2005).

Logam berat timbal sebagian besar terakumulasi pada organ tanaman yaitu daun, batang dan akar. Perpindahan Pb dari tanah ke tanaman tergantung pada komposisi dan pH tanah serta kapasitas tukar kationnya (KTK). Tanaman akan dapat menyerap logam Pb pada saat kondisi kesuburan tanah dan kandungan bahan organik yang rendah serta KTK tanah tinggi. Mobilitas timbal di dalam tanah dan tumbuhan cenderung lambat dengan memiliki kadar normalnya, kadar

normal logam berat Pb pada tumbuhan berkisar 0,5- 3 ppm (Charlena, 2004).

Hasil ekstraksi sampel yang telah dilakukan pada akar mangrove jenis *A. Marina* dan *S. alba* di daerah Bahowo dan Talawan Bajo memiliki struktur akar yang berbeda per spesiesnya masing-masing. Dari spesies yang ditemukan ada yang memiliki struktur akar keras dan ada juga spesies yang memiliki akar yang agak lunak. Dari hasil analisis logam Pb megunakan AAS dengan teknik pembakaran suhu tinggi (*Graphit Furnace*) tumbuhan mangrove *A. Marina* dan *S. alba* pada daerah Bahowo dan Talawaan bajo memiliki kemampuan menyerap logam berat Pb. pada analisis ini dapat dilihat kemampuan menyerap logam berat setiap spesiesnya berbeda.

Dari uji yang dilakukan dapat dilihat pada grafik dan tabel bahwa mangrove jenis *A. marina* pada lokasi Desa Bahowo menyerap logam berat Pb lebih besar dari, memiliki konsentrasi sebesar (0.0435 ppm) dan (0.0148 ppm). Jenis *S. alba* konsentrasinya sebesar (0,0022 ppm) dan (0.019 ppm). Pada Desa Talawaan Bajo Jenis *A. marina* menyerap Pb (0.0134 ppm) dan (0,0013 ppm). Jenis *S. alba* konsentrasinya sebesar (0.0025 ppm) dan (0.0016 ppm).

Tabel 2. Penyerapan Pb setiap spesies dan standar baku mutu pada tumbuhan.

NO	Sampel/Lokasi	Kadar Pb (ppm)	Standar Pb Tumbuhan (ppm) dalam Charlena (2004).
1.	<i>Sonneratia alba</i> (Bahowo)	(0,0022 ppm) (0.019 ppm)	0,5- 3
2.	<i>Avicennia marina</i> (Bahowo)	(0.0435 ppm) (0.0148 ppm)	0,5- 3
3.	<i>Sonneratia alba</i> (Talawaan)	(0.0134 ppm) (0,0013 ppm).	0,5- 3
4.	<i>Avivennia marina</i> (Talawaan)	(0.0025 ppm) (0.0016 ppm)	0,5- 3

Uji Coba analisis sampel logam berat pada akar mangrove pernah dilakukan Sugiyanto (2016) di pesisir Probolinggo, Jawa Timur. mangrove *A. marina* memiliki konsentrasi logam berat Pb sebesar (0.008 ppm) dan Hg sebesar (0,1401 ppm), begitu juga pada analisis logam berat Pb oleh Jupriyati (2013) di Mangunharjo Semarang, hasil uji coba yang dilakukan pada mangrove *A. Marina* pada lokasi Desa Bahowo konsentrasi daya serap logam berat Pb paling tinggi sebesar (0.0435) dan desa talawaan bajo sebesar (0.0134 ppm). Pada lokasi desa Bahowo jenis *S. alba* (0.0022 ppm) dan Desa Talawaan Bajo (0.0025 ppm). Dilihat dari berapa kajian yang pernah dilakukan di daerah pesisir Probolinggo dan perairan Mangunharjo Semarang kandungan logam berat Pb di daerah Bahowo dan Talawaan Bajo memiliki konsentrasi yang lebih besar.

Perbedaan akumulasi dari tiap setasiun penelitian dikarenakan perbedaan jenis mangrove yang tumbuh pada kedua setasiun penelitian. Perbedaan ini dimungkinkan juga karena morfologi akar *S. alba* yang berbeda dengan *A. marina*. Kemampuan akumulasi logam berat tersebut berbeda untuk tiap spesies. Tumbuhan mangrove mengakumulasi logam berat paling tinggi terdapat di bagian akarnya. Namun demikian faktor lain seperti mobilitas dan kelarutan logam juga berpengaruh terhadap akumulasi logam berat dalam tumbuhan (Tam and Wong, 1996)

Mulyadi *et al.*, (2009) dalam penelitiannya memperoleh hasil bahwa akar pohon api-api *A. marina* dapat mengakumulasi tembaga (Cu). Selain akumulasi, diduga *A. marina* ini memiliki kemampuan penanggulangan toksik lain, diantaranya dengan melemahkan efek racun melalui pengenceran (dilusi), yaitu dengan menyimpan banyak air untuk mengencerkan konsentrasi logam berat dalam jaringan tubuhnya sehingga dapat mengurangi toksisitas logam tersebut. Pengenceran dengan

penyimpanan air di dalam jaringan biasanya terjadi pada daun dan diikuti dengan terjadinya penebalan daun (sukulensi). Ekskresi juga merupakan upaya yang mungkin terjadi, yaitu dengan menyimpan materi toksik logam berat didalam jaringan yang sudah tua seperti daun tua dan kulit batang yang mudah mengelupas, sehingga dapat mengurangi konsentrasi logam berat di dalam tubuhnya.

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Tumbuhan mangrove jenis *A. Marina* dan *S. alba* memiliki kemampuan sebagai biofilter menyerap logam berat di perairan.
2. Setiap jenis mangrove memiliki kemampuan menyerap logam berat berbeda-beda.
3. konsentrasi Pb yang berada di daerah Bahowo lebih tinggi dibandingkan konsentrasi Pb di daerah Talawaan Bajo.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan Program Demand-Driven Research COREMAP-CTI dan Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, tahun 2018 yang melibatkan dan mendanai penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bahri, S. 2010. Lead Fireoremediation (Pb) in Water Contaminated by Great Duckweed Water Plant (*Spirodela polyrhiza*). *Journal of Hydraulic Engineering*, 1(2):95–192
- Charlena. 2004. Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) pada Sayur–sayuran. [Http://www.rudyct.com/PPS702-pb/09145/charlena.pdf](http://www.rudyct.com/PPS702-pb/09145/charlena.pdf). diakses tanggal 11 Januari 2018.

- Crawford R, Crawford D.L. 1996. *Bioremediation Principles and Applications*. Cambridge: Cambridge University Pr.
- Dahuri, 2003. Profil Ekosistem Mangrove Di Desa Bahoi Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. ISSN: 2302-3589. 3:(2) : 140-188.
- Gunarto. 2004. Konservasi Mangrove Sebagai Pendukung Sumber Hayati Perikanan Pantai. *Jurnal Litbang Pertanian*, 23(1) : 102-130.
- Hastuti , E. D., Anggoro S., Pribadi R. 2013. Pengaruh Jenis dan Kerapatan Vegetasi Mangrove terhadap Kandungan Cd dan Cr Sedimen di Wilayah Pesisir Semarang dan Demak, Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumber daya Alam dan Lingkungan.
- MacFarlane, G.R., M.D. Burchett. 2000. *Cellular Distribution of Copper, Lead and Zinc in the Grey Mangrove, Avicennia marina (Forsk.) Vierh.* Aquatic Botany 68:45–59.
- Mulyadi, E., Laksmono, R., Aprianti, D. 2009. Fungsi Mangrove Sebagai Pengendali Pencemar Logam Berat. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan* 1: 33-39.
- Nybakken, J.W.1988. *Marine Biology: An Ecological Approach*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Jupriyati, R. 2013. Akumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Pengaruhnya Terhadap Histologi Akar Mangrove *Avicennia marina* (Forssk). *Vierh. di Perairan Mangunharjo Semarang. Journal of Marine Research* 3: 361-68.
- Seanger. 1983. *Global Status of Mangrove eEkosistem*, IUCN Commission on Ecology Papers, No 3. 1998.
- Schaduw, J.N.W. 2015. Keberlanjutan Pengelolaan Ekosistem Mangrove Pulau Mantehage, Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi. Universitas Sam Ratulangi*. 2 (2) : 156-201.
- Setiabudi, B. T., 2005. Penyebaran Merkuri Akibat Usaha Pertambangan Emas di Daerah Sangon, Kabupaten Kulon Progo, D.I. Yogyakarta.
- Sugiyanto, N. 2016. Analisis Akumulasi Logam berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Akar Mangrove sebagai agen fitoremediasi di pesisir Probolinggo, Jawa Timur.
- Tam , N.F.Y. 1997. Normalisation And Heavy Metal Contamination In Mangrove. *The Science of The Total Environment* 216 : 33-39.
- Tam, N.N.F.Y., Wong, Y.S.. 1996. Retention and Distribution of Heavy Metals in Mangrove Soils Receiving Wastewater. *Environmental Pollution*, 94 (3) : 283-291