

**KADAR LOGAM BERAT Pb (TIMBAL) PADA AKAR, DAN DAUN MANGROVE  
(*Avicennia marina* Forsk.) DI PULAU SARINAH, KECAMATAN JABON,  
SIDOARJO, JAWA TIMUR**

**ARTIKEL SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

**JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

**Oleh :**

**HANANTA BAYU PRIMA**

**NIM. 125080100111029**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2016**

**KADAR LOGAM BERAT Pb (TIMBAL) PADA AKAR, DAN DAUN  
MANGROVE (*Avicennia marina* Forsk) DI PULAU SARINAH, KECAMATAN  
JABON, SIDOARJO, JAWA TIMUR**

**ARTIKEL SKRIPSI  
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Perikanan  
dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya

Oleh :

**HANANTA BAYU PRIMA**

**NIM. 125080100111029**



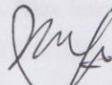
**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2016**

KADAR LOGAM BERAT Pb (TIMBAL) PADA AKAR, DAN DAUN MANGROVE  
(*Avicennia marina* Forsk) DI PULAU SARINAH, KECAMATAN JABON, SIDOARJO,  
JAWA TIMUR

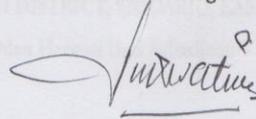
Oleh :  
**HANANTA BAYU PRIMA**  
NIM. 125080100111029

  
**Mengetahui**  
**Ketua Jurusan**  
**(Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati., MS)**  
NIP. 19620803 198603 2 001  
5 AUG 2016

**Menyetujui**  
**Dosen Pembimbing I**

  
**(Dr. Ir. Mulyanto, M.Si)**  
NIP.19600317 198602 1 001  
5 AUG 2016

**Dosen Pembimbing II**

  
**(Ir. Herwati Umi Subarijanti, MS)**  
NIP. 19520402 198003 2 001  
5 AUG 2016

**KADAR LOGAM BERAT Pb (TIMBAL) PADA MANGROVE (*Avicennia marina* Forsk) DI  
PULAU SARINAH, KECAMATAN JABON, SIDOARJO, JAWA TIMUR**

**Hananta Bayu Prima<sup>(1)</sup>, Mulyanto<sup>(2)</sup> dan Herwati Umi Subarijanti<sup>(3)</sup>**

**ABSTRAK**

Pulau Sarinah merupakan Pulau buatan yang berasal dari endapan lumpur Lapindo di Sungai Porong, Mangrove yang terdapat di Pulau Sarinah diperkirakan mengandung logam berat yang berasal dari sedimennya. Hal ini disebabkan karena diendapan lumpur Lapindo itu mengandung salah satu logam berat yaitu Pb. Logam berat Pb ini juga dapat terserap ke dalam mangrove yang terdapat di Pulau sarinah, salah satunya mangrove adalah jenis *Avicennia marina*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar logam berat Pb di air, sedimen, akar, dan daun *Avicennia marina* serta menganalisis faktor biokonsentrasi (BCF), faktor Translokasi (TF), dan nilai Fitoremediasi (FTD) logam berat Pb pada *Avicennia marina*. Metode penelitian yang digunakan yaitu pengukuran kualitas perairan (*insitu*) dan analisis sampel logam berat (*exsitu*). Parameter yang diukur pada pengukuran logam berat Pb. Hasil penelitian menunjukkan logam berat di air berkisar, 0,590 - 0,25890 ppm, pada sedimen hasil berkisar 0,0397-0,2611 ppm, pada akar hasil berkisar 0,05-0,1124 ppm, sedangkan pada daun berkisar 0,0101-0,2736 ppm. Faktor biokonsentrasi (BCF) pada kelima stasiun hasil berkisar 0,247 - 1,721, faktor traslokasi hasil berkisar 1,253 - 3,050, sedangkan fitoremediasi hasil berkisar -2,647 hingga -0,789

Kata kunci : Pulau Sarinah, *Avicennia marina*, mangrove, Pb.

---

**THE LEVEL OF HEAVY METALS PB (LEAD) ON THE MANGROVE (*Avicennia marina* Forsk)  
ON THE ISLAND OF SARINAH, JABON DISTRICT, SIDOARJO, EAST JAVA**

**Hananta Bayu Prima<sup>(1)</sup>, Mulyanto<sup>(2)</sup> dan Herwati Umi Subarijanti<sup>(3)</sup>**

**ABSTRACT**

*Sarinah island is an artificial island which is derived from the sludge Lapindo at the river through Porong, Mangroves located on the island of Sarinah is expected to contain heavy metals from sedimennya. This is because in sludge method for the Lapindo was one of the heavy metals namely Pb. Heavy metals Pb is also can be absorbed into the mangroves located on the island of sarinah, one of which is the type of mangrove Avicennia marina. The purpose of this research is to know the level of heavy metals Pb in water, sediment, root, and tabernacles Avicennia marina and analyzing bioconcentration factor (BCF), a Traslocation factor (TF), and the value of Fitoremediation (FTD) heavy metals Pb on Avicennia marina. The research method used is the measurement of the quality of the waters (insitu) and analysis samples of heavy metals (exsitu). The parameters that are measured on the measurement of the heavy metals Pb. The research results show that high levels of heavy metals in water ranging, 0,590 - 0,25890 ppm, on sediment result ranges 0,0397-0,2611 ppm, at the root of the results of the ranges 0,05-0,1124 ppm while on the leaves ranges 0,0101-0,2736 ppm. Bioconcentration factor (BCF) on the fifth results ranging from 0,247 to 1,721, traslocation factors results ranging from 1,253 to 3,050, while fitoremediasi ranging -2,647 until -0,789 results*

Keyword : Sarinah Island, *Avicennia marina*, mangrove, Pb

---

<sup>1)</sup> Student of Fisheries and Marine Science Faculty, University of Brawijaya

<sup>2,3)</sup> Lecture of Fisheries and Marine Science Faculty, University of Brawijaya

## 1. PENDAHULUAN

Kecamatan Porong Sidoarjo merupakan salah satu kawasan pesisir di Jawa Timur yang terkena dampak dari pencemaran lingkungan berbahaya yang dikenal sebagai banjir lumpur panas Lapindo. Pencemaran tersebut terjadi pada tanggal 27 Mei 2006 yang berasal dari salah satu perusahaan minyak dan gas bernama PT. Lapindo Brantas. Berdasarkan hasil pengukuran konsentrasi dilakukan oleh UNDAC (2006). Logam berat Pb sebesar 17,8 ppm. Sampai saat ini pembuangan lumpur Lapindo masih dialirkan ke Muara. Sungai Porong.

Pulau Sarinah yang sedimennya berasal dari endapan lumpur lapindo ini telah ditanami banyak tanaman mangrove. Mangrove merupakan tumbuhan tingkat tinggi di kawasan pantai yang dapat menyerap bahan anorganik sehingga dapat di jadikan bio indikator logam berat (Wittig 1993 dalam Amin, 2001) melalui akarnya, vegetasi ini dapat menyerap logam- logam berat yang terdapat pada sedimen maupun kolom air dan dapat pula berpengaruh pada mangrove itu sendiri (Sukarjo dan Toro, 1994 dalam Amin, 2001).

Mangrove yang terdapat di Pulau Sarinah ini diperkirakan sudah terkontaminasi logam berat yang berasal dari sedimennya. Hal ini disebabkan karena logam berat berasal dari aliran Sungai Porong dan sedimennya. Hal ini disebabkan karena endapan lumpur lapindo dan aliran Sungai Porong yang membawa logam berat (Pb). Logam berat timbal ini merupakan logam berat yang dapat terakumulasi di perairan maupun terendapkan dalam sedimen. Selain itu logam berat ini juga dapat terserap ke dalam biota mangrove yang terdapat di Pulau Sarinah salah satunya adalah jenis *Avicennia marina*.

Mangrove merupakan tumbuhan tingkat tinggi di kawasan pantai yang dapat berfungsi untuk menyerap bahan – bahan anorganik. Mangrove juga merupakan tempat mencari makan, memijah dan

berkembang biak bagi udang dan ikan serta kerang dan kepiting. Bagi manusia mangrove juga bermanfaat baik secara langsung dan tidak langsung terhadap sosial ekonomi penduduk sekitar. Selain itu, ekosistem mangrove juga berfungsi mencegah erosi (Arisandi, 2001).

## 2. TUJUAN PENELITIAN

- 1) Untuk mengetahui konsentrasi Pb pada air ,sedimen yang ada di Pulau Sarinah
- 2) Untuk mengetahui konsentrasi Pb pada akar dan daun *Avicennia marina* yang ada di Pulau Sarinah
- 3) Untuk mengetahui nilai Biococentration (BCF), Translocation (TF) dan Fitoremediasi (FTD) pada *Avicennia marina* yang ada di Pulau Sarinah

## 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – April 2016 di Pulau Sarinah, Desa Tlocor , Kecamatan Jabon, Sidoarjo, Jawa Timur. Pengujian sampel dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Negeri Malang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survey. Pengambilan akar dan daun diambil dari pohon *Avicennia marina* dengan ukuran diameter batang berkisar 5-10 cm. Pengukuran diameter dengan cara mengukur keliling batang menggunakan rumus  $K = 2\pi r$  kemudian setelah diketahui jari-jarinya baru dihitung diameternya. Cara pengambilan akar dan daun yang diambil dari pohon *Avicennia marina* antara lain

Sampel akar diambil dengan menggunakan tangan dan pisau dikumpulkan sebanyak 5 g pada satu pohon. Akar yang diambil adalah akar kawat yang berada di dalam sedimen atau air

Daun yang diambil adalah daun yang sudah tua berwarna hijau tua dengan panjang 4-8 cm yang

terletak di pangkal ranting , pengambilan daun sekitar 30 lembar daun

Faktor Biokonsentrasi (BCF) untuk melihat nilai akumulasi logam berat pada tanaman. Faktor Traslokasi (TF) untuk melihat kemampuan tanaman mentranslokasikan logam berat. Fitoremediasi (FTD) untuk melihat kemampuan mangrove dalam meremediasi logam berat Pb

Parameter kualitas air yang diukur pada penelitian ini antara lain adalah suhu, salinitas , derajat keasaman..

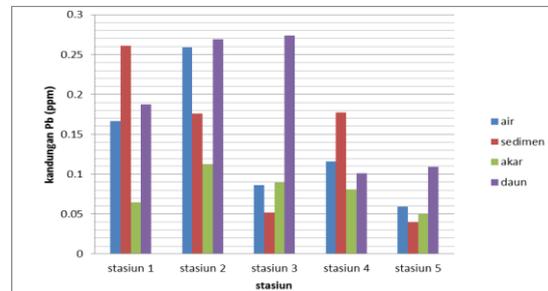
#### 4.HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Keadaan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Pulau Sarinah , Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Menurut website Pemerintahan Kabupaten Sidoarjo (2015) lokasi penelitian secara administratif termasuk dalam kecamatan Jabon dan secara geografis terletak diantara  $112^{\circ} 42' 19.87''$  –  $112^{\circ} 44' 0.56''$  Bujur Timur dan  $7^{\circ} 31' 3.20''$  –  $7^{\circ} 32' 30.03''$  Lintang Selatan. (Pemkab Sidoarjo, 2012) Kecamatan Jabon merupakan salah satu kecamatan yang ada di Sidoarjo yang memiliki 15 desa dengan luas wilayah sebesar 80.998 km<sup>2</sup> berjarak 2 meter dari permukaan laut dan memiliki pantai yang berbentuk landai dengan sedimentasi lumpur. Garis pantainya merupakan daerah dataran rendah yang tertutup hutan mangrove (kawasan lindung). Suhu permukaan laut di ekosistem mangrove laut antara 27 – 28°C, dengan salinitas laut antara 31-32 ppt. Jarak dari pusat kota sekitar 21 Km. Jumlah penduduk yang berada pada Kecamatan Jabon sebesar 3.038 jiwa dengan jumlah laki-laki 1.861 jiwa dan perempuan 1.177 jiwa. Mayoritas agama Islam. Tingkat pendidikan rata-rata masyarakat sekitar adalah lulusan SMA/Madrasah sederajat.

#### 4.2.Kandungan Logam Berat Pb

Hasil kandungan logam berat Pb didapatkan data pada Gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik Logam berat Pb pada Air ,Sedimen ,Akar ,Daun Mangrove *Avicennia marina* di Pulau Sarinah,April 2016

Berdasarkan gambar 2 konsentrasi Pb pada air di stasiun 1 sebesar 0,1669 ppm. Pada stasiun 2 sebesar 0,2589 ppm. Pada stasiun 3 sebesar 0,0863 ppm. Pada stasiun 4 sebesar 0,1158 ppm. Pada stasiun 5 konsentrasi Pb yang paling tinggi terletak pada stasiun 2 yaitu 0,2589 ppm yang terletak di dekat hilir Sungai Porong yang masuk ke dalam Pulau Sarinah yang berdekatan dengan pemukiman penduduk, Menurut Palar (2004) menambahkan, sumber timbal (Pb) bisa berasal dari limbah rumah tangga, kendaraan yang menggunakan bahan bakar bertimbal dan juga dari biji logam hasil pertambangan, peleburan, pabrik pembuatan timbal atau recycling industri, debu,

Konsentrasi terendah terdapat pada stasiun 5 yang terletak di ujung pulau sarinah yang berbatasan dengan laut lepas di dapatkan hasil 0,0590 ppm. Stasiun 5 merupakan stasiun yang langsung berhubungan dengan laut lepas , hal ini memungkinkan terjadinya pengenceran konsentrasi Pb di air akibat pasang surut air laut, dimana pengenceran akan lebih banyak terjadi pada saat air pasang di banding saat air surut. Secara umum konsentrasi logam berat di lokasi perairan menunjukkan distribusi yang seragam, baik perairan

yang dekat dengan muara sungai maupun yang jauh muara sungai (Rochyatun, 2006).

Sedangkan pada sedimen Konsentrasi Pb pada stasiun 1 memiliki konsentrasi yang paling tinggi yaitu 0,2611 ppm, kawasan ini memiliki konsentrasi logam berat Pb yang tinggi, masuknya logam berat ke dalam kolom air dapat berinteraksi dengan bahan organik bebas atau partikel tersuspensi dan tersedimentasi ke dasar perairan. Proses sedimentasi yang terus menerus sehingga akan terakumulasi di sedimen. Hal ini membuat konsentrasi logam berat di sedimen tinggi (Hutagalung, 1994) Menurut Rochyatun(2006) Kadar logam berat dalam sedimen lebih tinggi dibandingkan dalam air, hal ini menunjukkan adanya akumulasi logam berat dalam sedimen, dimungkinkan karena logam berat dalam air mengalami pengenceran dengan adanya pola arus. Sedangkan pada stasiun 5 yang memiliki konsentrasi terendah yaitu 0,0397 ppm, kawasan ini dekat dengan laut lepas. Hal ini terjadi karena logam berat mengalami pengenceran dalam air laut dengan pengaruh pola arus pasang surut, dimana pengenceran akan lebih banyak terjadi pada saat air pasang di banding saat air surut. Secara umum konsentrasi logam berat di lokasi perairan menunjukkan distribusi yang seragam, baik perairan yang dekat dengan muara sungai maupun yang jauh muara sungai (Rochyatun, 2006).

Pada akar dan daun di dapatkan hasil daun lebih tinggi daripada akar hal ini karena tingkat mobilitas konsentrasi lebih cepat menuju daun Pb di daun *Avicennia marina*, memiliki konsentrasi paling tinggi, jika dilihat perbandingan konsentrasi logam berat pada akar, pada daun relatif tinggi di banding akar hal ini diduga tingkat mobilitas logam berat Pb lebih cenderung ke daun (Hamzah dan Setiawan, 2010).

#### 4.3 Faktor Biokonsentrasi (BCF), Faktor Translokasi (TF) dan nilai Fitoremediasi (FTD)

Hasil perhitungan BCF, TF, dan FTD yang dilakukan laboratorium FMIPA Universitas Negeri Malang dapat disajikan dalam Tabel 2 berikut :

stasiun	BCF	TF	FTD
1	0.247	2.894	-2.647
2	0.638	2.394	-1.756
3	1.721	3.050	-1.329
4	0.455	1.253	-0.798
5	1.259	2.18	-0.921

Dari hasil tabel diatas nilai TF pada setiap stasiun lebih tinggi di bandingkan BCF hal ini menunjukkan kemampuan *Avicennia marina* dalam mengumpulkan logam Pb pada daun, hal ini terjadi karena tingkat mobilitas pada daun lebih tinggi. Menurut Hamzah dan Setiawan, 2010 pada daun relatif tinggi di banding akar hal ini diduga tingkat mobilitas logam berat Pb

Nilai FTD hasil seluruh nilai FTD memiliki nilai negatif atau dibawah 0. Menurut Yoon *et al.*(2006), nilai FTD maksimal adalah nilai yang mendekati 1, nilai FTD akan maksimal bila nilai BCF lebih tinggi dari TF. Hasil perhitungan pada penelitian ini menunjukkan nilai yang tidak mendekati angka 1, sehingga dapat diketahui bahwa FTD kurang maksimal

#### 4.4 Parameter Kualitas Air

Hasil dari penelitian parameter kualitas air yang dikur, pH, suhu, dan salinitas didapatkan data yang disajikan pada tabel 1 berikut :

Stasiun	Parameter		
	Suhu (°C)	pH	Salinitas (ppt)
1	35	7,5	24,20
2	36	6,5	24,39
3	36	7,8	25,17
4	36	7,4	25,50
5	35	7,6	25,33
Standar KLH (2004)	27°C – 31 °C	6 - 8,5	33- 44 ppt

Suhu tinggi disebabkan karena intensitas cahaya masuk di daerah ini tinggi dan proses pengambilan sampel yang sudah beranjak siang . nilai baku mutu suhu perairan yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup yaitu berkisar antara 27 – 31 °C dapat diambil kesimpulan suhu di lokasi penelitian sudah melebihi baku mutu. Sedangkan salinitas yang baik berkisar 33-34 ppt pada lokasi penelitian rata-rata sebesar 24,91 ppt yang berada di muara sungai sehingga salinitas didapatkan semakin kecil karena adanya masukan air tawar . pH pada lokasi penelitian rata-rata 7,3 maka dapat diambil kesimpulan bahwa kondisi pH pada setiap stasiun masih dalam kondisi baik.

## 5.KESIMPULAN DAN SARAN

1. Konsentrasi logam berat Pb pada air di Pulau Sarinah tertinggi pada stasiun 2 yaitu sebesar 0,2589 ppm. Kadar Pb di air di lokasi stasiun 2 ini menunjukkan bahwa akumulasi sudah melebihi batas ambang yang diperbolehkan. Konsentrasi logam berat Pb pada sedimen di Pulau Sarinah tertinggi pada stasiun 1 yaitu sebesar 0,2611 ppm. Kadar Pb di sedimen di lokasi stasiun 1 ini menunjukkan bahwa akumulasi sudah melebihi batas ambang yang diperbolehkan.
2. Kadar logam berat Pb pada akar di Pulau Sarinah tertinggi pada stasiun 2 yaitu sebesar 0,1124 ppm. Sedangkan kadar terendah stasiun 5 dengan kadar logam berat 0,05 ppm Kadar logam berat Pb pada daun di kawasan Pulau Sarinah tertinggi pada stasiun 3 yaitu sebesar 0,2736 ppm. Sedangkan

kadar terendah stasiun 4 dengan kadar logam berat 0,101 ppm

3. Hasil BCF akar di kawasan Pulau Sarinah yang berkisar 0,247 – 1,721 Nilai TF (*Transcolation factor*) pada Pulau Sarinah berkisar 1,253 – 3,0. Menunjukkan mangrove dapat di kategorikan akumulator , Nilai FTD yang di dapatkan yaitu negatif ,menunjukkan bahwa logam berat yang dibuang lebih banyak dari pada yang di akumulasi.

## SARAN

Dilakukan penelitian lanjutan mengenai manfaat mangrove *avicennia marina* dan adanya informasi kepada masyarakat, agar masyarakat dapat ikut menjaga kelestarian ekosistem mangrove

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, B. 2001. Akumulasi dan Distribusi Logam Berat Pb Dan Cu pada Mangrove *Avicennia marina* di Perairan Pantai Dumai, Rau, 85 hal
- Hamzah, F dan Setiawan, A., 2010. Akumulasi Logam Berat Pb, Cu dan Zn di Hutan Mangrove Muara Angke, Jakarta Utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Vol. 2. Hal 41-52. Desember 2010
- Hutagalung. 1991. *Pencemaran Laut Oleh Logam Berat Puslitbang Oceanology. Status Pencemaran Laut Di Indonesia Dan Teknik Pemantauannya* :LIPI. Jakarta. Hal 45 – 59
- L.Q.Ma ,K.M. Komar,C.Tu, W Zhang,2001a. A.Fern That hyperaccumulator Arsenic. *Nature* . 411:438.
- Rochyatun, E.,M, T.Kaisupy., A. Rozak 2006. Distribusi Logam Berat Dalam Air Dan Sedimen Di Perairan Muara Sungai Cisadane. *Makara, sains*, Vol. 10, no.1: 35
- Singarimbun. M. Dan Effendi S. 1995. *Metode Penelitian Survey*. Edisi Revisi. PT.Pustaka

