

**AKUMULASI LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) PADA *Rhizophora mucronata* DI DESA ROOMO, KECAMATAN MANYAR, KABUPATEN GRESIK**

**ARTIKEL SKRIPSI**

**PRODI STUDI ILMU KELAUTAN**

**JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

Oleh:

**IMAM NAWAWI**

**NIM. 105080601111064**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

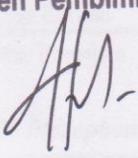
**2016**

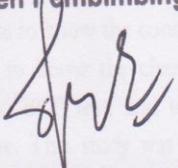
**ARTIKEL SKRIPSI**  
**AKUMULASI LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) PADA *Rhizophora mucronata* DI DESA ROOMO, KECAMATAN MANYAR, KABUPATEN GRESIK**

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

Oleh:  
**IMAM NAWAWI**  
NIM. 105080601111064

**Mengetahui**  
**Ketua Jurusan PSPK**  
  
  
**Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP**  
NIP. 19630608 198703 1 003  
Tanggal : 12 AUG 2016

**Menyetujui,**  
**Dosen Pembimbing 1**  
  
**Feni Iranawati, S.Pi, M.Si**  
NIP. 19740812 200312 2 001  
Tanggal : 12 AUG 2016

**Dosen Pembimbing 2**  
  
**Dhira Khurniawan S., S.Kel, M.Sc**  
NIK. 201201 860115 1 001  
Tanggal : 12 AUG 2016

AKUMULASI LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) PADA *Rhizophora mucronata* DI DESA ROOMO, KECAMATAN MANYAR, KABUPATEN GRESIK

Imam Nawawi<sup>1</sup>, Feni Iranawati<sup>1</sup>, Dhira Kurniawan S<sup>1</sup>

ABSTRAK

Mangrove merupakan salah satu organisme yang dapat menyerap keberadaan logam berat di lingkungan dengan menyimpan pada bagian tubuhnya yang sering disebut sebagai kemampuan fitoremediasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk: mengetahui konsentrasi logam berat kadmium (Cd) pada akar dan daun *Rhizophora mucronata*, mengetahui karakteristik atau kemampuan mangrove dalam penyerapan logam berat melalui BAC, BTC, dan BCF, sertamenganalisis akumulasi logam berat kadmium (Cd) pada tumbuhan mangrove *Rhizophora mucronata*. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Roomo, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik pada tanggal 30 September 2015. Nilai logam berat pada sedimen di masing-masing stasiun secara berurutan adalah  $2,47 \pm 0,08$  mg/kg,  $2,35 \pm 0,05$  mg/kg dan  $3,22 \pm 0,07$  mg/kg. Nilai logam berat pada akar secara berurutan adalah 3,24 mg/kg, 1,71 mg/kg dan 1,88 mg/kg. Nilai logam berat pada daun tua secara berurutan adalah 1,56 mg/kg, 1,65 mg/kg dan 1,81 mg/kg. Nilai logam berat pada daun muda secara berurutan adalah 0,71 mg/kg, 2,02 mg/kg dan 2,58 mg/kg. Nilai BAC daun muda adalah 0,66. Nilai BAC daun tua adalah 0,62. Nilai BTC daun muda adalah 0,66. Nilai BAC daun tua adalah 0,86. Nilai BCF daun muda adalah 0,76. Nilai BCF daun tua adalah 0,94.

Kata Kunci: logam berat, kadmium (Cd), *Rhizophora mucronata*, Desa Roomo

<sup>1</sup>Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya

HEAVY METAL CADMIUM (Cd) ACCUMULATION IN *Rhizophora mucronata* IN ROOMO VILLAGE, MANYAR SUB-DISTRICT, GRESIK DISTRICT

Imam Nawawi<sup>1</sup>, Feni Iranawati<sup>1</sup>, Dhira Kurniawan S<sup>1</sup>

ABSTRACT

Mangrove is one plants that could absorb heavy metal existence in environment by keeping it in its body parts. This ability is called fitoremediation. The aims of this study were to know the concentration of Cadmium (Cd) heavy metal in root and leaf of *Rhizophora mucronata*, to know the characteristic or ability of mangrove in heavy metal absorption through BAC, BTC and BCF test, and to analyze heavy metal Cadmium (Cd) accumulation in *Rhizophora mucronata* mangrove. This study was conducted in Roomo Village, Manyar Sub-district, Gresik District on September 30, 2015. The heavy metal concentration in sediments on each sampling site in order were  $2,47 \pm 0,08$  mg/kg,  $2,35 \pm 0,05$  mg/kg dan  $3,22 \pm 0,07$  mg/kg. The heavy metal concentration in roots on each sampling site in order were 3,24 mg/kg, 1,71 mg/kg dan 1,88 mg/kg. The heavy metal concentration in old leaves on each sampling site in order were 1,56 mg/kg, 1,65 mg/kg dan 1,81 mg/kg. The heavy metal concentration in young leaves on each sampling site in order were 0,71 mg/kg, 2,02 mg/kg dan 2,58 mg/kg. BAC concentration of young leaves was 0,66. BAC concentration of old leaves was 0,62. BTC concentration of young leaves was 0,66. BTC concentration of old leaves was 0,86. BCF concentration of young leaves was 0,76. BCF concentration of old leaves was 0,94. Statistic T-Test show no significantly difference from each concentration.

Key Words: heavy metal, cadmium (Cd), *Rhizophora mucronata*, Roomo Village

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

## 1. PENDAHULUAN

Pencemaran lingkungan adalah menurunnya tatanan lingkungan sampai titik tertentu akibat perbuatan manusia yang tidak bertanggung jawab. Pencemaran lingkungan dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem yang ada di dalamnya. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Effendi (2003) bahwa polusi atau pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, atau komponen lain ke dalam lingkungan atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi tidak seimbang.

Jenis logam yang mempunyai konsentrasi tinggi adalah logam berat kadmium (Cd). Logam kadmium (Cd) banyak digunakan pada berbagai industri kimia. Logam kadmium (Cd) merupakan jenis logam yang banyak ditemukan di perairan vegetasi mangrove di Desa Roomo Kabupaten Gresik. Kabupaten Gresik merupakan salah satu pusat industri di Jawa Timur yang direncanakan sebagai wilayah industri strategis. Lokasi Kabupaten Gresik memang sangat mendukung untuk dikembangkan sebagai pusat industri atas banyaknya ketersediaan lahan, jaringan akses transportasi yang baik, sumber daya manusia yang mendukung serta lokasinya yang cukup dekat dengan pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya (Gresik.go.id, 2014).

Peningkatan wilayah industri di pesisir utara Kabupaten Gresik berdampak kurang baik terhadap keseimbangan lingkungan sekitarnya, karena tidak diimbangi dengan solusi pembuangan limbah yang baik. Banyak limbah pabrik dialirkan sembarangan ke sungai dan bermuara di laut, sehingga mengganggu perkembangan vegetasi mangrove yang terdapat di pesisir utara Desa Romo kabupaten Gresik. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Arisandy (2012) bahwa semakin meningkatnya wilayah industri di pesisir maka semakin besar pula angka tekanan kualitas lingkungan hidup di

sekitarnya. Keberadaan ekosistem mangrove di pesisir utara Desa Roomo Kabupaten Gresik sangat bermanfaat. Salah satu manfaatnya adalah sebagai penyerap limbah berupa logam berat kadmium (Cd) yang dialirkan ke laut. Hastuti (2013) menjelaskan bahwa ekosistem mangrove merupakan salah satu organisme yang dapat menyerap keberadaan logam berat di lingkungan dengan menyimpan pada *body part*-nya yang sering disebut sebagai kemampuan fitoremediasi.

Peningkatan jumlah vegetasi mangrove terutama dari jenis *Rizhopora mucronata* merupakan salah satu cara untuk mengatasi terjadinya pencemaran logam berat kadmium (Cd) di perairan pesisir kabupaten Gresik. Hal tersebut dikarenakan *Rizhopora mucronata* mempunyai kemampuan fitoremediasi untuk menyerap logam berat kadmium (Cd) di ekosistem perairan laut, selain itu jumlah *Rizhopora mucronata* yang cukup banyak di wilayah tersebut dapat dengan cepat membentuk ekosistem mangrove melalui proses rehabilitasi.

## 2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Roomo, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik pada tanggal 30 September 2015 di tiga stasiun. Stasiun 1 terletak di samping kawasan industri Gresik, yang langsung berbatasan dengan laut lepas. Perairan ini mempunyai warna coklat dan berlumpur. Pada stasiun ini terdapat jumlah mangrove yang lebih banyak dibandingkan stasiun 2 dan stasiun 3. Stasiun 2 berdekatan dengan stasiun 1, sehingga kondisinya tidak jauh berbeda dengan stasiun 1. Namun jumlah mangrove yang ada lebih sedikit dibandingkan di stasiun 1. Stasiun 3 terletak di daerah hilir (dekat muara). Tidak jauh dari stasiun 3 terdapat dermaga untuk berlabuh beberapa kapal motor. Kawasan ini banyak ditemukan kapal motor yang melintas atau yang sedang melakukan aktivitas penangkapan di sekita perairan. Secara fisik, kondisi perairan pada stasiun 3 cenderung tenang dan perairan berwarna coklat lumpur.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan sampel

Metode penelitian yang digunakan di dalam penelitian ini adalah metode survei dan teknik pengambilan data dilakukan secara observasi langsung. Menurut Nazir (2005), metode survei merupakan suatu pengamatan secara langsung untuk mendapatkan fakta-fakta dari gejala yang ada untuk mencari keterangan secara faktual serta mengetahui kebenaran untuk kondisi suatu daerah. Menurut Usman dan Akbar (2006), observasi ialah pengamatan dan pencatatan yang sistematis terhadap gejala-gejala yang dilakukan secara langsung. Hasil dari observasi dan pengamatan secara langsung ini berupa data kualitas air, tekstur sedimen, serta kandungan konsentrasi logam berat kadmium (Cd) pada perairan, sedimen, dan daun-akar *Rhizophora mucronata*.

Parameter kualitas air yang diukur secara *insitu* adalah berupa parameter fisika dan kimia air. Parameter fisika terdiri dari suhu dan parameter kimia terdiri dari salinitas, pH dan oksigen terlarut (DO). Alat yang digunakan adalah thermometer digital untuk pengukuran suhu, refraktometer untuk pengukuran salinitas, Titrasi Winkler meter untuk mengukur kandungan oksigen terlarut (DO) dan pH meter

untuk mengukur pH. Teknik analisis vegetasi yang digunakan adalah metoda petak dengan unit contoh berupa jalur (transek) berukuran 10 x 100 m sebanyak 10 jalur. Di dalam setiap unit contoh (jalur) secara *nested sampling* dibuat sub-sub unit contoh untuk permudaan, yakni 2 x 2 m untuk tingkat semai, 5 x 5 m untuk tingkat pancang dan 10 x 10 m untuk pohon. Kriteria tingkat permudaan yang digunakan adalah:

- Pohon: pohon muda dan dewasa dengan diameter  $\geq 10$  cm
- Belta: anak pohon dengan diameter  $< 10$  cm dan tinggi  $> 1,5$  m
- Semai: anak pohon berkecambah sampai tingginya  $\leq 1,5$  m.

Sampel yang di ambil pada penelitian ini adalah berupa sedimen dan mangrove *Rhizophora mucronata* (akar dan daun) untuk dianalisa kandungan logam berat kadmium (Cd). Sampel dikumpulkan dari 3 stasiun, dimana pada tiap stasiun stasiun diambil sampel sedimen, akar dan daun mangrove (2 kali pengulangan). Sampel akar ditimbang sebanyak 5 gr kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 450-500°C (pengabuan) selama  $\pm 1$  jam. Setelah proses pengabuan selesai selanjutnya sampel

akar tersebut dilarutkan dengan menambahkan 10 ml HNO<sub>3</sub>. Kemudian ditambahkan akuades sampai volume menjadi 50 ml. Larutan dipanaskan dengan *hot plate* sampai mendidih dan volume berkurang 30 ml, metode pengujian tersebut tersaji dalam lampiran. Bila belum terjadi kabut ulangi penambahan HNO<sub>3</sub> sebanyak 20 ml pada larutan tersebut, kemudian dipanaskan kembali hingga terjadi kabut. Setelah terjadi kabut tambahkan dengan akuades sehingga volume sampel menjadi 50 ml, lalu diendapkan. Larutan yang telah diendapkan disaring dengan kertas saring. Larutan yang diperoleh siap dianalisis dengan menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometric*).

Analisis konsentrasi Cd diperairan dilakukan juga dengan menggunakan alat AAS dan lampu hollow yang menggunakan katoda Cd sesuai SNI 06-66989.16-2004. Potensi fitoremediasi tanaman mangrove (*Rizhophora mucronata*), dapat dihitung dengan mengetahui tiga pendekatan biologi yaitu mencakup *Biological Accumulation Coefficient* (BAC) dengan cara membagi konsentrasi logam berat pada daun dengan konsentrasi logam pada sedimen.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Kondisi Fisika Kimia Perairan Desa Roomo, Gresik

Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kualitas Air

Stasiun	Parameter Fisika dan Kimia Air			
	Suhu (°C)	Salinitas (‰)	pH	DO (mg/l)
1	30	34	7,9	9,4
2	32,5	33	8,2	8,5
3	33*	33	9*	5,3
Rata-rata	31,83	33,33	8,37	7,73
Baku Mutu	28 – 32	34	7 - 8,5	>5

\*) melebihi standar baku mutu

Sumber: (Standar Baku Mutu Lingkungan Menurut Kepmen Lingkungan Hidup no 51 Tahun 2004)

Dari tabel hasil pengukuran kualitas air yang kemudian dibandingkan dengan nilai baku mutu,

dapat dilihat bahwa nilai rata-rata dari masing-masing parameter masih sesuai dengan nilai standart baku mutu yang telah ditetapkan. Hal menunjukkan bahwa kondisi parameter fisika kimia yang ada di lapangan masih dalam keadaan yang baik, namun jika nilai baku mutu ini dibandingkan dengan nilai di masing-masing stasiun, masih adanya nilai parameter fisika atau pun kimia dasar yang tidak sesuai dengan nilai baku mutu. Oleh karena itu masing-masing parameter akan dibahas untuk mengetahui penyebab terjadi perbedaan antara baku mutu dan nilai yang ada di lapang.

#### 3.2 Logam Berat Kadmium (Cd) pada Sedimen

Kandungan logam berat Cd pada sedimen, akar dan daun mangrove di Pantai Roomo, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik memiliki nilai yang berbeda-beda di masing-masing stasiun. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan pada media akumulasi, yakni sedimen, akar, dan daun mangrove, serta perbedaan sumber bahan pencemar di masing-masing stasiun. Hasil dari pengukuran kandungan logam berat ini selanjutnya akan dibandingkan dengan standart baku mutu. Hasil perhitungan kandungan logam berat dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 2. Rata-rata Kandungan Logam Berat Cd pada Sedimen

Stasiun	Tekstur Sedimen (%)			Logam Berat Cd (mg/kg)
	Pasir	Lanau	Lempung	
1	51	49	0	2,47 ± 0,08*
2	47	23	30	2,35 ± 0,05*
3	5	66	29	3,22 ± 0,07*

\*) Baku mutu: 1,5 (ANZECC dan CCME, 2000)

Dari hasil uji logam berat kadmium (Cd) didapatkan hasil bahwa nilai sedimen yang mengandung logam berat paling tinggi berada di stasiun 3 yaitu 3,22 ± 0,07. Nilai logam berat yang paling rendah berada di stasiun 2 dengan nilai 2,35 ± 0,05. Nilai logam berat pada sedimen di stasiun 1 adalah 2,47 ± 0,08. Nilai tertinggi di stasiun 3 karena kerapatan mangrove di stasiun ini paling rendah sehingga logam

berat lebih mudah diserap oleh sedimen. Selain itu lokasi stasiun 3 berdekatan dengan kompleks industri maka memungkinkan adanya inputan logam berat dari limbah sisa industri dan aliran sungai yang tercemar limbah rumah tangga.

Kandungan logam berat berhubungan dengan ukuran partikel sedimen. Pada sedimen yang halus persentase logam berat lebih tinggi daripada dalam sedimen yang kasar. Hal ini berhubungan dengan kondisi lingkungan yang tenang sehingga memungkinkan pengendapan sedimen halus berupa lumpur yang diikuti oleh akumulasi logam beratnya lebih tinggi. Logam berat yang berasal dari aktifitas manusia maupun alam terdistribusi pada partikel sedimen yang memiliki ukuran berbeda. Distribusi logam berat pada berbagai ukuran partikel dipengaruhi oleh pembentukan sedimen baik secara alami maupun non-alami (Silva, 1990). Dari ketiga stasiun pengamatan didapatkan bahwa kondisi logam berat yang terakumulasi pada sedimen sudah melebihi ambang baku mutu. Sedimen pada stasiun 3 lebih tinggi karena terletak paling dekat dengan industri. Kondisi ini sangat berbahaya bagi biota yang berada pada perairan tersebut. Karena kadmium sendiri merupakan logam berat non esensial yang bisa menyebabkan penyakit bahkan kematian bagi biota.

### 3.3 Logam Berat Kadmium (Cd) pada Sedimen

Mangrove yang dijadikan bahan penelitian adalah mangrove dengan spesies *Rhizophora mucronata*. Spesies mangrove yang dipilih pada stasiun 1 memiliki tinggi 7 m dengan diameter pohon 15 cm pada mangrove tua dan tinggi 3 m dengan diameter pohon 6 cm pada mangrove muda. Pada stasiun 2 memiliki tinggi 8,5 m dengan diameter pohon 18,5 cm pada mangrove tua dan tinggi 3 m dengan diameter pohon 5 cm pada mangrove muda. Stasiun 3 memiliki tinggi 7,5 m dengan diameter pohon 16 cm pada mangrove tua dan tinggi 3,5 m dengan diameter pohon 5,5 cm pada mangrove muda. Hasil analisis AAS terhadap sampel mangrove disajikan pada Tabel 6 berikut:

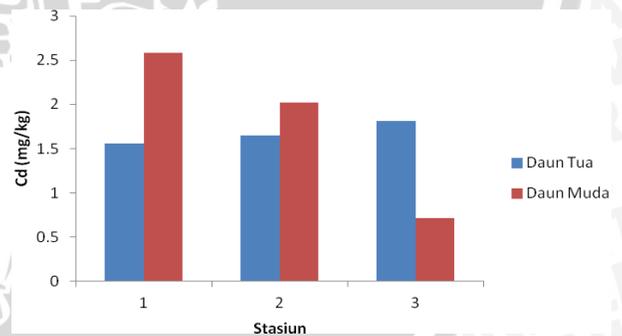
Tabel 3. Hasil Analisis AAS

Stasiun	Mangrove	Logam Berat Cd (mg/kg)			Baku Mutu (mg/kg)
		Akar	Daun Tua	Daun Muda	
1	<i>Rhizophora mucronata</i>	3,24	1,56	0,71	0,001 *)
2		1,71	1,65	2,02	
3		1,88	1,81	2,58	

\*) Baku mutu logam berat berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004

### 3.4 Perbedaan Konsentrasi Logam Berat Cd (Kadmium) di Akar dan Daun Mangrove Berdasarkan Perbedaan Umur

Absorpsi unsur hara pada tumbuhan ditentukan oleh berbagai faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik antara lain adalah hormon, fase pertumbuhan, metabolisme, morfologi tumbuhan, densitas daun, bentuk daun (sempit atau berbulu), berbulu atau berlapis, mudah tidaknya menjadi basah, dan umur. Sedangkan faktor abiotik antara lain adalah suhu, salinitas, cahaya, kelembaban, dan kualitas tanah (Panjaitan, 2009). Gambar 2. Merupakan konsentrasi logam berat kadmium di akar dan daun mangrove berdasarkan perbedaan umur.



Gambar 2. Akumulasi Logam Berat Kadmium di Akar dan Daun *Rhizophora mucronata* Berdasarkan Perbedaan Umur

Pada Gambar 2. dapat dilihat bahwa kandungan Cd yang terdapat pada akar tua berkisar antara 1,75-3,29 mg/kg, pada akar muda berkisar antara 0,47-4,37 mg/kg, daun tua berkisar antara 1,56-1,81 mg/kg, dan pada daun muda berkisar antara 0,71-2,58 mg/kg. Hasil analisis pengukuran kandungan Cd menunjukkan kemampuan penyerapan yang berbeda. Kandungan Cd pada akar tua pada

masing-masing stasiun penelitian berturut-turut adalah 1,75; 2,48; dan 3,29 mg/kg. Kandungan Cd pada akar muda pada masing-masing stasiun penelitian berturut-turut adalah 4,73; 0,94; dan 0,47 mg/kg. Kandungan Cd pada daun tua pada masing-masing stasiun penelitian berturut-turut adalah 1,56; 1,65; dan 1,81 mg/kg. Kandungan Cd pada daun muda pada masing-masing stasiun penelitian berturut-turut adalah 0,71; 2,02; dan 2,58 mg/kg.

Kandungan Cd tertinggi terdapat pada akar tua dengan rerata 2,51 mg/kg. Hal ini disebabkan oleh kemampuan akar tua yang lebih baik dalam menyerap logam berat. Menurut Tjitrosoepomo (2003), bagi tumbuhan, akar

memiliki tugas yang sangat penting seperti memperkuat berdirinya tumbuhan, tempat menimbun makanan, serta penyerap air dan zat-zat makanan kemudian disalurkan ke organ tumbuhan lain. Karena fungsi penyerapan itulah, akar dapat mengakumulasi kandungan Cd terbesar.

### 3.5 Potensi Fitoremediasi

Berdasarkan hasil analisis dari laboratorium kemudian dilakukan perhitungan menggunakan rumus untuk mengetahui potensi fitoremediasi tanaman mangrove *Rhizophora mucronata*. Berikut ini hasil perhitungannya.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Logam Berat Kadmium (Cd)

Stasiun	H (m)		D (cm)		Cd Sedimen (mg/kg)	Cd Akar (mg/kg)		Cd Daun (mg/kg)		BAC		BTC		BCF	
	Md	Mm	Md	Mm		Md	Mm	Md	Mm	Md	Mm	Md	Mm	Md	Mm
1	7	3	15	6	2.47	1.75	4.73	1.56	2.58	0.62	0.66	0.66	0.86	0.94	0.76
2	8.5	3	18.5	5	2.35	2.48	0.94	1.65	2.02						
3	7.5	3.5	16	5.5	3.22	3.29	0.47	1.81	0.71						
Rata-rata					2.68	2.51	2.05	1.67	1.77						

Berdasarkan perhitungan *Biological Accumulation Coefficient* (BAC) didapatkan hasil. Bahwa konsentrasi logam berat kadmium (Cd) banyak terakumulasi di daun muda dengan nilai 0.66 dan di daun tua hanya memiliki sedikit perbedaan yaitu 0.62. Hal ini menunjukkan bahwa pada bagian daun pada species *Rhizophora mucronata* yang paling tinggi penyerapan logam beratnya adalah bagian daun yang masih muda. Nilai daripada BAC sendiri dipengaruhi oleh konsentrasi logam berat yang ada di dalam daun dan juga sedimen.

*Biological Transfer Coefficient* (BTC) atau *Translocation Factor* (TF) merupakan rasio konsentrasi logam berat dalam daun dan akar. Nilai ini digunakan untuk mengetahui seberapa tinggi proses translokasi di dalam tubuh mangrove. Dari hasil perhitungan fitoremediasi didapatkan hasil bahwa nilai BTC pada daun tua

lebih besar dari pada nilai BTC pada daun muda. Untuk nilai BTC pada daun tua adalah 0.86 sedangkan untuk daun muda adalah 0.66. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan translokasi pada daun tua lebih besar dari daun muda pada species mangrove *Rhizophora mucronata*. Translokasi sendiri merupakan pemindahan hasil fotosintesis dari daun atau organ tempat penyimpanannya ke bagian lain tumbuhan yang memerlukannya. Jaringan pembuluh yang bertugas mengedarkan hasil fotosintesis ke seluruh bagian tumbuhan adalah floem (pembuluh tapis).

Berdasarkan perhitungan *Bio-Concentration Factor* (BCF) didapatkan hasil. Bahwa konsentrasi logam berat kadmium (Cd) lebih ditemukan di akar tua dengan nilai 0.94 dan di akar muda adalah 0.76. Hal ini menunjukkan bahwa pada bagian akar khususnya yang sudah tua pada

species *Rhizophora mucronata* paling tinggi dalam proses penyerapan logam berat dibandingkan dengan akar yang masih muda. Dengan mengetahui nilai BCF maka kita bisa mengetahui seberapa besar konsentrasi kandungan logam berat dari lingkungan yang diserap oleh jaringan akar, kemudian disebar dan diakumulasikan ke jaringan lainnya (daun dan kulit batang) sehingga akan dapat diketahui seberapa besar potensi fitoremediasi yang dilakukan oleh mangrove.

#### 4. PENUTUP

##### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi logam berat kadmium (Cd) pada sedimen, akar dan daun mangrove *Rhizophora mucronata* di pesisir Roomo melebihi baku mutu yang ditetapkan. Nilai konsentrasi logam berat di akar muda sebesar 2,55 mg/kg, akar tua adalah 2,05 mg/kg. Pada bagian daun muda adalah 1,77 mg/kg dan daun tua sebesar 1,67 mg/kg, dan pada sedimen sebesar 2,68 mg/kg.
2. Pengukuran potensi fitoremediasi pada *Rhizophora mucronata* masih tergolong rendah karena terbatasnya kemampuan translokasi. Nilai BAC pada daun tua sebesar 0,62 dan daun muda sebesar 0,66. Nilai BTC pada akar tua sebesar 0,67 dan akar muda sebesar 0,66. Sedangkan nilai BCF pada spesies tua adalah sebesar 0,93 dan spesies muda sebesar 0,76.
3. Hasil analisis uji t tidak menunjukkan adanya perbedaan antara konsentrasi kadmium (Cd) di dalam daun muda maupun daun tua. Hal ini ditunjukkan

dari nilai probabilitas yang lebih besar dari 0,05.

##### 4.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan kepada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu diadakannya lagi kajian yang lebih mendalam tentang kondisi lingkungan terutama yang berkaitan dengan logam berat.
2. Perlu diadakannya lagi kajian yang lebih mendalam tentang jenis logam berat lainnya dan spesies mangrove yang lebih banyak mengakumulasi logam berat.

##### DAFTAR PUSTAKA

- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya Lingkungan Perairan*. PT. Kanisius : Yogyakarta.
- Gresik.go.id, 2014. Industri Kabupaten Gresik. [www.gresik.go.id](http://www.gresik.go.id). Diakses pada tanggal 12 Februari 2015.
- Hastuti, E.D., S. Anggoro & R. Pribadi. 2013. Pengaruh Jenis dan Kerapatan Vegetasi Mangrove terhadap Kandungan Cd dan Cr Sedimen di Wilayah Pesisir Semarang dan Demak. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan 2013*.
- Silva, C. A. R. 1990. *Metal Reservoir In a Red Mangrove Forest*. Biotropica Vol22 No 4: 60-68.
- Tjitrosoepomo, G. 2003. *Morfologi Tumbuhan*. Gajah Mada University Press: Yogyakarta