



PAPER – OPEN ACCESS

## Analisis Kandungan Tembaga (Cu) Dan Timbal (Pb) Pada Mangrove Rhizophora mucronata Di Kawasan Pesisir Belawan Sumatera Utara

Author : Yunasfi dkk.,  
DOI : 10.32734/lwsa.v4i1.1171  
Electronic ISSN : 2654-7066  
Print ISSN : 2654-7058

*Volume 4 Issue 2 – 2020 TALENTA Conference Series: Local Wisdom, Social, and Arts (LWSA)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Analisis Kandungan Tembaga (Cu) Dan Timbal (Pb) Pada Mangrove *Rhizophora mucronata* Di Kawasan Pesisir Belawan Sumatera Utara

Yunasfi<sup>a,\*</sup>, Elda Fitri Yani Harahap<sup>a</sup>, Nurul Rakesya<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Fakultas Kehutanan, Universitas Sumatera Utara, Jln. Tri Dharma Ujung, Kampus USU Medan 20155, Indonesia

E-mail: yunasfijamhar@yahoo.co.id

## Abstrak

Tujuan dari pengabdian masyarakat yang berfokus pada penelitian mengenai kandungan logam berat pada tanaman mangrove yang diambil dari Kawasan Pesisir Belawan ini adalah untuk mengetahui jumlah kandungan logam Cu dan Pb yang terdapat pada tanaman mangrove *R. mucronata* khususnya pada bagian daun, kulit batang, dan akar serta pada sedimen tempat tanaman tersebut hidup. Kegiatan pengabdian ini juga bertujuan untuk menilai sejauh mana *R. mucronata* mampu menjadi akumulator bagi logam berat di perairan. Sampel diambil di kawasan pesisir Belawan pada 6 stasiun transek menggunakan jalur tegak lurus. Kandungan logam berat Cu dan Pb pada sampel dianalisis di Laboratorium Penelitian Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara dengan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS). Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil kandungan Cu dan Pb pada daun, akar, kulit batang *R. mucronata*. Mangrove jenis *R. mucronata* ini juga mempunyai kemampuan dalam mengakumulasi logam berat di Pesisir Belawan. Kemampuan *R. mucronata* dalam menyerap dan mengumpulkan logam berat Cu di dalam tubuhnya adalah dalam kategori sedang dengan nilai 642.396. Sedangkan untuk logam Pb, *R. mucronata* mampu menyerap dan mengumpulkan logam dengan kemampuan yang rendah dengan nilai 245.328.

**Kata Kunci:** AAS, *R. mucronata*, tembaga (Cu), belawan, pesisir

## 1. Pendahuluan

Hutan mangrove merupakan hutan yang ditumbuhi oleh tanaman yang mampu hidup di air payau. Hutan mangrove tumbuh pada daerah khusus seperti daerah berlumpur yang kaya akan bahan organik dan sangat erat kaitannya dengan pasang-surut air laut. Ekosistem hutan mangrove mempunyai karakter yang khusus karena hidup pada daerah berlumpur.

Daerah pasang surut yaitu wilayah pesisir yang paling dekat dari daratan. Daerah pesisir adalah daerah yang rentan terhadap pencemaran, banyak limbah yang dapat kita ditemui di daerah pesisir, salah satunya adalah logam berat. Di Belawan, sumber pencemaran logam berat tergolong banyak. Belawan merupakan daerah yang dekat dengan kawasan industri serta aktivitas dari kegiatan laut seperti transportasi dan lain sebagainya.

Akumulasi logam berat di pesisir lama kelamaan akan merusak lingkungan, meningkatkan daya toksisitas dan bioakumulasi. Akan tetapi kerusakan tersebut bisa diatasi dengan serapan yang dilakukan oleh tumbuhan mangrove. Salah satu mangrove yang ada di pesisir tersebut adalah *R. mucronata*. Penelitian ini dilakukan untuk melihat kandungan Cu dan Pb pada bagian daun, batang, akar, sedimen dan air pada mangrove *R. mucronata*.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Waktu dan Lokasi

Sampel yang akan diteliti dalam kegiatan pengabdian ini diambil di pesisir Belawan yaitu pada bulan Desember 2019 – Januari 2020, lokasi ini merupakan penampungan ataupun tempat pembuangan limbah industri. Tempat yang

digunakan sebagai tempat untuk menganalisis logam berat dalam sampel yang sudah diambil di lapangan adalah Laboratorium Penelitian Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.

## 2.2. Alat dan Bahan

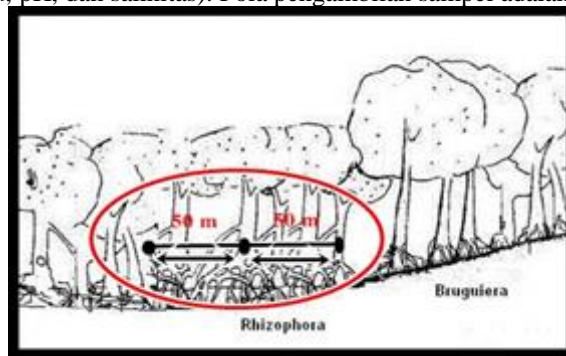
Alat-alat yang dipakai dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini adalah pisau, kamera digital, kompas, cangkul, botol kecil, thermometer, pita ukur, kertas lakmus, hand refractometer, mortal, timbangan analitik, tanur (*furnace*), krus porselin, gelas ukur 200 ml, pemanas (hot plate), labu Erlenmeyer, kertas saring Whatman 42, Spektrofotometri serapan atom, wadah untuk sampel, labu takar, gelas Beaker, oven, corong, pipet tetes, spatula dan pipet volume.

Adapun bahan dalam rangkaian pelaksanaan kegiatan pengabdian yang berfokus kepada penelitian ini adalah Tally sheet, alat tulis, Tali rafia, larutan HNO<sub>3</sub> pekat, aquades, larutan standar Cu maupun Pb, Aluminium foil, plastik sampel, sampel *R. mucronata* yang terdiri atas daun tua dan daun muda, kulit batang *R. mucronata* yang terkena pasang surut air laut, akar tunjang *R. mucronata*, sampel sedimen yang ada di bawah tegakan pohon dan sampel air laut.

## 2.3. Prosedur Penelitian

### 2.3.1. Pengambilan sampel

Sampel akar, daun, batang diambil mengikuti jalur transek, diambil dari batang dengan diameter 28-35 cm dan tinggi 4-6 m. Akar yang diambil yaitu akar yang berada pada sedimen, untuk daun yakni daun muda dan tua dan kulit yang terkena pasang surut. Pengambilan sampel diambil 6 titik, sampel air dan sedimen juga diambil dengan kedalaman  $\pm 30$  untuk dilihat kandungan Cu dan Pb nya serta kualitas air (suhu, pH, dan salinitas). Pola pengambilan sampel adalah seperti Gambar 1.



Gambar 1. Pola Pengambilan Sampel

### 2.3.2. Preparasi Sampel Akar, Daun, Kulit batang dan Sedimen

Langkah pertama sebelum dilakukan analisis sampel yaitu dilakukan pemotongan terhadap sampel akar, daun dan kulit batang sehingga sampel-sampel tersebut menjadi berukuran kecil kemudian dihaluskan dengan proses penggilingan, sampel sedimen juga ikut dihaluskan. Setelah sampel-sampel tersebut berukuran halus, selanjutnya dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 105°C sehingga kadar air dalam keadaan konstan. Kemudian tiap sampelnya diambil 5 gram untuk kemudian dilakukan pengurangan dengan hot plate.

Arang ditetesi larutan HNO<sub>3</sub> sehingga sampel menjadi abu. Kemudian sampel dilarutkan dalam air, serta disaring dengan kertas whatman 42. Setelah disaring, kemudian ditambahkan aquades dan larutan siap untuk dianalisis pada AAS (Atomic Absorption Spectroscopy)

### 2.3.3. Preparasi Sampel Air

Sampel air laut yang sudah diambil ditambahkan HNO<sub>3</sub> pekat, dipanaskan hingga volume berkurang dengan sampel awal tadi. Selanjutnya endapan larutan disaring dan sampel siap untuk dianalisis.

### 2.3.4. Pembuatan Larutan Standar Cu dan Pb

Konsentrasi larutan induk Cu dan Pb (1000 ppm) diencerkan yaitu dengan cara menambahkan aquades, sehingga larutan menjadi 10 ppm. Kemudian larutan diturunkan kembali konsentrasinya menjadi 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1 ppm, hingga mendapatkan larutan standar.

## 2.3.5. Analisis data

### 2.3.5.1. Konsentrasi Sebenarnya

Berikut standar operasional yang digunakan untuk mendapatkan nilai konsentrasi logam berat yang sebenarnya :

$$K \text{ sebenarnya (mg/L)} = \frac{K \text{ AAS (mg/L)} \times \text{Vol. Pelarut (L)}}{K \text{ AAS (mg/L)} \times \text{Vol. Pelarut (L)}} \times \frac{\text{Berat sampel (mg)}}{\text{Berat sampel (mg)}} \quad (1)$$

$$K \text{ sebenarnya (mg/L)} = \frac{K \text{ AAS (mg/L)} \times \text{Vol. Pelarut (L)}}{\text{Berat sampel (mg)}} \times \frac{K \text{ AAS (mg/L)} \times \text{Vol. Pelarut (L)}}{\text{Berat sampel (mg)}} \quad (2)$$

Keterangan:

K.AAS : Konsentrasi yang tertera pada alat AAS  
 K. Sebenarnya : Konsentrasi sebenarnya  
 Vol Pelarut : Volume pelarut  
 Larutan Sampel : Volume larutan sampel yang dipakai pada saat pengujian  
 Berat Sampel : Berat sampel yang akan diuji

### 2.3.5.2. Bioconcentrate Factor (BCF)

Berikut rumus yang digunakan untuk melihat nilai BCF pada Cu dan Pb :

$$BCF_{Cu/Pb} = \frac{(\text{Logam berat Cu/Pb}) \text{ Tumbuhan}}{(\text{Logam berat Cu/Pb}) \text{ Air}} \times \frac{(\text{Logam berat Cu/Pb}) \text{ Tumbuhan}}{(\text{Logam berat Cu/Pb}) \text{ Air}} \quad (3)$$

Keterangan :

BCF > 1000 = Kemampuan Tinggi  
 1000 > BCF > 250 = K. Sedang  
 BCF < 250 = K. Rendah

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Kualitas lingkungan Perairan Belawan

Hasil analisis berupa parameter lingkungan perairan Belawan pada 6 transek pengambilan sampel di satu lokasi yang diamati tertuang dalam Tabel 1.

Dari Tabel.1 diketahui suhu perairan yang didapatkan memiliki nilai rata-rata sebesar 30°C. Sedangkan suhu udara yang diperoleh pada saat pengambilan sampel di kawasan pesisir Belawan memiliki nilai rata-rata 31°C. Hal ini dapat terjadi karena pengaruh dari faktor geografis lokasi penelitian.

Tabel 1. Analisis Parameter Kualitas Lingkungan Perairan Pada Tanaman *R. mucronata*

Parameter	STASIUN					
	1	2	3	4	5	6
Derajat keasaman air	7	7	7,1	7	7,1	7,1
Salinitas (ppt)	20,1	23,4	21	24	23	25
Suhu air (°C)	30	30	30	31	30	31
Suhu udara (°C)	30	31	30	31	30	31
Diameter (cm)	25	25	24,5	23	22	24

Keterangan: Transek di Muara Sungai Kawasan Pesisir Belawan

Hasil pengukuran pH pada stasiun I, III dan IV nilai yang didapatkan adalah 7. Sedangkan pada stasiun II, V dan VI didapat nilai sebesar 7,15. Ini menunjukkan bahwa pH air di Kawasan Pesisir Belawan bersifat netral. Kehidupan organisme perairan juga sangat dipengaruhi oleh nilai pH [4].

Nilai salinitas yang diperoleh di enam stasiun berkisar 20-25 ppt. Diduga perbedaan tersebut dikarenakan berubahnya waktu pengukuran salinitas di lapangan serta masuknya air tawar ke pesisir [5]. Berbeda dengan st keenam memiliki salinitas yang tidak jauh beda dengan stasiun lainnya, stasiun ini dikategorikan sedang yaitu 25 ppt.

### 3.2. Kandungan Cu dan Pb pada sampel Akar, Daun dan Kulit Batang spesies *R. mucronata*

Secara rinci hasil analisis kandungan logam berat rata-rata pada sampel daun, kulit batang dan akar *R.mucronata* disajikan dalam tabel di bawah ini..

Tabel 2. Kandungan Logam Berat Cu dan Pb pada daun, kulit batang dan akar spesies *R.mucronata*

Sample	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)
Daun	9,31	1,40
Kulit batang	17,42	1,08
Akar	1,45	0,87

Tabel 2. menunjukkan hasil kandungan logam yang cukup tinggi pada sampel. Daun *R. mucronata* mengandung logam berat Cu senilai 9,31 mg/kg., nilai Pb 1,40 mg/kg. Banyaknya logam pada daun mangrove yang sudah tua ternyata lebih banyak daripada kandungan logam pada daun yang masih muda [6]. Pada kulit batang, kandungan Cu nilainya merupakan yang tertinggi diantara kedua bagian tubuh tanaman lainnya, yaitu akar dan daun, yaitu sebesar 17,42 mg/kg dan kandungan Pb dalam kulit batang adalah sebesar 1,08 mg/kg. Pada akar spesies *R. mucronata* ditemukan kandungan Cu sekitar 1,45 mg/kg dan kandungan Pb pada akar mangrove ini memiliki nilai 0,87 mg/kg. Kandungan logam pada akar tanaman cenderung lebih rendah daripada anggota tubuh tanaman lainnya adalah karena akar tanaman hanya menyerap nutrisi dari air dan tanah kemudian langsung menyalurkan segala zat yang diserapnya dari air dan tanah menuju anggota tubuh lainnya, ia hanya menyimpan zat-zat tersebut dalam waktu yang singkat [7]. Kandungan Cu yang tinggi pada bagian batang tanaman berkaitan dengan mobilitas Cu. Dalam jumlah tertentu Cu bermanfaat sebagai nutrisi bagi tanaman [8]

### 3.3. Kandungan Cu dan Pb pada Air dan Sedimen

Pada stasiun 1, kandungan Cu dan Pb pada sampel air bernilai 0,04 L/kg dan 0,01 L/kg. Nilai Pb pada lokasi pengamatan lebih tinggi dari baku mutu air laut, hal ini diduga karena berbedanya waktu turun penelitian dan aktivitas lalu lintas laut pada stasiun 2 [9].

Pada Tabel 3 menunjukkan nilai Cu pada sedimen, yaitu 0,75 mg/kg. Nilai Cu tinggi, diduga disebabkan karena kegiatan industri dan nilai Pb 1,66 mg/kg.

Lebih lengkapnya hasil analisis kandungan logam berat pada sampel air dan sedimen di Perairan Belawan terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Cu dan Pb pada Air dan Sedimen

SAMPEL	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)
Air	0.04	0.01
Sedimen	0.75	1.66

### 3.4. Nilai Faktor Biokonsentrasi (BCF) pada *R. mucronata*.

Nilai faktor biokonsentrasi dari hasil perhitungan diketahui bahwa nilai yang paling tinggi adalah pada logam berat Cu sebesar 642,396 dan yang paling rendah adalah pada logam berat Pb dengan nilai 245,328.

Tabel 4. Faktor Biokonsentrasi (BCF)

Konsentrasi Cu		BCF Cu (L/kg)	Konsentrasi Pb		BCF Pb (L/kg)
Tumbuhan	Air (L/kg)		Tumbuhan	Air (L/kg)	
28,20	0,04	642,39	3,36	0,01	245,32

Daya *R. mucronata* saat menyerap dan mengumpulkan Cu di dalam tubuhnya adalah dalam kategori sedang. Sedangkan untuk logam Pb, *R. mucronata* mampu menyerap dan mengumpulkan logam dengan kemampuan yang rendah [10] dengan demikian, logam yang tinggi akan memberikan dampak yang buruk bagi tanaman *R. mucronata* karena dapat mengganggu proses fotosintesis dan pertumbuhan.

## 4. Kesimpulan dan Saran

### 4.1. Kesimpulan

Kandungan Cu pada daun *R. mucronata* di Kawasan Pesisir Belawan lebih besar dari Pb. Kandungan Cu pada kulit batang lebih besar juga dibanding Pb. Kandungan logam Pb pada akar tidak sebanyak kandungan logam Cu. Dan sedimen memiliki kandungan Cu lebih kecil dari Pb. Kandungan logam berat pada air (0,04 mg/L) > (0,01 mg/L). potensi yang dimiliki oleh *R. mucronata* dalam menyerap dan mengumpulkan logam berat Cu di dalam tubuhnya adalah dalam kategori sedang. Sedangkan untuk logam Pb, *R. mucronata* mampu menyerap dan mengumpulkan logam dengan kemampuan yang rendah.

### 4.2. Saran

Untuk mendapatkan hasil lebih aktual perlu dilakukan keseragaman waktu dalam pengambilan sampel air pada kisaran diameter pohon tertentu.

## Referensi

- [1] Karuniasuti N. (2003) Peranan Hutan Mangrove bagi Lingkungan Hidup. *Forum Manajemen* **6** (16).
- [2] Nana K, TM, Liesnoor D, Dewi NK. (2013) Akumulasi Logam Cu Pada *Avicennia marina* dan Wilayah Tapak, Tugurejo, Semarang. **11** (2).
- [3] Sugiyanto RAN, Yona D, Julianda SH. (2016) Analisis Daya Serap Akar Mangrove *Rhizophora mucronata* dan *Avicennia marina* Terhadap Logam Berat Pb dan Cu di Pesisir Probolinggo Jawa Timur.
- [4] Odum EP. (1971) *Fundamental of Ecology*. W. B. Saunders Company, Philadelphia.
- [5] Hutagalung HP. (1991) Pencemaran Laut Oleh Logam Berat. Dalam Status. Pencemaran laut di Indonesia dan Teknik Pemantauannya. P30-LIPI. Jakarta. Hal 45-59.
- [6] Soemirat J. (2003) *Toksikologi Lingkungan*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- [7] Priyanto B, Prayitno J. (2004) Fitoremediasi sebagai Sebuah Teknologi Pemulihan Pencemaran, Khususnya Logam Berat. <http://itl.bppt.tripod.com/sublab/lflora1.htm>. [ 1 Oktober 2013]. [19] MacFarlane, et al. (2003) Accumulation and Distribution of Heavy Metals in grey mangrove, *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh: Biological indication potential. *Environmental pollution*, 123: 139-151.
- [8] Hoshika A, Shiozawa T, Kawana K, Tanimoto T. (1991) Heavy Metal Pollution in Sediment from the Seto Island, Sea, Japan. *Marine Pollution Bulletin* **23**: 101-105.
- [9] Dahlan EN. (1989) Studi Kemampuan Tanaman dalam Menjerap dan Menyerap Timbal Emisi dari kendaraan Bermotor. Tesis. Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.