

# BIOAKUMULASI LOGAM BERAT DALAM MANGROVE *Rhizophora mucronata* dan *Avicennia marina* DI MUARA ANGKE JAKARTA

Titin Handayani

Peneliti di Balai Teknologi Lingkungan  
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

Abstract

*Mangrove area in Muara Angke was dominated by api-api (Avicennia marina) and bakau (Rhizophora mucronata). We assume that these species were able to accumulate heavy metals, since both of them have adapted in this environmental condition which contains high concentrations of heavy metals. The objective of this experiment was to analyze heavy metal content in the tissue of api-api (Avicennia marina) and bakau (Rhizophora mucronata) in Muara Angke Jakarta. The results showed that Cu was the highest heavy metal content in the root of bakau (24.431 ppm). While 23.674 ppm of Cu was the content in api-api roots. Cu content in sediment was 26,640 ppm.*

*Key Words: Mangrove, heavy metal. Muara Angke.*

## 1. PENDAHULUAN

Kerusakan hutan pasang surut tropis di seluruh dunia tidak banyak mendapat perhatian publik, meskipun telah memberi tanda peringatan. Hilangnya mangrove memberi efek dratis beberapa terjadinya banjir dan erosi pantai yang mengakibatkan hilangnya hasil tangkapan, penurunan hasil perikanan dan terjadinya perubahan sosial yang dratis pada masyarakat komunitas pantai yang terkait dengan hilangnya pendapatan karena hilangnya sumber daya perikanan.

Hasil penelitian menunjukkan kerusakan hutan mangrove di Muara Angke telah berada pada tingkat serius<sup>(1)</sup>. Mangrove yang tersisa hanya berupa

kumpulan vegetasi dengan ketebalan 5-120 meter dan hanya menutupi 8,2 km dari 28,4 km panjang garis pantai, padahal vegetasi mangrove berpotensi sebagai bioakumulator polutan khususnya logam berat. Pohon bakau (*Rhizophora mucronata*) dapat mengakumulasi logam berat tembaga (Cu), mangan (Mn), dan seng (Zn) dan hipokotil pohon bakau (*Rhizophora mucronata*) di Puerto Rico dapat mengakumulasi tembaga (Cu), besi (Fe), dan mangan (Mn)<sup>(2)</sup>.

Perairan sekitar Muara Angke merupakan muara dari sungai-sungai yang dijadikan tempat pembuangan limbah industri di daerah Jakarta. Limbah-limbah yang dibuang di aliran Sungai tersebut diantaranya

mengandung logam berat karena banyak pabrik-pabrik pengolah logam berat, perusahaan verkrom, perusahaan vernikel, dan kegiatan industri lain limbahnya mengandung logam berat<sup>(3)</sup>. Selain bersifat racun bagi organisme perairan, logam berat dapat terakumulasi dalam tubuh ikan, udang, kerang dan hasil perairan laut lainnya. Keadaan tersebut dapat mengakibatkan kematian bagi organisme dan juga dapat menimbulkan dampak negatif bagi masyarakat yang mengkonsumsinya.

Tumbuhan mangrove, yang secara umum tumbuh pada lingkungan muara dan tepi pantai yang merupakan tempat penumpukan sedimen yang berasal dari sungai, memiliki kemampuan untuk menyerap dan memanfaatkan logam berat yang terbawa di dalam sedimen sebagai sumber hara yang dibutuhkan untuk melakukan proses-proses metabolisme<sup>(4)</sup> Mangrove di Muara Angke Pantai Jakarta yang tersisa didominasi oleh pohon api-api (*Avicennia marina*) dan pohon bakau (*Rhizophora mucronata*) dan berpotensi untuk meredam luapan logam berat pencemar karena kemampuannya untuk mengakumulasi logam berat, sehingga toksisitas logam berat di estuari Pantai Utara Jakarta dapat berkurang. Untuk mengetahui besarnya kemampuan dalam mengakumulasi logam berat perlu dilakukan penelitian yang menganalisis kandungan logam berat dalam jaringan tubuh pohon api-api (*Avicennia marina*) dan pohon bakau (*Rhizophora mucronata*) di Muara Angke Jakarta.

## 2. BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian ini di daerah Muara Angke Jakarta yang ditumbuhi vegetasi mangrove. Metode yang dilakukan untuk mengetahui kandungan logam berat dalam mangrove adalah

- 1) Pengambilan sampel organ akar, batang dan daun dari empat sampel pohon api-api dan pohon bakau serta mengambil sedimen di bawahnya di setiap lokasi sampel. Pengambilan sedimen dilakukan dengan Grap. Sampel yang terkumpul dimasukkan dalam botol polietilen, didinginkan dengan es dan segera dibawa ke laboratorium<sup>(4)</sup>
- 2) Destruksi sampel secara kimia untuk menghasilkan lautan ekstrak bahan penelitian.
- 3) Analisis kandungan logam berat Cu, Cd dan Zn dalam masing-masing bahan sampel dengan menggunakan AAS di laboratorium Sucofindo.
- 4) Analisa data secara statistik untuk membedakan kandungan logam berat dalam bahan penelitian pada kedua lokasi pengamatan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisa kandungan logam berat dengan menggunakan AAS diketahui bahwa rata-rata kandungan logam berat terbanyak adalah kandungan logam berat Cu yang terdapat pada bagian akar pohon bakau (24,431 ppm). Kandungan logam lain pada bagian akar adalah 19,546 ppm untuk logam Zn ppm dan 21,342 ppm untuk logam Cd. Data yang lebih lengkap disajikan dalam Tabel-1. Sedangkan rata-rata kandungan logam berat terbanyak dalam pohon api-api adalah kandungan logam berat dalam akar., Di dalam akar pohon api-api kandungan logam Cu 23,674 ppm, kandungan logam Zn sebesar 21,143 ppm dan logam Cd sebesar 15,303 ppm.

Data kandungan logam berat dalam pohon api-api dapat dilihat dalam Tabel 2 Kandungan suatu logam berat di dalam sedimen sangat berpengaruh terhadap kandungan logam berat tersebut didalam tubuh tumbuhan,

sehingga kandungan logam berat di dalam tumbuhan dapat mencerminkan kandungan logam berat di dalam sedimennya. Rata-

rata kandungan logam berat Cu sebesar 26,640 ppm dan logam berat terbanyak dalam sedimen (Tabel-3).

Tabel 1. Rata-rata kandungan logam berat Cu, Cd dan Zn dalam pohon bakau (*Rhizophora mucronata*)

Bagian tanaman	Cu	Cd	Zn
Akar	24,431 ± 0,51	21,342 ± 0,75	19,546 ± 0,60
Batang	19,641 ± 1,30		
Daun	18,056 ± 1,70	16,57 ± 1,21	

Tabel- 2. Rata-rata kandungan logam berat Cu, Cd dan Zn dalam pohon api-api (*Avicenia marina*).

Bagian tanaman	Cu	Cd	Zn
Akar	23,674 ± 0,63	15,303 ± 0,74	21,143 ± 1,35
Batang	21,453 ± 1,02		
Daun	16,567 ± 0,65	14,765 ± 1,46	

Tabel 3. Rata-rata kandungan logam berat Cu, Cd dan Zn dalam sedimen di Perairan Muara Angke Jakarta.

Cu	Cd	Zn
26,640 ± 1,45	17,465 ± 0,67	22,785 ± 1,56



Gambar 1. Pohon api-api (*Avicenia marina*)

Tingginya kandungan logam berat di bagian akar pada kedua jenis pohon ini menunjukkan adanya usaha untuk melokalisasi materi toksik yang masuk ke dalam tubuh bagian yang lebih tebal terhadap pengaruh materi toksik, sehingga tidak mempengaruhi bagian tubuh yang rawan terhadap racun. Kandungan logam berat dalam pohon bakau cenderung lebih banyak dari pada kandungan dalam pohon api-api walaupun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh bentuk akar pohon bakau (Gambar 3) yang menghujam jauh ke dalam tanah dan permukaan akarnya lebih luas

dibandingkan akar pohon api-api (Gambar 4), sehingga bidang penyerapan akar cenderung lebih luas.



Gambar 2. Pohon bakau (*Rhizophora mucronata*)

Logam berat yang masuk ke dalam tubuh tumbuhan akan mengalami berbagai proses sebagai respon tumbuhan untuk menanggulangi materi toksis di dalam tubuhnya. Mekanisme penanggulangan yang mungkin terjadi adalah lokalisasi, ekskresi, dilusi untuk melemahkan efek toksik logam berat melalui pengenceran, dan inaktivasi secara kimia



Gambar 3. Perakaran pohon bakau



Gambar 4. Perakaran pohon api-api

Jenis yang mampu bertahan terhadap kondisi lingkungan tertentu akan mendominasi kawasannya. Pohon api-api (Gambar 1) adalah jenis pohon yang paling mendominasi kawasan mangrove Muara Angke Jakarta, diikuti pohon bakau (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa kedua jenis pohon ini merupakan jenis yang paling adaptif dengan kondisi perairan Muara Angke yang membawa banyak endapan dari sungai, yang mengandung logam berat

Kandungan yang tinggi di dalam tubuh kedua jenis pohon ini menunjukkan kemampuannya dalam mengakumulasi logam berat dari lingkungannya, sehingga keberadaannya dapat meredam luapan logam di perairan estuari Jakarta. Untuk itu perlu dilakukan pengelolaan terhadap kawasan mangrove di Pantai Utara Jakarta terutama di sepanjang muara-muara sungai yang merupakan saluran pembuangan limbah terutama limbah industri berat.

#### 4. KESIMPULAN

Sedimen pada perairan Muara Angke mengandung logam berat Cu, Cd dan Zn. Manfaat mangrove selain sebagai penahan abrasi dapat digunakan sebagai bioakumulator logam berat. Akar tanaman mangrove yang paling banyak menyerap logam berat.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Hermana 1996, Studi Kematian Mangrove dan Kemungkinan permudaannya di Muara Angke Jakarta. Tidak dipublikasi.
2. Lugo, A.E., G Cintron and C. Gaenaga 1991, Mangrove Ecosystems under Stress. Pp.129 - 153 in Stress Effects on Natural Ecosystems. G.W. Barret and R. Rosenberg (eds.) John Wiley and Sons, Ltd. New York.
3. Rochyatun, E. 1997, Pemantauan Kadar Logam Berat (Pb, Cd dan Cr) Dalam sedimen Di Muara Sungai Dadap (Teluk Jakarta), Inventarisasi dan Evaluasi Potensi Laut-Pesisir II Geologi, Kimia, Biologi dan Ekologi, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, LIPI, Jakarta.
4. Hutagalung, P. 1989, Mercury and Cadmium Content in Mangrove from Jakarta Bay, Bull. Environ, Contam, Toxicol, 42 (6):323-324.

Hutagalung, P. 1994, Kandungan Logam Berat dalam Sedimen di Perairan Teluk Jakarta. Prosiding Seminar Pencemaran Laut, Jakarta:1-6.