

Daya Serap Akar dan Daun Mangrove Terhadap Logam Tembaga (Cu) di Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan

Anna Ida Sunaryo Purwiyanto

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya
Email: anna.ida3@gmail.com

Received 12 November 2012; received in revised form 20 November 2012;
accepted 05 Januari 2013

ABSTRACT

*Tanjung Api-Api is an important ecosystem in South Sumatra. This ecosystem is a busy track for various types of vessels and fishing activities, and the presence of mangrove forest make this a unique ecosystem. Activities conducted in the waters of Tanjung Api-Api will generate wastes and some extent affect the mangroves along the water. One of the hazardous waste sufficient for mangrove ecosystem is copper (Cu) considering the role of Cu for plant metabolism that will lead to death if the amount of excess. Therefore, this study focused on the function of mangroves in the face of heavy metal waste by absorbing and accumulating Cu in mangrove plant tissue (roots and leafes), especially *Avicennia* and *Rhizophora*. The results showed that roots accumulate higher. The average Cu content in the roots and leaves of *Avicennia* is 0.0035 ppm and 0.0013 ppm, while in the roots and leaves of *Rhizophora* is 0.0028 ppm and 0.0007 ppm. Those accumulation has not exceeded for mangroves beause of the ability to absorb Cu up to 15 ppm. The accumulation in *Avicennia* higher than *Rhizophora* which indicate that the leading zone of mangroves accumulate higher than the behind zone.*

Key words : copper (Cu), roots and leaves mangroves, Tanjung Api-Api

ABSTRAK

Perairan Tanjung Api-Api merupakan suatu ekosistem penting di wilayah Sumatera Selatan. Perairannya yang menjadi jalur sibuk berbagai jenis kapal dan aktifitas perikanan, serta keberadaan hutan mangrove yang masih tebal menjadikan perairan ini sebagai ekosistem yang unik. Aktifitas yang dilakukan di perairan Tanjung Api-Api ini tentu saja akan menghasilkan limbah dan mempengaruhi kondisi mangrove yang terletak tepat di sepanjang perairan. Salah satu limbah yang cukup berbahaya bagi ekosistem mangrove adalah tembaga (Cu) mengingat peran Cu bagi metabolisme tumbuhan yang akan menyebabkan kematian bila jumlahnya berlebih . Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada fungsi mangrove dalam menghadapi limbah Cu dengan cara menyerap dan mengakumulasiannya dalam jaringan tumbuhan (akar dan daun) mangrove, khususnya *Avicennia* dan *Rhizophora*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada akar mangrove mengakumulasi Cu lebih banyak. Rata-rata kandungan logam Cu pada akar dan daun *Avicennia* adalah 0,0035 ppm dan 0,0013 ppm, sedangkan pada akar dan daun *Rhizophora* adalah 0,0028 ppm dan 0,0007 ppm. Akumulasi tersebut belum melebihi ambang batas karena mangrove dapat menyerap Cu hingga 15 ppm. Akumulasi Cu pada *Avicennia* yang lebih tinggi dibandingkan *Rhizophora* menunjukkan bahwa zona terdepan hutan mangrove mengakumulasi logam berat lebih banyak dibandingkan zona mangrove di belakangnya.

Kata kunci : tembaga (Cu), akar dan daun mangrove, Tanjung Api-Api

Corresponden number: Tel. +62711581118; Fax. +62711581118

E-mail address: jurnalmaspari@gmail.com

Copyright © 2013 by PS Ilmu Kelautan FMIPA UNSRI, ISSN: 2087-0558

I. PENDAHULUAN

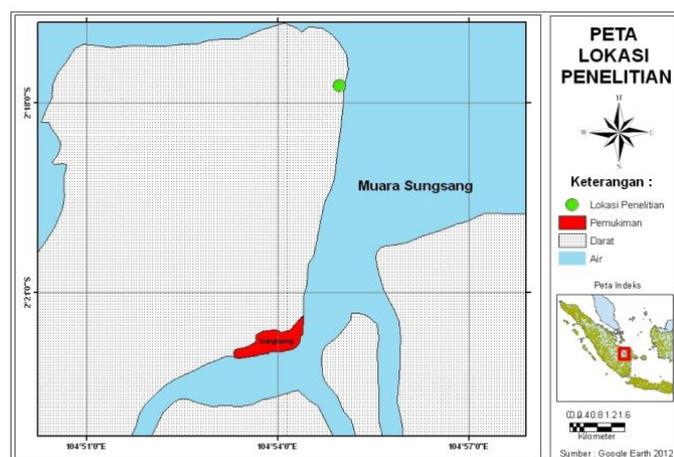
Wilayah Tanjung Api-api merupakan salah satu wilayah perairan yang memegang peranan penting bagi masyarakat Sumatera Selatan. Pada wilayah ini terdapat hutan mangrove yang cukup luas dengan tingkat keanekaragaman biota yang tinggi. Hal tersebut karena mangrove pada dasarnya memiliki banyak fungsi, diantaranya fungsi fisik yaitu pencegah terjadinya erosi dan abrasi, fungsi ekologis yaitu menjadi daerah *feeding ground*, *nursery ground* dan *spawning ground* bagi biota-biota yang ada di sekitarnya. Silva *et al.* (1990) dalam Ulqodry (2001) juga menjelaskan lebih lanjut bahwa ekosistem mangrove juga memegang peranan penting sebagai *pollutant trap* untuk berbagai unsur logam dan nutrient, baik yang berasal dari darat maupun laut.

Adanya pembangunan pelabuhan di kawasan Tanjung Api-api tentu saja mengakibatkan perubahan, baik pada fungsi hutan mangrove maupun lingkungan perairan itu sendiri. Hal tersebut disebabkan adanya pembukaan hutan mangrove yang mengakibatkan jumlah dan luasan mangrove berkurang dan tingkat pencemaran limbah yang juga makin tinggi. Buangan oli dan

minyak dari kapal, pestisida dan jenis polutan lain, baik yang terbawa aliran sungai maupun yang langsung terbuang di perairan, sangat mempengaruhi kelestarian fungsi mangrove. Salah satu jenis polutan tersebut adalah logam berat tembaga (Cu). Keberadaan Cu dalam lingkungan, dapat terakumulasi di perairan maupun terendapkan dalam sedimen. Bahkan mangrove yang memiliki fungsi sebagai *pollutant trap* akan mengakumulasi logam berat tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisa tingkat akumulasi Cu pada jaringan mangrove *Avicennia* sp dan *Rhizophora* sp. Penelitian ini penting karena bila organisme, baik biota maupun mangrove, terpapar dalam jumlah yang tinggi akan mengakibatkan gangguan dalam metabolisme dan terhambatnya pertumbuhan, bahkan kematian.

II. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di mangrove Tanjung Api-api, Banyuasin, Sumatera Selatan pada bulan Juni 2009 dan kemudian dilakukan analisis di Balai Riset dan Standarisasi Industri (Baristand) Palembang



Gambar 1. Lokasi penelitian

Prosedur Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan saat kondisi surut dengan objek penelitian adalah tumbuhan mangrove (*Avicennia* sp) yang terletak tepat di pinggir muara dan mangrove yang lebih dalam (*Rhizophora* sp). Pengambilan

sampel mangrove dilakukan berdasarkan Ulqodry (2001), yaitu mangrove yang diambil untuk sampel adalah pohon setinggi dada. Jaringan mangrove yang digunakan adalah daun dan pangkal akar napas yang terletak di atas tanah. Sampel diambil langsung dengan

menggunakan alat potong masing-masing \pm 100 gr, kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik lalu dimasukkan dalam *cool box*.

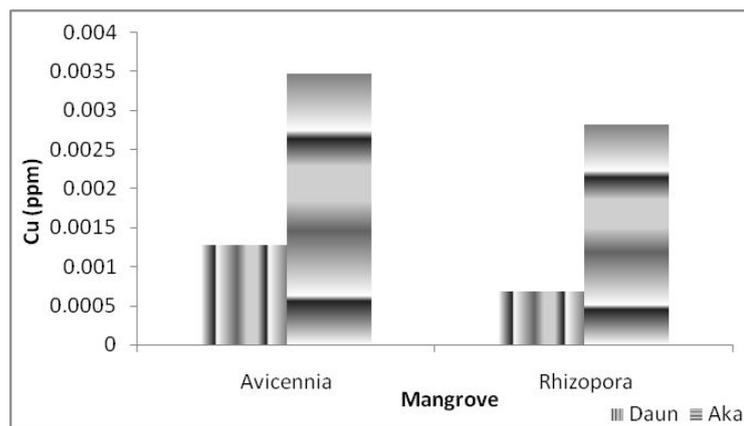
Analisa logam berat dilakukan di laboratorium meliputi proses destruksi dan penentuan kadar logam berat. Mula-mula sampel dibersihkan dengan *deionized water* untuk mencegah terjadinya pelepasan logam lalu diiris dan dihaluskan. Sebanyak 3 gr sampel dimasukkan ke dalam labu destruksi 250 mL dan ditambahkan 15 mL HNO₃ pekat, kemudian disimpan di dalam lemari asam selama 3 jam. Campuran dipanaskan pada suhu 80°C hingga asap berwarna kecoklatan tidak keluar lagi, lalu didinginkan. Setelah dingin, ditambahkan air bebas ion dan disaring dengan kertas Whatman nomor 42 sambil dibilas sampai mendapatkan volume filtrat 50 mL untuk selanjutnya diukur kadar

logam Cu dengan SSA pada panjang gelombang 324,7 nm.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan 2 jenis mangrove pada zonasi berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua jenis mangrove tersebut memiliki kandungan logam Cu yang berbeda, baik pada daun maupun akarnya. Rata-rata tingkat akumulasi logam Cu pada kedua jenis mangrove tersebut disajikan berupa grafik pada Gambar 2, dimana akar mangrove, baik pada *Avicennia* maupun *Rhizophora*, memiliki akumulasi logam Cu yang lebih tinggi dibandingkan pada daun. Selain itu, akumulasi pada *Avicennia* juga lebih banyak dibandingkan akumulasi yang dilakukan *Rhizophora*.

Perbedaan tersebut terjadi diduga



Gambar 2. Rata-rata akumulasi logam Cu pada akar dan daun mangrove

disebabkan oleh beberapa faktor. Akumulasi akar yang lebih tinggi dibandingkan daun mangrove diduga disebabkan oleh proses masuknya logam Cu pada jaringan. Cu merupakan logam berat yang cenderung mudah untuk terendapkan dalam sedimen, sehingga akumulasi logam Cu pada sedimen akan lebih tinggi dibandingkan akumulasi pada kolom air. Hal tersebut juga dipertegas oleh Andarani dan Roosmini (2010) yang mengemukakan bahwa konsentrasi logam, termasuk Cu, pada sedimen jauh lebih besar dibandingkan kolom air.

Logam pada sedimen kemudian diserap oleh akar mangrove dan kemudian didistribusikan pada bagian tumbuhan yang

lain, termasuk juga daun. Selain menyerap logam pada sedimen, akar-akar mangrove tersebut juga dapat menyerap logam yang terdapat pada kolom air, mengingat akar kedua jenis mangrove dapat terendam air pada saat air pasang. Mekanisme ini secara terperinci dijelaskan oleh Hardiani (2009), dimana secara umum tumbuhan melakukan penyerapan oleh akar, baik yang berasal dari sedimen maupun air, kemudian terjadi translokasi ke bagian tumbuhan yang lain dan lokalisasi atau penimbunan logam pada jaringan tertentu.

Perbedaan akumulasi pada *Avicennia* dan *Rhizophora*, diduga terjadi akibat letak kedua jenis mangrove pada muara. *Avicennia*

sebagai pembatas terluar, berhadapan langsung dengan perairan. Logam Cu pada perairan, selain keberadaannya secara alami, juga disebabkan oleh limbah industri, perikanan maupun rumah tangga. Salah satu penghasil Cu adalah bahan *antifouling* pada cat-cat kapal. Letak *Avicennia* yang berada tepat di pinggir muara, mendapat masukkan logam pertama secara langsung, baik dari sedimen maupun kolom air. Hal tersebut mengakibatkan *Avicennia* akan terlebih dahulu mengakumulasi logam Cu yang diterima oleh mangrove di perairan. *Rhizophora* yang terletak di belakang *Avicennia* mendapat masukkan logam Cu hasil dari penyaringan *Avicennia*, sehingga konsentrasi Cu pada sedimen dan kolom airnya telah berkurang. Hal tersebut tentu saja mengakibatkan konsentrasi Cu yang diserap oleh akar dan didistribusikan ke daun akan lebih sedikit dibandingkan *Avicennia*. Selain itu, perbedaan jenis akar pada kedua mangrove juga diduga dapat menjadi penyebab perbedaan akumulasi logam.

Meski pada jaringan akar dan daun kedua jenis mangrove ini ditemukan kandungan logam Cu, namun kandungan tersebut belum serta merta mengindikasikan adanya pencemaran Cu pada perairan Tanjung Api-Api. Hal tersebut karena pada dasarnya logam Cu merupakan mineral mikro yang dibutuhkan oleh jaringan, meskipun dalam jumlah yang sangat sedikit (Arifin, 2008). Palar (2004) juga mengemukakan bahwa Cu merupakan salah satu jenis logam esensial, yaitu logam yang tidak dapat diproduksi tubuh, dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit, namun bila masuk ke dalam tubuh dalam jumlah yang berlebihan akan menimbulkan efek toksik. Pada tumbuhan secara umum, logam Cu memegang peranan penting dalam pertumbuhannya, yaitu sebagai aktivator enzim. Kekurangan logam Cu mengakibatkan tumbuhan berdaun kecil dan berwarna kuning, bahkan efek lanjutannya mengakibatkan tumbuhan gagal memproduksi bunga.

Kandungan logam Cu pada akar dan daun kedua jenis mangrove dapat berasal dari kandungan logam Cu yang memang sengaja diserap oleh jaringan mangrove untuk memenuhi kebutuhannya. Hal tersebut disebabkan kandungan logam Cu pada akar

dan daun yang masih cukup kecil, yaitu pada kisaran 0,0007-0,0035 ppm, yang mana masih jauh bila dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan di wilayah lain. Penelitian Mulyadi *et al.* (2009) menunjukkan hasil bahwa kandungan logam Cu pada akar *Avicennia* di Muara Kali Wonorejo mencapai 5,602 mg/l, sedangkan akumulasi logam Cu pada akar dan daun *Avicennia* pada Perairan Dumai mencapai 2,083-5,116 ppm untuk akar dan 2,810-9,250 ppm untuk daunnya (Amin, 2001). Akar dan daun *Avicennia* di Muara Angke Jakarta memiliki kandungan logam Cu sebesar 13,08-37,68 ppm dan 7,08-10,07 ppm, sedangkan akar dan daun *Rhizophora* mengandung logam Cu sebesar 12,17 dan 2,07 ppm (Hamzah dan Setiawan, 2010). Tingkat kandungan logam Cu yang terpaut jauh inilah yang kemudian menimbulkan asumsi bahwa kandungan logam Cu pada mangrove di Tanjung Api-api tidak mengindikasikan adanya pencemaran Cu pada perairan dan sedimen Tanjung Api-api.

Hasil penelitian ini merupakan penelitian dengan satu kali pengambilan sampel dan analisis logam Cu. Oleh karena itu, konsentrasi Cu yang terserap pada akar dan daun mangrove di Tanjung Api-Api hanya berlaku pada saat penelitian dilakukan. Seiring dengan bertambahnya waktu, semakin meningkatnya aktifitas manusia, dan semakin meluasnya perubahan fungsi lahan mangrove, tentu saja akan menimbulkan pasokan logam Cu yang berbeda. Sehingga pada akhirnya dapat merubah konsentrasi Cu yang diserap oleh akar dan daun mangrove *Avicennia* dan *Rhizophora* yang hidup di perairan Tanjung Api-Api.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan :

1. Akumulasi logam Cu pada akar mangrove (0,0028-0,0035 ppm) lebih tinggi dibandingkan daun (0,0007-0,0013 ppm) dan akumulasi Cu pada jaringan tumbuhan *Avicennia* (*leading zone*) lebih tinggi dibandingkan pada *Rhizophora* (*behind zone*).

2. Kandungan Cu pada akar dan daun kedua jenis mangrove dapat berasal dari kandungan logam Cu yang memang sengaja diserap oleh jaringan mangrove untuk memenuhi kebutuhannya, hal tersebut disebabkan kandungan Cu yang diperoleh dalam penelitian masih jauh bila dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan di wilayah lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih diucapkan kepada DIPA Universitas Sriwijaya Tahun 2009 atas bantuan materil yang menunjang dilaksakannya penelitian ini, serta Tuti Afridanelly atas bantuannya dalam melakukan kegiatan penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Amin B. 2001. Akumulasi Dan Distribusi Logam Berat Pb Dan Cu Pada Mangrove (*Avicennia marina*) Di Perairan Pantai Dumai, Riau. *Jurnal Natur*, 4(1) : 85-90
- Andarani P dan Roosmini D. 2010. Profil Pencemaran Logam Berat (Cu, Cr, Dan Zn) Pada Air Permukaan Dan Sedimen Di Sekitar Industri Tekstil PT X (Sungai Cikijing).
- Arifin Z. 2008. Beberapa Unsur Mineral Esensial Mikro Dalam Sistem Biologi Dan Metode Analisisnya. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(3) : 99-105
- 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*, 2(2) : 41-52
- Hardiani H. 2009. Potensi Tanaman Dalam Mengakumulasi Logam Cu Pada Media Tanah Terkontaminasi Limbah Padat Industri Kertas. *Berita Selulosa* 44(1) : 27 - 40
- Mulyadi E, Laksmono R, Aprianti D. 2009. Fungsi Mangrove Sebagai Pengendali Pencemar Logam Berat. *Envirotek : Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 1 (Edisi Khusus) : 33-39
- Palar H. 2004. Toksikologi dan Pencemaran Logam Berat. Rineka Cipta. Jakarta
- Ulqodry TZ. 2001. Kandungan Logam Berat dalam Jaringan Mangrove *Sonneratia alba* dan *Avicennia marina* di Pulau Ajkwa dan Pulau Kamora, Kabupaten Timika, Papua. Skripsi. Tidak Dipublikasikan. Jurusan Ilmu Kelautan UNDIP. Semarang