

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai adalah salah satu ekosistem perairan yang dipengaruhi oleh banyak faktor, baik oleh aktivitas alam maupun aktivitas manusia di Daerah Aliran Sungai (DAS). Sungai memiliki peran yang sangat penting bagi kehidupan masyarakat. Beberapa manfaat sungai bagi kehidupan kita diantaranya sumber air rumah tangga, sumber air industri, irigasi, perikanan, transportasi, rekreasi, sumber bahan bangunan (pasir dan batu) dan masih banyak lagi manfaat sungai bagi kehidupan (Aulia, 2014).

Sungai Porong merupakan terusan sungai Brantas yang berhulu di Kota Mojokerto (Bendung Lengkong Baru), mengalir ke arah timur dan bermuara di Selat Jawa. Sungai ini membatasi Kabupaten Sidoarjo dan Kabupaten Pasuruan. Nama Porong diambil dari nama sebuah kecamatan yang terletak di ujung selatan Kota Sidoarjo. Sungai Porong mempunyai dua anak sungai yaitu Kali Sedat dan Kali Kambing. Sungai Porong sangat dipengaruhi oleh berbagai aktivitas manusia seperti industri, pertanian, tambak dan transportasi kapal nelayan yang terdapat di sekitar sungai Porong. Adanya aktivitas manusia tersebut dapat meningkatkan masukan limbah ke perairan Sungai Porong. Masukan beban limbah yang cukup besar di Sungai Porong adalah dari pembuangan lumpur oleh PT. Lapindo Brantas akibat adanya bencana lumpur lapindo yang terjadi di Sidoarjo pada 30 Mei 2006. Kemudian pada bulan November 2006 pemerintah menetapkan bahwa Sungai Porong digunakan sebagai tempat pembuangan limbah lumpur lapindo menuju ke muara sungai dan laut (Rukmantoro, 2012).

Muara sungai adalah tempat pertemuan antara air tawar dan air laut. Muara sungai berperan penting bagi biota akuatik seperti kepiting, tiram, kerang, berbagai siput kecil serta udang untuk tempat hidup, mencari makanan, bereproduksi dan tumbuh besar. Muara sungai merupakan zona akumulasi berbagai limbah seperti limbah industri, limbah rumah sakit, limbah pertanian/perkebunan dan sedimentasi tanah yang terbawa oleh aliran air sungai mulai dari Hulu sampai ke hilir. Kehadiran limbah-limbah tersebut pada muara sungai akan mencemari kelestarian ekosistem dan dapat mempengaruhi kehidupan biota akuatik yang hidup di muara sungai (Munadi, 2013).

Salah satu limbah yang ikut terbawa melalui aliran Sungai Porong adalah logam berat Cu. Logam Cu dapat berasal dari industri tekstil, elektronika dan cat. Selain itu logam Cu juga dapat berasal dari bidang pertanian yaitu banyak digunakan untuk bahan pestisida seperti algasida dan pengendalian makro-invertebrata (US-EPA 2008). Masukan limbah yang mengandung logam Cu yang cukup tinggi berasal dari lumpur lapindo. Sebagaimana diketahui lumpur lapindo yang dibuang ke sungai Porong mengandung logam berat diantaranya Cu, Cd, Hg, Pb dan Zn. Dimana logam Cu menyumbang masukan pencemaran yang cukup tinggi (Juniawan *et al.*, 2013). Logam Cu merupakan salah satu logam berat esensial, yaitu dibutuhkan oleh makhluk hidup dalam jumlah tertentu. Namun, apabila konsentrasinya melebihi batas, logam Cu akan bersifat racun (Purwiyanto, 2013). Logam berat yang masuk ke perairan akan terakumulasi baik di badan perairan, sedimen, maupun di dalam tubuh organisme yang hidup pada perairan yang sudah terkontaminasi. Semakin lama suatu perairan tercemar oleh suatu substansi beracun, maka dapat dipastikan keberadaannya membahayakan kondisi biota yang ada di lingkungan perairan (Khaisar, 2006).

Mangrove merupakan tumbuhan tropis yang tumbuh di daerah pasang surut dan sepanjang garis pantai, seperti tepi pantai dan tepi sungai yang dipengaruhi oleh kondisi pasang surut air laut. Mangrove mempunyai peranan yang sangat penting di daerah estuari. Secara ekologis mangrove memiliki banyak fungsi sebagai tempat mencari makan ikan, memijah ikan, penghasil sejumlah detritus, perangkap sedimen, pelindung pantai dari hempasan gelombang air lautserta menyerap kandungan logam berat yang berbahaya bagi kehidupan serta menyaring bahan pencemar (Deri *et al.*, 2013; Heriyanto dan Subiandono, 2011). Mangrove memiliki keanekaragaman yang cukup tinggi. Beberapa jenis mangrove yang ada dan sering dijumpai di Indonesia adalah Family Rhizophoraceae, Family Avicenniaceae dan Family Sonneratiaceae (Bengen, 2001).

Pada umumnya tumbuhan mangrove dapat mengakumulasi logam Cu pada akar dan daun. Tumbuhan mangrove menyerap logam Cu yang terdapat pada sedimen maupun kolom air melalui akar secara langsung. Sehingga tumbuhan mangrove dapat mengakumulasi logam Cu paling tinggi di bagian akar (Kartikasari *et al.*, 2002). Setelah logam Cu masuk melalui akar, logam Cu mengikuti aliran transpirasi ke bagian atas tumbuhan melalui jaringan pengangkut (xylem dan floem). Pada daun, Cu dalam jumlah kecil berperan di dalam proses fotosintesis dan pembentukan klorofil. Sehingga logam Cu juga dapat terakumulasi di daun mangrove (Santoso dan Nursandi, 2002).

Berdasarkan penelitian pendahuluan yang dilakukan di muara sungai Porong diketahui jenis mangrove *Sonneratia caseolaris* dan *Avicennia alba* adalah mangrove yang banyak ditemui di sepanjang muara Sungai Porong. Selain itu, sungai Porong diketahui terdapat kandungan logam berat terlarut jenis Cu yang telah melewati ambang batas (baku mutu). Kandungan logam berat Cu yang didapat adalah 0.318 ppm sedangkan baku mutu logam berat Cu menurut

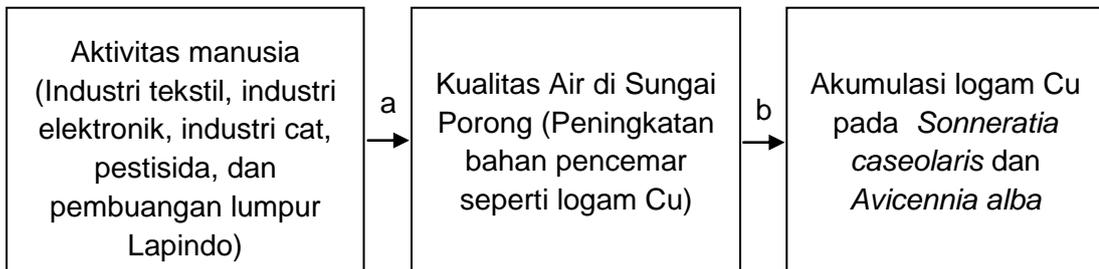
Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut, untuk biota adalah < 0.008 ppm. Untuk itu, mengetahui kandungan logam berat Cu pada mangrove *Sonneratia caseolaris* dan *Avicennia alba* di muara Sungai Porong dibutuhkan agar dapat dijadikan sebagai sumber informasi dalam rangka pengambilan kebijakan untuk mengurangi keberadaan logam berat di perairan.

1.2 Rumusan Masalah

Padatnya aktivitas manusia di Sidoarjo berpotensi menghasilkan buangan limbah dan menjadi penyebab pencemaran lingkungan terutama di perairan Sungai Porong. Salah satu limbah yang ikut terbawa melalui aliran Sungai Porong adalah logam berat Cu. Logam Cu dapat berasal dari industri tekstil, elektronika dan cat. Selain itu logam Cu juga dapat berasal dari bidang pertanian yaitu banyak digunakan untuk bahan pestisida seperti algasida dan pengendalian makro-invertebrata. Masukan logam Cu yang cukup tinggi di Sungai Porong berasal dari lumpur lapindo. Sebagaimana lumpur lapindo diketahui mengandung bahan pencemar berbahaya yaitu logam berat salah satunya Cu. Kandungan Cu yang tinggi khususnya di perairan dapat mempengaruhi kualitas air dan makhluk hidup yang hidup di dalam perairan maupun di sekitar perairan tersebut. Salah satu makhluk hidup yang terkena dampak langsung dari pencemaran perairan sungai adalah tumbuhan mangrove.

Tumbuhan mangrove diketahui mampu mengurangi pencemaran logam berat dengan cara mengakumulasi logam dari lingkungannya ke dalam tubuhnya. Sehingga tumbuhan mangrove dapat dijadikan salah satu usaha untuk mengurangi pencemaran logam berat di lingkungan dengan teknologi fitoremediasi. Jenis mangrove *Sonneratia caseolaris* dan *Avicennia alba* adalah

mangrove yang banyak ditemui di sepanjang muara Sungai Porong. Rumusan masalah dapat dijelaskan pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Perumusan Masalah

Keterangan:

- a. Limbah dari aktivitas manusia di sekitar Sungai Porong seperti industri tekstil, industri elektronik, industri cat, pestisida, dan lumpur Lapindo yang dibuang ke perairan Sungai Porong dapat menyebabkan peningkatan bahan pencemar yaitu logam Cu. Adanya bahan pencemar tersebut di perairan dapat mempengaruhi kualitas air di Sungai Porong.
- b. Kandungan logam berat Cu yang terdapat pada perairan akan terakumulasi pada tumbuhan mangrove *Sonneratia caseolaris* dan *Avicennia alba* di kawasan muara Sungai Porong. Terakumulasinya logam Cu pada tumbuhan mangrove *Sonneratia caseolaris* dan *Avicennia alba* dapat digunakan sebagai fitoremediasi dalam upaya mengurangi logam Cu di perairan muara Sungai Porong.

Berdasarkan masalah yang diuraikan sebelumnya, maka dapat dirumuskan: Adakah perbedaan kandungan logam berat Cu pada air, akar dan daun mangrove jenis *Sonneratia caseolaris* dan *Avicennia alba* di muara Sungai Porong, Sidoarjo?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kandungan logam berat Cu pada akar dan daun mangrove jenis *Sonneratia caseolaris* dan *Avicennia alba* di muara Sungai Porong, Sidoarjo, Jawa Timur.

1.4 Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

H₀ : Tidak terdapat perbedaan kandungan logam berat Cu pada akar dan daun *Sonneratia caseolaris* dan *Avicennia alba*.

H₁ : Terdapat perbedaan kandungan logam berat Cu pada akar dan daun *Sonneratia caseolaris* dan *Avicennia alba*.

1.5 Kegunaan

Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan mahasiswa dan menambah masukan ke Perguruan Tinggi mengenai kandungan logam berat Cu pada air, akar dan daun mangrove *Sonneratia caseolaris* dan *Avicennia alba* yang terdapat di muara Sungai Porong, Sidoarjo. Selain itu, diharapkan dapat menjadi sumber informasi keilmuan dan sumber informasi dalam rangka pengambilan kebijakan dalam mengurangi keberadaan logam berat di perairan.

1.6 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2017 di kawasan mangrove muara Sungai Porong, Sidoarjo, Jawa Timur. Analisa kandungan logam berat Cu dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik FMIPA Universitas Brawijaya Malang.