

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran merupakan salah satu faktor penting penyebab kerusakan lingkungan. Pencemaran lingkungan adalah berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau proses alam, sehingga kualitas lingkungan turun sampai tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya (Sunu, 2001).

Menurut Arisandi (2001), Pantai timur Surabaya telah tercemar oleh logam berat. Pencemaran ini perlu diwaspadai karena telah menunjukkan gejala keracunan logam berat pada masyarakat nelayan di sekitar Pantai Timur Surabaya. Seperti yang ditulis pada Surabaya Post, Rabu 15 Desember 1999 yang bertajuk "Gejala Idiot Tampak Pada Anak Nelayan Kenjeran". Berdasarkan penelitian 3 staff dosen Psikologi Universitas Surabaya menunjukkan bahwa 80% dari populasi anak sekolah di Kenjeran mengalami kemunduran intelektual atau Slow Learner. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat Kenjeran telah mengkonsumsi hewan laut di sekitar Pantai Timur Surabaya yang telah terkontaminasi logam berat.

Pencemaran yang dapat ditimbulkan oleh limbah ada berbagai macam bentuk. Ada pencemaran berupa bau, warna, suara dan bahkan pemutusan mata rantai dari suatu tatanan lingkungan hidup atau penghancuran suatu jenis organisme yang pada tingkat akhirnya akan menghancurkan tatanan ekosistemnya. Pencemaran yang dapat menghancurkan tatanan lingkungan hidup biasanya berasal dari limbah-limbah yang sangat berbahaya, dalam arti memiliki daya racun (toksisitas) yang tinggi. Limbah-limbah yang sangat beracun pada umumnya merupakan limbah kimia, apakah itu berupa senyawa- senyawa persenyawaan kimia atau hanya dalam bentuk unsur atau ionisasi. Biasanya senyawa kimia yang sangat racun bagi organisme hidup dan manusia adalah

senyawa-senyawa kimia yang mempunyai bahan aktif dari logam-logam berat (Rohmawati, 2007).

Kerusakan lingkungan perairan dapat disebabkan tertimbunnya banyak hal baik itu karena pertanian, peternakan maupun industrialisasi. Limbah-limbah industri misalnya tidak dapat dengan mudah didegradasi sehingga berdampak pada pencemaran lingkungan. Tak terkecuali limbah industri yang dibuang ke sungai. Sungai adalah salah satu sumber daya perairan yang sangat penting. Peningkatan aktifitas manusia, seperti bidang perindustrian maupun limbah rumah tangga yang dibuang ke sungai menyebabkan terjadinya degradasi kualitas perairan sungai. Limbah akan mencemari perairan dan seluruh aspek yang memanfaatkan perairan tersebut (Kusumastuti, 2009).

Hutan mangrove ialah tipe hutan yang khas terdapat di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Meskipun demikian, kondisi hutan mangrove di Indonesia saat ini terus mengalami kerusakan dan pengurangan luas dengan kecepatan kerusakan mencapai 530.000 ha/tahun (Nontji 1987 dan Nybakken, 1992).

Mangrove ialah hutan yang berkembang di daerah pantai yang berair tenang dan terlindung dari hempasan ombak, serta eksistensinya bergantung adanya aliran air laut dan aliran sungai. Hutan mangrove tumbuh berbatasan dengan darat pada jangkauan air pasang tertinggi, sehingga ekosistem ini merupakan daerah transisi yang tentu eksistensinya juga dipengaruhi oleh faktor-faktor darat dan laut (Pramudji, 2001).

Hutan mangrove, selain merupakan suatu ekosistem yang sangat unik dan merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat potensial, dari segi ekologis, hutan mangrove juga mempunyai fungsi yang penting. Ialah secara fisik, tegakan mangrove dapat menahan atau menyerap tiupan angin kencang dari laut ke darat, melindungi pantai dari proses erosi atau abrasi, menjaga garis pantai agar tetap stabil, menahan sedimen secara periodik sampai terbentuk

lahan baru, serta sebagai penyangga proses intrusi atau rembesan air laut ke darat. Secara biologi, ekosistem mangrove berfungsi sebagai sumber plasma nutfah dan genetika, sebagai habitat alami bagi berbagai jenis biota darat dan laut lainnya, serta sebagai kawasan *nursery ground* (kawasan pemijah atau asuhan) dan sumber makanan bagi udang, ikan, kepiting dan kerang. Secara kimia, ekosistem mangrove berfungsi sebagai tempat proses terjadinya daur ulang yang menghasilkan oksigen, sebagai penyerap karbondioksida, dan sebagai pengolah bahan-bahan limbah hasil pencemaran industri dan kapal-kapal di lautan (Arief, 2003).

Berkaitan dengan kemampuan mengolah bahan-bahan limbah hasil cemaran industri, salah satu jenis mangrove yang dapat menyaring dan mereduksi tingkat pencemaran logam berat di perairan laut ialah *Avicennia marina* (pohon api-api) dengan cara mengakumulasi logam berat (penyerapan dan penyimpanan dalam organ daun, akar dan batang) (Irwanto, 2007).

Tumbuhan yang hidup di daerah tercemar memiliki kemampuan penyesuaian yang membuat polutan menjadi non aktif dan disimpan di dalam jaringan tua sehingga tidak membahayakan pertumbuhan dan kehidupan tumbuhan. Polutan tersebut akan berpengaruh apabila dikeluarkan melalui metabolisme jaringan atau jika tumbuhan tersebut dikonsumsi. Adapun mekanisme yang dilakukan tumbuhan untuk menghadapi konsentrasi toksik adalah melalui cara ameliorasi (penanggulangan) yang meliputi lokalisasi intra dan ekstraseluler, ekskresi, dilusi, dan inaktivasi; toleransi dengan mengembangkan sistem metabolik yang dapat berfungsi pada konsentrasi toksik (Arisandi, 2001).

Pohon *Avicennia* memiliki system penanggulangan materi toksik dengan cara melamahkan efek racun melalui pengenceran (dilusi) yaitu dengan menyimpan banyak air untuk mengencerkan konsentrasi logam berat dalam

jaringan tubuhnya sehingga mengurangi toksisitas logam tersebut (Wijayanti, 2010).

Pohon api-api memiliki kemampuan akumulasi logam berat yang tinggi. Jenis mangrove yang mendominasi Perairan Timur Pantai Surabaya ini memiliki sistem penanggulangan materi toksik lain diantaranya dengan melemahkan efek racun melalui pengenceran (*dilusi*), yaitu dengan menyimpan banyak air untuk mengencerkan konsentrasi logam berat dalam jaringan tubuhnya, sehingga mengurangi toksisitas logam tersebut. Pengenceran dengan penyimpanan air di dalam jaringan biasanya terjadi pada daun dan diikuti dengan terjadinya penebalan daun (*sukulensi*). Ekskresi juga merupakan upaya yang mungkin terjadi, yaitu dengan menyimpan materi toksik logam berat dalam jaringan yang sudah tua seperti daun yang sudah tua dan kulit batang yang mudah mengelupas, sehingga dapat mengurangi konsentrasi logam berat di dalam tubuhnya. Metabolisme atau transformasi secara biologis (*biotransformasi*) (Maram, 2008).

Dalam Erlangga(2011), menyatakan bahwa setelah memasuki perairan pesisir laut sifat bahan pencemar di tentukan oleh beberapa faktor atau beberapa jalur dengan kemungkinan perjalanan bahan pencemar sebagai berikut: 1. Terencerkan dan tersebar oleh adukan turbolensi dan arus laut, 2. Di pekatkan melalui: a. proses biologis dengan cara diserap ikan, plankton nabati atau oleh ganggang laut benthik biota ini pada gilirannya dimakan oleh mangsanya , b. proses fisik dan kimiawi dengan cara absorpsi, pengendapan, pertukaran ion dan kemudian bahan pencemar itu akan mengendap di dasar prairan, 3. Terbawa langsung oleh arus dan biota(ikan)

Tanin mempunyai kemampuan untuk menyerap logam berat akan tetapi mempunyai kelemahan larut dalam air. Selain itu Tanin merupakan senyawa phenolic yang mudah didapat di tanaman (daun, kayu, buah-buahan, akar) serta

mampu membentuk senyawa kompleks dengan protein, selulosa, mineral serta kanji. (Wisnubroto, 2002).

Pada mangrove tanin merupakan ekstrak dari jenis *R. Apiculata*, *R. Mucronata*, *Xylocarpus granatum* dan *Avicennia marina* yang digunakan untuk menyamak kulit pada industri sepatu dan tas. Selain itu tanin dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan lem untuk kayu lapis. Tanin mangrove di Jepang digunakan sebagai bahan pencelup dengan harga 2-10 ribu yen (Anwar dan Gunawan, 2007).

Selama ini masyarakat umum belum mengenal akan potensi hutan mangrove sebagai penghasil cadangan pangan untuk membantu mencukupi kebutuhan pangan masyarakat pesisir. Masyarakat pesisir sejak dulu telah memanfaatkan mangrove sebagai pengganti nasi. Pemanfaatan buah mangrove sebenarnya sudah sejak lama dilakukan. Sebagai contoh di daerah Biak pada masa penjajahan Belanda untuk mengatasi krisis pangan, buah mangrove diolah menjadi aibon sebagai makanan pokok pengganti beras (Kartika, 2008). Disamping itu buah mangrove memiliki kelebihan dalam hal nutrisi, yaitu memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi sebesar 85,1 g/100g, lemak 0,6g/100g, dan protein 4,8 g/100 g (Aprillia, 2008).

Oleh karena itu diperlukan suatu upaya untuk mengukur kandungan logam berat Pb dalam buah mangrove *Avicennia marina* dengan mengidentifikasi kadar logam berat Pb pada buah mangrove dengan ukuran yang berbeda, dan dapat menambah wawasan tentang kadar logam berat Pb dan tannin dalam buah mangrove *Avicennia marina* sehingga dapat dicari alternatif metode pengurangan kandungan logam berat Pb dan tannin sehingga jika nantinya di konsumsi secara langsung maupun setelah diolah (menjadi tepung maupun makanan olahan mangrove *Avicennia marina* lainnya) tidak menimbulkan gejala keracunan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh habitat dan ukuran buah mangrove *Avicennia marina* terhadap kadar Pb dan tannin.
2. Bagaimana pengaruh habitat buah mangrove *Avicennia marina* terhadap kadar Pb dan Tanin.
3. Bagaimana pengaruh ukuran buah mangrove *Avicennia marina* terhadap kadar Pb dan Tanin.
4. Bagaimana interaksi antara habitat dengan ukuran buah mangrove *Avicennia marina* terhadap kadar Pb dan Tanin.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh habitat dan ukuran buah mangrove *Avicennia marina* terhadap kadar Pb dan tannin.
2. Untuk mengetahui pengaruh habitat buah mangrove *Avicennia marina* terhadap kadar Pb dan Tanin.
3. Untuk mengetahui pengaruh ukuran buah mangrove *Avicennia marina* terhadap kadar Pb dan Tanin.
4. Untuk mengetahui interaksi antara habitat dengan ukuran buah mangrove *Avicennia marina* terhadap kadar Pb dan Tanin.

1.4 Kegunaan Penelitian

Diharapkan dari penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai kadar Pb pada lingkungan (sedimen, air dan tanah) serta akar, batang, kulit pohon, daun muda, daun tua, bunga dan buah mangrove *Avicennia marina*, dan memberikan informasi kadar Pb dan Tanin buah mangrove dengan ukuran yang berbeda pada dua habitat yaitu pada hutan mangrove dan tambak milik

penduduk, sehingga tidak menimbulkan keracunan logam berat Pb dan Tanin jika di konsumsi.

1.5 Hipotesis

1. Adanya pengaruh habitat dan ukuran buah mangrove *Avicennia marina* terhadap kadar Pb dan tannin.
2. Adanya pengaruh habitat buah mangrove *Avicennia marina* terhadap kadar Pb dan Tanin.
3. Adanya pengaruh ukuran buah mangrove *Avicennia marina* terhadap kadar Pb dan Tanin.
4. Adanya interaksi antara habitat dengan ukuran buah mangrove *Avicennia marina* terhadap kadar Pb dan Tanin.

1.6 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fakultas MIPA dan Laboratorium Biokimia Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Brawijaya Malang pada bulan Agustus 2011 – November 2011.