

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan komponen ekologis yang mutlak diperlukan dari proses hidup dan kehidupan biota. Nilai guna air dan sumber daya perairan ditentukan oleh kualitasnya yang berkaitan erat dengan semua kegiatan yang ada di sekitar perairan tersebut. Kualitas air ditentukan oleh limbah - limbah yang terbuang baik secara langsung maupun tidak langsung dalam bentuk bahan organik, anorganik dan bahan - bahan tersuspensi (Ubbe, 1992).

Menurut PP 82 tahun 2001 pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun dan menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Pencemaran air di Indonesia mengakibatkan kerugian yang cukup besar dengan kerugian-kerugian utama pada bidang kesehatan, penyediaan air bersih, dan pariwisata. Salah satu pencemaran air adalah pencemaran pada air sungai.

Sumber pencemaran air sungai dapat berasal dari berbagai jenis limbah seperti limbah industri, limbah domestik, serta kegiatan lainnya seperti pertanian, perikanan dan pariwisata (Yudo, 2005). Beberapa logam berat dari air limbah industri yaitu Cr, Cd, Cu, F, Hg, Pb, dan Zn.

Salah satu logam berat yang sangat berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan adalah timbal (Pb). Sumber dari timbal antara lain dari limbah pabrik plastik, percetakan, peleburan timah, pabrik karet, pabrik baterai, kendaraan bermotor, pabrik cat, dan tambang timah (Komari *et. al*, 2012). Efek Pb bagi kesehatan adalah dapat menyebabkan kerusakan ginjal dan bahkan dapat merusak saraf pusat. Pb dengan konsentrasi tinggi dapat menyebabkan kematian pada makhluk hidup, khususnya manusia. Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup nomor 51 tahun 2004 konsentrasi Pb yang diperbolehkan pada efluen air limbah adalah 0,05 mg/l. Limbah B3 khususnya yang mengandung Pb dengan konsentrasinya melebihi baku mutu yang berlaku perlu diturunkan. Oleh karena itu, kandungan Pb pada air limbah harus dijaga sesuai dengan baku mutu yang berlaku, sehingga aman bagi lingkungan.

Berbagai macam perlakuan kimia, fisika, ataupun gabungan antara keduanya telah lama digunakan untuk menghilangkan logam berat dari limbah cair industri. Salah satu cara pengolahan limbah cair yang berasal dari kegiatan industri adalah pengolahan alternatif dengan menggunakan tanaman air yang mempunyai kemampuan untuk menyerap dan mengakumulasi logam berat (Zayed *et al.*, 1998).

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan salah satu jenis tanaman air yang memiliki kemampuan untuk menyerap dan mengakumulasi logam berat (Ingole, 2003). Tumbuhan ini berpotensi dalam menyerap logam berat karena merupakan tanaman yang dapat tumbuh baik dalam limbah, pertumbuhannya cepat, serta menyerap dan mengakumulasi logam dengan baik dalam waktu singkat.

Penyisihan logam berat dari air limbah telah dilakukan, diantaranya adalah dengan metode *ion exchange*, evaporasi, presipitasi kimia, elektrolisis, pemisahan membran, biosorpsi, dan *reverse osmosis*. Namun kebanyakan dari metode tersebut memiliki beberapa kerugian, seperti biaya operasional tinggi, terbatasnya toleransi perubahan pH, mahalnya reagen yang digunakan, penyisihan logam yang belum sempurna, dan kebutuhan energi. Menurut Giri *et al.* (2012), adsorpsi merupakan metode konvensional, namun merupakan teknologi yang efisien untuk penyisihan polutan dari air limbah. Keuntungan dari adsorpsi antara lain adalah material yang dapat digunakan kembali, biaya operasional yang murah, dapat diaplikasikan pada logam-logam sesuai kebutuhan, dan waktu operasional yang pendek.

Adsorpsi merupakan suatu fenomena yang terjadi pada permukaan batas antar dua fasa di mana terjadi akumulasi adsorbat pada permukaan adsorben. Fenomena perpindahan ini dapat terjadi pada muka antara dua fasa, misalnya fasa gas dengan fasa padat, dan fasa cair dengan fasa padat (Suseno, 2011). Adsorpsi adalah proses memindahkan suatu zat dari cair ke permukaan padatan yang terikat secara kimia atau fisik (Pankrazt, 2001). Adsorpsi adalah metode yang memiliki prinsip perekatan gas, uap, dan cairan pada sebuah permukaan padat (Smith and Scott, 2005).

Pemanfaatan eceng gondok sebagai adsorben sangat cocok karena eceng gondok mengandung 95% air dan menjadikannya terdiri dari jaringan yang berongga (Malik, 2006). Penelitian untuk penyisihan logam berat dengan metode adsorpsi oleh eceng gondok telah dilakukan, diantaranya oleh Giri *et al.* (2012) menyatakan bahwa efisiensi adsorpsi Cr (VI) oleh akar eceng gondok dipengaruhi oleh pH, dosis

biomassa, waktu kontak, dan suhu. Kapasitas adsorpsi karbon aktif dari biomassa akar eceng gondok yaitu 36,34 mg/g, dimana kondisi pH 4,5, waktu kontak 30 menit, dan suhu 25 ± 2 °C. Sharaswat dan Rai (2010) menyatakan bahwa adsorpsi maksimum dari eceng gondok dicapai pada pH 5 untuk Cd, pH 6 untuk Zn, dan pH 2 untuk Cr. Singha dan Sudip (2010) menyatakan bahwa adsorpsi maksimum ion Pb (II) oleh akar eceng gondok terjadi pada pH 5 dan waktu kontak 2 jam.

Mengingat banyaknya penggunaan Pb pada industri yang berpotensi terjadi pencemaran Pb pada perairan, dan melihat potensi eceng gondok untuk menyisihkan Pb, maka pada penelitian ini dilakukan penyisihan timbal (Pb) dengan metode adsorpsi menggunakan serbuk akar eceng gondok. Karena selain efektif, penyisihan timbal (Pb) dengan menggunakan adsorben Eceng gondok ini juga berbiaya rendah jika dibandingkan dengan metode fisik-kimia dalam penerapan penyisihan timbal (Pb) dari air limbah industri.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini dirancang untuk menjawab permasalahan sebagai berikut:

1. Berapakah efisiensi penyisihan Pb menggunakan serbuk akar eceng gondok pada pencucian asam, basa, dan tanpa pencucian?
2. Berapa penyisihan Pb optimum dari serbuk akar Eceng gondok terpilih dengan variasi waktu kontak?
3. Berapa penyisihan Pb optimum dari serbuk akar Eceng gondok terpilih dengan variasi massa serbuk akar Eceng gondok?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui besarnya efisiensi penyisihan Pb menggunakan serbuk akar eceng gondok dengan pencucian asam, basa, dan tanpa pencucian.
2. Mengetahui waktu kontak optimum untuk penyisihan Pb menggunakan serbuk akar Eceng gondok.
3. Mengetahui massa serbuk akar Eceng gondok optimum untuk penyisihan Pb.

4. 1.3.2 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Sebagai pengembangan pemanfaatan adsorben berbiaya rendah dan jumlah yang melimpah di Indonesia.
2. Merupakan pengembangan penelitian sebelumnya yang mengadsorpsi logam berat Pb menggunakan Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*).
3. Memperoleh informasi ilmiah tentang penyisihan Pb oleh eceng gondok.