BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi seperti sekarang ini membuat pemasaran suatu produk dari satu negara ke negara lain semakin mudah dan cepat. Hal ini juga berlaku bagi pemasaran batik Indonesia ke mancanegara. Permintaan akan batik di dalam maupun di luar negeri semakin pesat seiring dengan didapatkannya pengakuan internasional dari UNESCO pada tahun 2009 bahwa batik sebagai salah satu kekayaan budaya bangsa Indonesia. Adanya hari batik nasional juga berperan meningkatkan minat pemakai batik. Berdasarkan data Kementrian Perindustrian, pada tahun 2010 jumlah konsumen batik tercatat 72,86 juta orang (Kompas, 2011). Meningkatnya permintaan akan batik berbanding lurus dengan semakin banyaknya sentra- sentra industri batik di berbagai daerah di Indonesia.

Industri batik yang meningkat berdampak kepada meningkatnya hasil buangan dari aktivitas industri tersebut. Hasil buangan ini dapat digolongkan sebagai limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) atau limbah non bahan berbahaya dan beracun. Menurut PP No. 18 tahun 1999, yang dimaksud dengan limbah B3 adalah sisa suatu usaha dan atau kegiatan yang mengandung bahan berbahaya dan atau beracun yang karena sifat dan atau konsentrasinya dan atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan atau merusakkan lingkungan hidup dan atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup. Limbah cair

industri batik dilaporkan mengandung logam berat seperti timbal, besi, seng, krom, tembaga dan kadmium (Cahyanto, 2008, Purwaningsih, 2008, Agustina, 2011).

Pada proses industri batik cetak maupun tulis dari persiapan kain putih, pengkanjian dan penghilangan kanji, pewarnaan, pencetakan, pencelupan, pengeringan, pencucian sampai penyempurnaan menghasilkan pencemar limbah cair dengan parameter BOD, COD dan bahan lain dari zat pewarna yang dipakai mengandung seperti zat organik dan logam berat.

Kandungan limbah cair industri batik dapat berupa zat organik, zat padat tersuspensi, fenol, kromium (Cr), minyak lemak dan warna. Beberapa jenis zat warna yang berasal dari proses pencucian kain batik juga mengandung logam berat seperti kromium. Keberadaan kromium pada perairan dijumpai dalam dua bentuk yaitu ion kromium valensi III (Cr^{3+}) dan ion kromium valensi VI (Cr^{6+}). Kromium valensi VI lebih toksik dari pada kromium valensi III karena ion ini sukar terurai, tidak mengendap, stabil, dan toksik. Sedangkan kromium valensi III mempunyai sifat mirip dengan besi (III), sukar terlarut pada pH diatas 5 dan mudah dioksidasi. Keberadaan kromium di perairan dapat menyebabkan penurunan kualitas air serta membahayakan lingkungan dan organisme akuatik (Susanti dan Henny, 2008).

Pencemaran air oleh logam berat telah lama menjadi masalah serius yang perlu ditangani mengingat volume limbah yang terus meningkat, sifat toksik logam berat, serta masuknya logam berat ke badan air dapat mempengaruhi kualitas air (Bashyal, Homagai, & Ghimire, 2010). Logam berat yang terdapat

dalam air juga mudah terserap dan tertimbun dalam fitoplankton yang merupakan titik awal dari rantai makanan. Selanjutnya melalui rantai makanan, logam berat akan sampai ke organisme lainnya termasuk manusia (Purnomo, 2007).

Menurut Kementrian Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup, sifat toksisitas logam berat dapat dikelompokan ke dalam 3 kelompok yakni bersifat toksik tinggi yang terdiri dari atas unsur-unsur Hg, Cd, Pb, Cu, dan Zn; bersifat toksik sedang yang terdiri dari unsur-unsur Cr, Ni, dan Co; serta bersifat tosik rendah yang terdiri atas unsur Mn dan Fe (Marganof, 2003). Salah satu jenis logam pencemar prioritas tinggi yang ditemukan dalam limbah industri batik adalah timbal/Pb (Sembodo, 2006; Cahyanto, 2008; Muljadi, 2009). Berdasarkan toksisitasnya, US Agency for Toxic Substances and Disease Registry juga mengelompokkan senyawa-senyawa yang memberikan pengaruh signifikan terhadap kesehatan manusia. Dalam daftar tersebut, timbal menempati urutan pertama (Misran, 2009).

Kadar Pb dalam limbah cair industri batik dapat mencapai 0,2349 mg/L (Agustina, 2011). Kandungan timbal pada limbah industri batik tersebut melebihi batas maksimum baku mutu yaitu 0,03 mg/L (PP RI Nomor 82 /2001).

Saat ini ada banyak cara pengolahan limbah batik dengan berbagai macam metode diantaranya yaitu dengan cara koagulan, karbon aktif, dan elektrolisis. Namun proses-proses tersebut dinilai kurang efektif dan relatif belum sempurna, sehingga diperlukan cara-cara baru yang lebih efektif dan efisien dengan pendekatan yang ramah lingkungan.

Electro-assisted phytoremediation (EAPR) merupakan metode penggabungan antara elektrokinetik dengan fitoremediasi, metode ini merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan kinerja proses fitoremediasi biasa (Putra dkk, 2013). Teknologi ini telah lama diuji coba dalam skala laboratorium pada proses fitoremidiasi cemaran logam berat di media tanah dengan hasil yang memuaskan (Hodko dkk., 2000; O'Connor dkk., 2003; Zhou dkk., 2007; Aboughalma dkk., 2008; Cang dkk., 2011; Bi dkk., 2011). Penelitian mengenai fitoremediasi juga dilakukan oleh Kubiak dkk (2012) pada media air, penelitian ini memperlihatkan hasil yang signifikan dari penyerapan logam As (>90%) pada tanaman *Lemna minor* ketika media air yang tercemar logam diberi arus listrik sebesar 2.1 V dibandingkan dengan proses fitoremediasi biasa.

Pada penelitian ini dilakukan pengolahan limbah yang memanfaatkan tumbuhan bambu air (*Equisetum hyemale*) dengan gabungan proses elektrokoagulasi dan *Electro-assisted phytoremediation* (EAPR). Proses elektrokoagulasi digunakan untuk menurunkan kandungan organik dan proses EAPR digunakan untuk menurunkan kandungan logam berat. Diharapkan gabungan proses tersebut dapat digunakan untuk pengolahan limbah batik secara lebih sempurna.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dibuat rumusan masalah, yaitu:

1. Bagaimana peran proses elektrokoagulasi untuk menurunkan kandungan organik dan bagaimana peran proses *electro-assisted phytoremediation* (EAPR) untuk menurunkan kandungan logam berat pada limbah batik?
2. Bagaimana peran tanaman bambu air (*Equisetum hyemale*) yang digunakan pada sistem elektroda koloni untuk membantu proses remediasi logam pada limbah batik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui proses penurunan kandungan organik dengan elektrokoagulasi dan mengetahui proses penurunan kandungan logam berat dengan *electro-assisted phytoremediation* (EAPR).
2. Mengevaluasi tanaman bambu air (*Equisetum hyemale*) sebagai spesies akumulator logam pada limbah batik.

1.4 Manfaat

Dalam penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai solusi pengolahan limbah yang ramah lingkungan dan terintegrasi dengan persoalan limbah batik.