BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Daerah Kabupaten Garut, Jawa Barat terkenal sebagai tempat pelopor industri penyamakan kulit. Industri penyamakan kulit di Sukaregang, Kabupaten Garut ini sudah berdiri sejak 1920. Kawasan industri ini memiliki luas sekitar 80 hektar. Berdasarkan survey yang dilakukan oleh Dinas Perindustrian, Perdagangan, dan Pengelolaan Pasar Kabupaten Garut, pada tahun 2012 tercatat sebanyak 319 industri penyamakan kulit yang terdiri dari 69 industri besar dan 250 industri rumahan. Jumlah tenaga kerja dari industri penyamakan kulit di Kabupaten Garut ini sebanyak 2014 orang. Industri penyamakan kulit di Kabupaten Garut berada di dua Kecamatan, yakni Kecamatan Garut Kota dan Kecamatan Sukaregang. Di Kecamatan Garut kota terdapat dua desa usaha penyamakan kulit yaitu Desa Kota Wetan, dan Sukamentri. Sedangkan di Kecamatan Sukaregang terdapat enam desa usaha yaitu Desa Suci, Karangmulya, Lebak Jaya, Lebak Agung, Lengkong Jaya, dan Suci Kaler.

Industri penyamakan kulit secara garis besar menghasilkan tiga jenis limbah, yaitu limbah cair, limbah padat, dan limbah gas. Ketiga limbah tersebut dihasilkan dari berbagai proses yang terjadi dalam prapenyamakan, penyamakan dan pascapenyamakan. Sekitar 60 – 70% Kromium Sulfat yang tidak semuanya dapat terserap oleh kulit pada proses penyamakan sehingga dibuang menjadi limbah cair. Keberadaan Kromium dengan konsentrasi yang tinggi dalam limbah cair industri penyamakan kulit tentunya dapat menyebabkan perncemaran terhadap lingkungan (Joko, 2003).

Kromium merupakan logam berat yang termasuk unsur logam yang berbahaya dipermukaan bumi, sehingga kontaminasi Kromium di lingkungan merupakan masalah yang serius saat ini. Akibat adanya tanah yang terkontaminasi oleh logam berat tersebut kemungkinan dapat sampai pada rantai makanan yang pada akhirnya dapat membahayakan kehidupan manusia (Palar, 2008).

Sebenarnya pengolahan limbah Kromium dapat dilakukan untuk mengurangi konsentrasi Kromium buangan dan memperoleh Kromium sehingga

Kromium dapat digunakan kembali dalam proses penyamakan kulit. Pengolahan limbah penyamakan kulit dilakukan dengan metode pengendapan. Limbah cair yang mengandung Kromium tinggi (*wet blue*) dapat diolah dengan cara diendapkan menggunakan NaOH (Benefield *et al.* 1990). Biasanya industri besar memiliki bak-bak untuk tempat pengendapan Kromium. Dalam proses pengendapan ini dibutuhkan NaOH dalam jumlah yang banyak karena limbah cair yang dihasilkan dari proses penyamakan kulit juga banyak. Metode pengendapan ini dinilai kurang efektif karena membutuhkan area yang luas mengingat jumlah limbah yang diendapkannya pun banyak. Selain itu, jumlah NaOH yang digunakannya juga sangat banyak. Industri rumahan yang memiliki area yang tidak terlalu luas dan tidak memiliki bak-bak untuk mengendapkan limbah akan kesulitan dalam proses penenendapan limbah.

Tanah yang terkena limbah industri dalam konsentrasi diatas ambang batas, dapat merusak tanah jika mengandung logam berat yang berbahaya. Berdasarkan hasil survei dan pengambilan sampel yang dilakukan Kementrian Lingkungan Hidup (KLH), air sungai di daerah Sukaregang sudah tercemar limbah dan melewati kadar maksimum baku mutu limbah cair menurut Kepmen No. 51/1995, sedangkan tanah dan tanaman kubis di sekitar sungai tersebut mengandung Kromium yang cukup tinngi (KLH, 2002). Dikhawatirkan kandungan logam berat tersebut menimbulkan dampak negatif bagi tumbuhan, hewan dan kesehatan manusia yang mengkonsumsi tanaman tersebut.

Pembuangan limbah industri tanpa pengolahan terlebih dahulu menyebabkan peningkatan pencemaran pada lingkungan. Limbah buangan dari industri dapat mencemari perairan maupun tanah di sekitarnya. Salah satu limbah

berbahaya yang mencemari lingkungan adalah logam Kromium. Ciri-ciri kromium yaitu mempunyai spesifikasi grafiti yang sangat sangat besar (lebih dari 4), mempunyai nomor atom 23-24, dan mempunyai respons biokimia spesifik pada organisme hidup. Kromium terdapat di alam dalam 2 bentuk oksida, yaitu Cr(III) dan Cr(VI). Pada Cr(VI) sifat karsinogenik dan mutageniknya lebih tinggi daripada Cr(III). Tingkat toksisitas Cr(III) hanya sekitar 1/100 dari Cr(VI) (Slamet dan Danumulyo, 2003). Logam Kromium ini banyak dihasilkan oleh industri penyamakan kulit. Konsentrasi Kromium yang berlebih akan mengganggu biota air dan kesehatan manusia seperti anemia berat, kerusakan sususnan saraf, terganggunya fungsi imun, mual, muntah, kerusakan ginjal yang dapat terjadi dalam waktu jangka panjang (Asmadi *et al*.,2009).

Kasus yang sering terjadi pada pekerja penyamakan kulit yaitu sering terjadinya gangguan pada mucosa hidung. Gangguan tersebut berpengaruh juga terhadap saluran pernapasan yaitu berupa iritasi paru-paru akibat dari menghirup debu kromium dalam jangka panjang. Selain itu, paparan debu kromium juga berakibat terjadinya iritasi kronis, *polyph*, *tracheobronchitis*, dan *pharingitis* kronis (Asmadi *et al*., 2009).

Banyak metode yang bisa digunakan untuk menanggulangi pencemaran limbah Kromium ke lingkungan. Limbah diolah secara fisika dan kimia diantaranya melalui penyaringan, pengendapan atau penyerapan. Cara fisika dan kimia dapat menghilangkan bahan pencemar dengan cepat tetapi biayanya mahal juga dihasilkan residu sisa pengolahan, sehingga memerlukan pengolahan lebih lanjut. Penggunaan bahan kimia selain mahal juga menimbulkan resiko pencemaran baru, sehingga diperlukan suatu alternatif cara pengolahan yang lebih murah dan juga ramah lingkungan. Salah satu cara pengelolaan limbah dilakukan dengan menggunakan agen biologi yang disebut bioremediasi. Bioremediasi merupakan suatu proses pemulihan (remediasi) lahan yang tercemar limbah organik maupun limbah anorganik dengan memanfaatkan organisme. Pengelolaan dengan menggunakan organisme merupakan alternatif pemulihan lingkungan yang murah, efektif, dan ramah lingkungan (Mangkoediharjo, 2005).

Tanaman merupakan salah satu agen biologi yang dapat membatu pemulihan lahan yang tercemar limbah logam berat. Tanaman mempunyai

kemampuan menyerap logam-logam berat dan mineral yang tinggi atau sebagai *fitoakumulator*. Memperbaiki kondisi lahan yang tercemar limbah menggunakan tanaman sebagai agen remediatornya disebut fitoremediasi (Udiharto, 1999). *Alocasia macrorrhiza* merupakan tumbuhan yang memiliki jaringan yang berpotensi dalam mengakumulasi logam berat. Selain itu, *Alocasia macrorrhiza* dapat mentoleransi keberadaan logam Pb dan Cd pada tanah (Liu *et al*., 2010). Selain itu, *Alocasia macrorrhiza* dapat tumbuh subur pada lahan yang tercemar logam berat dan dapat mengakumulasi logam Zn dengan jumlah yang tinggi pada tanah yang tercemar di daerah selatan China (Ren *et al*., 2006).

Sabut kelapa dapat digunakan sebagai pengganti medium tanaman yang digunakan untuk fitoremediasi. Serat sabut kelapa sangat berpotensi sebagai biosorben karena mengandung selulosa yang di dalam struktur molekulnya mengandung gugus karboksil dan gugus karboksil serta lignin yang mengandung asam phenolat yang berfungsi untuk mengikat logam. Selulosa dan lignin adalah biopolimer yang berhubungan dengan proses pemisahan logam-logam berat (Pino, *et. al*, (2005). Perpaduan tanaman yang digunakan dalam fitoremediasi dan sabut kelapa sebagai mediumnya dapat membantu proses fitoremediasi menjadi lebih efisien. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui potensi sabut kelapa dalam mengefektifkan fitoremediasi logam kromium pada limbah padat penyamakan kulit.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka rumusan masalah pada penelitian yang dilakukan adalah “Bagaimana pengaruh penambahan sabut kelapa pada limbah padat penyamakan kulit terhadap efektivitas fitoremediasi logam Kromium ?”

C. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut dikemukakan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil fitoremediasi limbah padat yang tercemar Kromium setelah ditambah sabut kelapa pada mediumnya?
2. Bagaimana pengaruh Kromium terhadap kadar klorofil total pada daun tanaman uji (*Alocasia macrorrhiza*)?

3. Bagaimana pengaruh Kromium terhadap morfologi dan anatomi *Alocasia macrorrhiza*?
4. Bagaimana biomassa *Alocasia macrorrhiza* sebelum dan setelah diberi perlakuan?
5. Berapakah jumlah biomassa sabut kelapa dan *Alocasia macrorrhiza* yang paling efektif dalam penyerapan Kromium?

D. Batasan Masalah

Agar permasalahan dalam penelitian ini terfokus pada hal yang diharapkan, ruang lingkup dibatasi pada :

1. Penelitian dilaksanakan selama 15 hari skala laboratorium.
2. Tanaman uji yang digunakan adalah jenis *Alocasia macrorrhiza* dari Kebun Botani Universitas Pendidikan Indonesia.
3. Sabut kelapa yang digunakan berasal dari daerah Cihideung, Bandung.
4. Sampel limbah yang digunakan diambil dari bak kontrol tempat pembuangan sementara limbah yang yang berlokasi di Kecamatan Sukaregang, Kabupaten Garut.
5. Tanah yang digunakan sebagai media tanam berasal dari Kebun Botani Universitas Pendidikan Indonesia.
6. Parameter yang diukur adalah berat basah tanaman, klorofil total, kadar Kromium pada limbah padat, sabut kelapa, dan *Alocasia macrorrhiza.* Selain itu, morfologi dan anatomi tumbuhan juga diamati. Faktor abiotik yang diukur pada bagian limbah dan tanah yaitu suhu, kelembaban, dan pH.

E. Tujuan Penelitian

Permasalahan dan pertanyaan penelitian yang telah dikemukakan sebelumnya, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan sabut kelapa pada limbah padat penyamakan kulit terhadap efektivitas fitoremediasi logam Kromium.

F. Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan alternatif pengolahan limbah penyamakan kulit yang efektif, ekonomis, ramah lingkungan, dan efisien.
2. Mengurangi dampak negatif dari bahaya logam berat Kromium bagi lingkungan dan manusia.

G. Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Sabut kelapa memiliki potensi yang baik dalam membantu proses efisiensi fitoremediasi limbah lumpur yang tercemar Kromium. Sabut kelapa dapat menyerap Cr(VI) dengan efisiensi mencapai 89% (Munaf, *et al*, 1999).
2. Potensi penggunaan serat sabut kelapa sebagai biosorben untuk menghilangkan logam berat cukup tinggi karena serat sabut kelapa mengandung lignin (35% – 45%) dan selulosa (23% – 43%) (Carrijo, *et al*, 2002).
3. *Alocasia macrorrhiza* merupakan tumbuhan yang memiliki jaringan yang berpotensi dalam mengakumulasi logam berat. Selain itu, *Alocasia macrorrhiza* dapat mentoleransi keberadaan logam Pb dan Cd pada tanah (Liu *et al*., 2010).

H. Hipotesis

Berdasarkan asumsi-asumsi yang telah disebutkan, maka hipotesis pada penelitian ini adalah fitoremediasi logam Kromium pada limbah padat penyamakan kulit akan lebih efektif dengan adanya penambahan sabut kelapa.

I. Struktur Organisasi Skripsi

Sistematika penulisan hasil penelitian skripsi ini terdiri atas lima bab dengan penjelasan singkat setiap bagian babnya adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

   Isi dari bab satu merupakan latar belakang dan materi yang akan diteliti secara lebih luas. Selain latar belakang, terdapat penjabaran konteks penelitian yang telah dilakukan sebelumnya serta manfaat dan tujuannya.
2. BAB II KAJIAN PUSTAKA

   Dalam bab kajian pustaka berisi teori-teori mengenai masalah dalam penelitian yang sdang dilakukan. Isi kajian pustaka memberikan konteks dengan materi yang jelas.
3. METODE PENELITIAN

Bab metode penelitian menjelaskan rancangan penelitian mulai dari tahap pra-penelitian, penelitian, hingga pasca pnelitian. Rancangan penelitian tersebut dijelaskan secara umum dan ditambahkan dengan alur penelitian agar memudahkan pembaca untuk memahami bagaimana langkah keseluruhan penelitian.

4. TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Berisi dua hal penting yaitu hasil dan pembahasan. Hasil atau temuan yang didapatkan merupkan data dari penelitian yang sudah diolah dan dianalisis. Pembahasan merupakan penjelasan dari temuan yang akan menjawab petanyaan penelitian yang sebelumnya dijelaskan dalam bab satu.

5. SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

Berisi kesimpulan dari keseluruhan proses penelitian. Bentuk kesimpulan yang ditulis adalah jawaban dari pertanyaan penelitian. Selain itu dituiskan juga kekurangan dalam penelitian sehingga dapat diperbaiki atau diteruskan dalam penelitian selanjutnya.