

# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Permasalahan pencemaran air yang disebabkan oleh industri penyamakan kulit di kawasan Sukaregang, Kabupaten Garut terus menjadi sorotan berbagai pihak. Industri ini menggunakan kromium dalam proses untuk memperoleh kulit tersamak. Kromium tersebut tidak semuanya diserap oleh kulit sehingga menghasilkan limbah kromium yang terbukti sudah mencemari sungai yang ada di kabupaten Garut yaitu Sungai Cigulampeng dan Sungai Ciwalen (Rainy A., 2010).

Menurut Adel & Norman (2003), rata-rata kosentrasi kromium yang dihasilkan dari proses penyamakan kulit adalah 2000-5000 mg/L. Kondisi ini menyebabkan kadar kromium pada lahan pertanian di wilayah hilir Sukaregang mencapai 200-1400 mg/L (Rainy A., 2010), sedangkan baku mutu limbah kromium total yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup (Kep51/MENLH/10/1995) adalah 2 mg/L. Kadar kromium diatas menunjukkan bahwa lingkungan di daerah Sukaregang telah mengalami pencemaran.

Bila hal ini terjadi secara terus menerus maka akan terjadi pencemaran lingkungan yang berdampak pada makhluk hidup. Salah satu dampak yang ditimbulkan dari tingginya konsentrasi kromium adalah nekrosis hati yang mengakibatkan terjadinya gangguan fungsi hati. Berdasarkan penelitian Dharma *et al.* (2010) menunjukkan hasil bahwa pemberian senyawa kromium valensi (III) berpengaruh terhadap gangguan fungsi hati yang ditandai dengan meningkatnya kadar *Glutamat Pyruvat Transaminase* (GPT) pada darah mencit. Senyawa yang mengandung bahan kimia akan mengalami proses detoksifikasi oleh enzim di hati. Kapasitas enzim untuk proses detoksifikasi terbatas sehingga senyawa kimia atau obat dengan kadar yang cukup tinggi sebagian akan menyerang protein. Akibatnya sel hati akan pecah dan rusak serta mengeluarkan enzim yang akhirnya

masuk ke dalam darah. Salah satu enzim yang terdeteksi dalam serum darah yang spesifik untuk nekrosis hati adalah GPT.

Mengingat hal tersebut, maka limbah yang akan dibuang ke lingkungan seyogyanya harus mengalami proses pengolahan terlebih dahulu. Hal ini sesuai Dalam PP No. 85 Tahun 1999 tentang pengelolaan limbah beracun dan berbahaya yang menyebutkan bahwa kromium sebagai salah satu jenis bahan kimia berbahaya dan harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuang. Pengurangan konsentrasi kromium ini dapat dilakukan melalui proses pengendapan oleh Natrium hidroksida (NaOH). Menurut Suherman (2008) kromium dapat mengendap jika ditambahkan NaOH sebanyak 15 gr/L. Namun pengurangan konsentrasi kromium dengan metode penambahan NaOH atau bahan kimia masih menyisihkan kandungan kromium yang tinggi untuk dibuang ke lingkungan sehingga perlu diolah lebih lanjut lagi.

Dalam kondisi demikian maka diperlukan metode yang efektif dan ramah lingkungan untuk mengurangi kadar kromium dalam limbah yang telah diolah dengan bahan kimia. Salah satu metode tersebut adalah dengan menggunakan metode fitoremediasi yaitu suatu sistem penggunaan tanaman yang bekerja sama dengan mikroorganisme untuk mengubah, menghilangkan atau menghancurkan zat kontaminan (pencemar atau polutan) menjadi kurang atau tidak berbahaya bagi tanaman tersebut ataupun lingkungannya (Alori, 2015). Menurut Moosavi & Seghatoleslami (2013) fitoremediasi adalah istilah dari suatu teknologi yang menggunakan berbagai jenis tanaman untuk menurunkan, atau mendegradasi polutan yang terdapat pada air, tanah atau lingkungan.

Tanaman yang digunakan untuk agen fitoremediasi harus memenuhi beberapa kriteria, menurut Surtikanti (2011), kriteria tanaman sebagai agen fitoremediasi diantaranya memiliki kecepatan pertumbuhan yang tinggi, mampu mengkonsumsi air dalam jumlah yang banyak, mempunyai toleransi yang tinggi terhadap polutan, tanaman mudah tumbuh tanpa adanya perawatan dan mudah dipelihara. Selain itu tanaman yang digunakan untuk proses fitoremediasi sebaiknya bukan tanaman pangan atau tanaman konsumsi karena akan ada kemungkinan limbah yang mengandung senyawa berbahaya atau toksik akan terakumulasi di dalam tanaman tersebut.

Salah satu agen fitoremediasi yang dapat menyerap limbah kromium dan memiliki toleransi yang tinggi adalah *Vetiveria zizanioides* (akar wangi). Tanaman *Vetiveria zizanioides* mampu menyerap 200-600 mg/L kromium pada limbah cair penyamakan kulit (Truong *et al.*, 2011). Kromium yang diserap oleh *Vetiveria zizanioides* kemudian disimpan pada akar yang sering dikenal dengan istilah *Rhizofiltrasi* (Truong, 2000). Hal ini diperkuat oleh pernyataan Janngam *et al.* (2010) yang menyebutkan bahwa tanaman *Vetiveria zizanioides* dapat tumbuh 100% dengan baik pada tanah yang tercemar kromium. Selain itu juga tanaman *Vetiveria zizanioides* ini tidak memerlukan perawatan yang khusus dan mudah untuk dipelihara.

Kelemahan dalam fitoremediasi ini adalah memerlukan waktu yang lama dan penggunaan lahan yang cukup luas. Salah satu upaya untuk menanggulangi permasalahan tersebut adalah melakukan modifikasi pada suatu sirkulasi dengan menggunakan sistem secara vertikal. Hal ini bertujuan untuk mengefektifkan penggunaan tanaman pada sirkulasi supaya dapat meningkatkan efektivitas penyerapan dan menurunkan retensi waktu penyisihan limbah kromium. Selain itu juga dilakukan dengan cara menggunakan sistem vertikal yang bertujuan untuk mengurangi penggunaan lahan. Diharapkan dengan waktu yang singkat dan memperkecil penggunaan lahan, sistem ini dapat menyisihkan limbah kromium secara efektif. Berdasarkan pemaparan diatas tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas fitoremediasi kromium pada limbah cair penyamakan kulit dengan tanaman *Vetiveria zizanioides* menggunakan sirkulasi sistem vertikal.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian yang dilakukan adalah: Bagaimana efektivitas fitoremediasi kromium (Cr) pada limbah cair penyamakan kulit dengan tanaman *Vetiveria zizanioides* menggunakan sirkulasi sistem vertikal?

Berdasarkan rumusan masalah di atas beberapa pertanyaan penelitian yang diajukan ialah:

1. Bagaimana efektivitas pengurangan Kromium (dengan sirkulasi sistem vertikal) pada limbah cair penyamakan kulit dengan menggunakan biomassa *Vetiveria zizanioides* yang berbeda ?
2. Bagaimana anatomi tanaman *Vetiveria zizanioides* sebelum dan sesudah perlakuan ?
3. Bagaimana klorofil dan biomassa tanaman *Vetiveria zizanioides* sebelum dan sesudah perlakuan ?
4. Bagaimana kemampuan tanaman *Vetiveria zizanioides* (dengan sirkulasi sistem vertikal) dalam memperbaiki kualitas air limbah penyamakan kulit yang mengandung kromium ?

### C. Batasan masalah

Agar permasalahan dalam penelitian ini terfokus pada hal yang diharapkan, maka ruang lingkup batasan masalah meliputi:

1. Bibit tanaman *Vetiveria zizanioides* yang digunakan berasal dari pabrik penyulingan minyak akar wangi di Kec. Samarang Kab. Garut.
2. Sampel tanaman *Vetiveria zizanioides* yang digunakan berumur 12 minggu.
3. Sampel limbah cair yang digunakan berasal Limbah pabrik penyamakan kulit di CV Hade Production di Kec. Sukaregang Kab. Garut.
4. Efektivitas adalah persentase penurunan atau peningkatan parameter penelitian agar dapat dibuang ke lingkungan setelah memenuhi standar baku mutu air limbah.
5. Retensi adalah waktu yang diperlukan oleh tanaman untuk dapat meremediasi air limbah penyamakan kulit hingga dapat mencapai standar baku mutu air limbah industri yang dapat dibuang ke lingkungan.
6. Parameter kualitas air diukur berdasarkan nilai oksigen terlarut/DO (mg/l), suhu (°C), kekeruhan (NTU), derajat keasaman (pH), dan salinitas (g/100g).
7. Parameter kemampuan adaptasi tanaman sebagai agen fitoremediasi dilihat dari kondisi sebelum dan sesudah perlakuan yang meliputi kandungan klorofil, berat basah, dan pengamatan anatomi akar, batang dan daun.

#### D. Tujuan

Sesuai dengan rumusan masalah, maka Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas fitoremediasi Kromium (Cr) pada limbah cair penyamakan kulit dengan tanaman *Vetiveria zizanioides* menggunakan sirkulasi sistem vertikal.

#### E. Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut :

1. Untuk memberikan alternatif proses pengolahan limbah penyamakan kulit yang efektif dan tidak memerlukan penggunaan lahan yang luas karena menggunakan sirkulasi dengan sistem vertikal.
2. Memberikan landasan ilmiah dalam hal pengembangan dan pemanfaatan tanaman *Vetiveria zizanioides* sebagai agen fitoremediasi yang cepat dan murah.
3. Memberikan informasi ilmiah mengenai perbandingan biomassa tanaman *Vetiveria zizanioides* dan retensi waktu yang digunakan terhadap penyisihan logam kromium didalam limbah cair penyamakan kulit.

#### F. Asumsi

Adapun asumsi yang digunakan sebagai dasar dalam penelitian ini adalah:

1. Menurut Smeal *et al.* (2003) dalam Truong *et al.*, (2011) tanaman *Vetiveria zizanioides* mampu meremediasi limbah industri makanan dengan menggunakan sistem lahan basah.
2. *Vetiveria zizanioides* berpotensi sebagai agen fitoremediasi dan dapat menyerap fosfat sebanyak 85% menggunakan sistem lahan basah (Truong, 2011).
3. *Vetiveria zizanioides* dapat menyerap logam berat tembaga (Cu) dan Zink (Zn) lebih dari 90% pada air limbah peternakan babi (Liao *et al.*, 2003 dalam Truong *et al.*, 2011).

4. *Vetiveria zizanioides* mampu menyerap nitrat sebanyak 91% selama 72 jam pada limbah cair dari industri makanan (Luu *et al.*, 2006 dalam Truong *et al.*, 2011).

### G. Hipotesis

Berdasarkan asumsi-asumsi yang telah disebutkan, maka hipotesis pada penelitian ini adalah tanaman *Vetiveria zizanioides* memiliki efektivitas yang tinggi terhadap proses fitoremediasi kromium (Cr) pada limbah cair penyamakan kulit dengan menggunakan sirkulasi sistem vertikal.

### H. 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, asumsi dan tujuannya.

#### 2. BAB II KAJIAN PUSTAKA

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

#### 3. METODE PENELITIAN

Bab metode penelitian menjelaskan rancangan penelitian mulai dari tahap pra-penelitian, tahap penelitian dan analisis data. 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 merupakan data dari penelitian yang sudah diolah dan dianalisis. Pembahasan merupakan penjelasan dari temuan yang akan

menjawab beberapa pertanyaan penelitian yang sebelumnya dijelaskan dalam bab satu.

## 5. SIMULAN, 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.