

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Industri penyamakan kulit adalah salah satu sektor industri yang mempunyai potensi yang dikembangkan. Potensi tersebut dikarenakan, bahwa industri penyamakan kulit didukung progresnya guna memberikan sektor keuangan (Adib dkk., 2018). Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan salah satu daerah yang terdapat industri penyamakan kulit. Produksi industri ini cukup menjanjikan, tidak hanya produk dari kulit yang disamak saja, namun ada juga dari produk kulit yang diproses lainnya. Berdasarkan data statistik nilai ekspor Daerah Istimewah Yogyakarta 2023 menyebutkan bahwa komoditas ekspor terbesar menurut golongan barang HS 2 digit pada barang-barang dari kulit sebanyak US\$ 50,99 juta dengan nilai *share* 10,80% (Badan Pusat Statistik Daerah Istimewah Yogyakarta, 2024).

Berdasarkan nilai tersebut, maka hal yang dikhawatirkan yaitu semakin banyak hasil produk kulit, maka limbah cair dengan kandungan logam berbahaya juga semakin banyak yang terbuang. Hal itu, dikarenakan limbah cair penyamakan kulit dengan logam berat kandungan kromium yang terbuang ada sekitar 30% hingga 40% (Maryudi dkk., 2021). Senyawa kromium merupakan logam berat yang terdapat pada limbah cair penyamakan kulit yang sifatnya toksik. Logam berat kromium berbahaya karena dapat menurunkan kualitas air dan berbahaya bagi kesehatan makhluk hidup serta lingkungan (Astuti dkk., 2022).

Menurut penelitian Laoli dkk. (2021). bahwa limbah industri penyamakan kulit di Desa Banyakan, Piyungan, Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta tercemar Cr ke aliran Sungai Opak. Hasilnya yaitu akumulasi pada tumbuhan padi sebesar 2,470 ppm, sedimen 1,161 ppm, dan perairan irigasi 0,235 ppm. Penelitian dari Fadilla, (2022)., dalam penelitian tugas akhirnya menyebutkan bahwa cemaran logam berat kromium heksavalen (Cr-VI) pada 11 titik lokasi di daerah Sungai Opak, TPA Piyungan menghasilkan konsentrasi berkisar 0,009 mg/L – 0,208 mg/L. Penelitian dari Sinaga dkk. (2023), yang mengambil sampel beras dari para petani di persawahan Desa Canden, Desa Trimulyo dan Desa Sumberagung yang dialiri Sungai Opak di Kecamatan Jetis, Yogyakarta menunjukkan kandungan konsentrasi kromium berkisar 0,054-0,604 mg/kg, dengan nilai rerata tertinggi di Desa Canden sebesar 0,224 mg/kg.

Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian, maka hal yang perlu dilakukan pada penelitian ini yaitu upaya fitoremediasi dengan tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides*). Fitoremediasi adalah pemanfaatan tanaman dan asosiasi mikroba tanah dalam pengurangan cemaran yang beracun di lingkungan. Upaya ini dipilih karena memiliki prospek dalam perkembangan minat para peneliti dan perusahaan komersial yang cukup besar, walaupun disisi lain dalam skala laboratorium dan rumah kaca masih terbatas, dikarenakan ada beberapa faktor di perbedaan lingkungan. Namun peluangnya adalah *trend* dari integrasi ilmu mengenai fitoremediasi masih bisa diaplikasikan dan dapat membantu pertanyaan pada komersil fitoremediasi (Handayanto dkk., 2017).

Tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides*) adalah jenis tumbuhan yang dikenal sebagai vetiver atau sejenis rerumputan. Salah satu manfaat dari tanaman ini yaitu dapat diperlukan untuk kebutuhan ekologis dan fitoremediasi (Ambarwati dan Bahri, 2018). Tanaman ini dipilih karena tahan cemaran logam berat, tumbuh pada salinitas dan pH antara 3-11,5 yang bisa dalam pemulihan kondisi fisik dan kimia tanah yang rusak dan akar yang rimbun sebagai penahan erosi (Prayudi dkk., 2015). Penelitian Ferina (2015) mengenai “Efisiensi Penyisihan Krom Heksavalen Pada Air Lindi Dengan Metode Lahan Basah Buatan (*Constructed Wetland*) Menggunakan *Vetiveria zizanioides*” hasil yang diperoleh yaitu pengurangan logam krom heksavalen dan TSS meningkat seiring dengan bertambahnya waktu dan dalam waktu 3 hari logam berat sudah memenuhi standar baku yaitu 0,042 mg/L dengan berat penyisihan 91,8%. Sementara itu, kandungan logam pada tanaman ini di bagian daun bagian atas yaitu 150,6 mg.kg, daun bagian bawah 101,3 mg.kg dan bagian akar 170,2 mg.kg.

Penelitian dari Prayudi dkk. (2015), yaitu kromium dengan tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides*) waktu detensi 28 hari dan 9 batang tanaman akar wangi, menurunkan kadar Cr 170,75 ppm (73%) untuk Cr 600 ppm dan kadar Cr 197,91 ppm (76,26%) untuk kadar 800 ppm. Penelitian dari Hasanah dkk. (2023) yaitu sistem *Sub-Surface Flow Constructed Wetland* (Ssf-Cw) pada reaktor berisi kerikil dan tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* L) (RIII) kadar Cr turun sebesar 74,69%. Sementara itu, reaktor berisi *granul ash* dan kerikil dengan tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* L) (RII) paling

efektif dengan efisiensi sebesar 93,24% selama 12 hari. Hasil penelitian dari Indrawati dkk. (2023), yaitu campuran *fly ash*, kerikil, dan akar wangi (*Vetiveria zizanioides* L) efektif menurunkan kadar krom limbah cair pada hari ke 0 dan ke 15 dengan rata-rata 10,17 mg/L. Massa media dengan bobot 5% atau 100 gram memiliki nilai RE (*Removal Efficiency*) yang semakin tinggi dengan menunjukkan nilai RE 76,64% dibandingkan bobot 3% (RE 67,71%) dan 2% (61,92%).

Fitoremediasi yang dilakukan pada penelitian ini juga dibantu oleh penambahan variasi berat EDTA, dimana EDTA atau *Khelat Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* adalah asam kompleks, yang terlihat seperti asam karboksilat *polyamino* diperlukan untuk agensia pengkelat atau ligan dari beberapa unsur logam atau ion. Senyawa pengkelat ini dipilih karena memiliki sifat yang stabil dengan ion logam di dalam tanah dan bisa mengoptimalkan kelarutan logam dan bisa membantu penyerapan akar tanaman dalam logam berat (Putri dkk., 2019). Penelitian dari Putra dkk., (2018) yaitu “Ekstraksi Merkuri dari Limbah Pengolahan Biji Emas Menggunakan Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides*) dengan Penambahan EDTA dan Kompos”, memberikan hasil yaitu variasi EDTA 0 gram, 5 gram, 10 gram, dengan konsentrasi logam Hg terbesar pada akar dengan dosis kompos 5 gram dan EDTA 10 gram dengan nilai 178%. Sementara itu, tanaman akar wangi kurang cocok dalam meremediator logam merkuri karena memiliki nilai  $TF < 1$ . Hasil lainnya adalah kompos dengan dosis 2,5 kg memiliki nilai panjang dan jumlah daun yang tinggi, berat kering terbesar pada akar dan tajuk serta naiknya berat kering ada pengaruh lurus pada serapan

logam Hg dan kompos juga dapat meningkatkan konsentrasi Hg yaitu 108% pada akar dan 165% pada tajuk.

Penelitian dari Anugroho dkk. (2020), yaitu variasi perlakuan konsentrasi dengan 0 ppm, 100 ppm, 200 ppm tanah Tercemar Timbal (Pb) dengan penambahan EDTA 5 mmol dalam bentuk padatan 5,84 g. Hasilnya yaitu memiliki pengaruh signifikan pada peningkatan hasil konsentrasi dan akumulasi akar tanaman rumput Raja (*Pennisetum purpureum*) dan biomassa daun dengan nilai TF <1 dan BCF >1. Hasil penelitian dari Trisnawati dkk. (2020), mengenai “Akumulasi dan Distribusi Timbal pada Dua Jenis Tanaman Sayuran dengan Penambahan EDTA”. Bahan variasi EDTA yang digunakan yaitu EDTA 0 gram, 3 gram dan 6 gram. Kangkung dengan penambahan EDTA tumbuh terhambat dibandingkan sayur bayam; Tanaman bayam terserap logam timbal pada akar lebih banyak dibandingkan tajuk dengan nilai TF<1 dan termasuk *fitostabilisation*, sebaliknya kangkung lebih diserap di tajuk dengan nilai TF>1 yang artinya *phytoextraction*; Hasil lainnya yaitu semakin tinggi konsentrasi EDTA maka kandungan logam yang terserap akan semakin tinggi pada tanaman kangkung dan bayam. Berdasarkan penjelasan sebelumnya, maka penulis melakukan penelitian mengenai fitoremediasi limbah cair kromium dalam skala laboratorium yang sederhana pada tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides*), dengan penambahan variasi berat EDTA.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana hasil proses peningkatan kemampuan tanaman akar dalam menyerap kromium pada limbah cair penyamakan kulit dengan tambahan EDTA?
2. Bagaimana hasil TF pada penyerapan kromium yang meningkat dengan adanya EDTA yang diserap oleh tanaman akar wangi?
3. Bagaimana pengaruh karakteristik tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides*), selama proses penyerapan peningkatan kromium yang ditambah besarnya EDTA?

## **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui hasil proses peningkatan kemampuan tanaman akar dalam menyerap kromium pada limbah cair penyamakan kulit dengan tambahan EDTA.
2. Mengetahui hasil TF pada kemampuan penyerapan kromium yang meningkat dengan adanya EDTA yang diserap oleh tanaman akar wangi.
3. Mengetahui pengaruh karakteristik tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides*), selama proses penyerapan peningkatan kromium yang ditambah besarnya EDTA.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan bisa memberikan informasi ilmiah bahwa bagaimana hasil serapan logam kromium dari limbah cair penyamakan kulit dengan tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides*) dengan variasi EDTA. Penggunaan tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides*) dan EDTA, seharusnya mudah ditanami dan mudah didapat sehingga dalam pengaplikasiannya dapat dicapai oleh masyarakat. Penelitian ini juga diharapkan bermanfaat untuk pengembangan penelitian selanjutnya terkait penggunaan tanaman akar wangi (*Vetiveria zizanioides*) dan variasi EDTA dalam mengurangi kadar kromium (Cr) limbah penyamakan kulit.