

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan kegiatan industri di seluruh dunia yang sangat pesat untuk menghasilkan suatu produk bernilai ternyata dapat menimbulkan efek buruk bagi lingkungan. Salah satunya yaitu limbah industri penyamakan kulit yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan karena memiliki kandungan senyawa anorganik yang kompleks berupa logam berat. Proses penyamakan kulit di dunia umumnya menggunakan 85% bahan kimia berupa kromium dan berbagai macam bahan kimia lainnya untuk proses penyamakan (Astuti dkk., 2022).

Logam krom tidak dapat diolah secara biologis dan hanya dapat ditransfer atau diubah ke dalam bentuk lain karena tergolong ke dalam kategori logam berat berbahaya. Keberadaan logam berat di perairan berpengaruh terhadap penurunan kualitas air sehingga berdampak terhadap akumulasi sel organisme yang hidup di dalamnya. Gangguan kesehatan seperti alergi, kanker paru-paru, kerusakan hati (*liver*) dan ginjal merupakan dampak yang ditimbulkan oleh akumulasi jangka panjang logam krom. Logam kromium yang kontak langsung dengan kulit akan menyebabkan iritasi dan apabila tertelan akan menyebabkan sakit perut dan muntah (Astuti dkk., 2022).

Hanya sedikit kromium yang dapat diserap oleh kulit ketika proses penyamakan berlangsung sedangkan sisanya dibuang dan bercampur menjadi air limbah. Pengolahan air hasil limbah industri penyamakan kulit diperlukan untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan (Astuti dkk., 2022).

Berdasarkan hasil penelitian Lasindrang (2014), mengenai hasil pengukuran total krom pada sampel limbah cair dari salah satu industri penyamakan kulit di Daerah Istimewa Yogyakarta yang tidak memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) menunjukkan hasil total krom sebesar 644,850 mg/L.

Pemanfaatan teknologi dalam pengolahan limbah penyamakan kulit terbukti efektif mampu menurunkan kadar krom hingga 90%, namun memiliki kekurangan seperti mahal, memakan banyak energi dan membutuhkan tenaga profesional. Langkah alternatif berupa penggunaan metode fitoremediasi dalam mengolah limbah kromium, dinilai efektif dan memiliki keunggulan berupa lebih murah dan sederhana (Astuti dkk., 2022). Fitoremediasi merupakan teknologi inovatif dalam pengolahan limbah yang memanfaatkan tanaman yang untuk mengurangi zat kontaminan menjadi kurang atau tidak berbahaya (Irharni dkk., 2017). Tanaman hiperkumulator dapat hidup pada lingkungan dengan paparan logam tinggi karena memiliki kemampuan penyerapan cemaran yang tinggi sehingga memungkinkan tanaman jenis ini untuk mengurangi konsentrasi logam berat di tanah dan air (Ratnawati dan Fatmasari, 2018).

Kayu apu (*Pistia stratiotes*) merupakan tanaman yang tergolong ke dalam gulma air karena memiliki kemampuan pertumbuhan yang cepat dan memiliki habitat hidup di persawahan atau perairan tenang. Kayu apu memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan barunya. Kayu apu memiliki kemampuan penyerapan berbagai unsur hara baik yang mempunyai sifat toksik atau non toksik (Hapsari dkk., 2016).

Ethylene diamine tetraacetic acid (EDTA) merupakan agen pengkelat yang dapat meningkatkan ketersediaan logam karena memiliki afinitas yang kuat dengan logam pada bagian areal tumbuhan. EDTA umum digunakan kepada tumbuhan untuk meningkatkan penyerapan logam. EDTA akan mempengaruhi proses fitoekstraksi sehingga meningkatkan proses desorpsi dan meningkatkan kelarutan logam. Efektivitas EDTA ditentukan oleh jenis logam berat yang diserap dan jenis tumbuhan yang digunakan (Nadhilah dan Titah, 2020).

Berdasarkan penelitian Anugroho dkk. (2020) mengenai “potensi fitoremediasi tanah tercemar timbal (Pb) dengan penambahan EDTA menggunakan rumput raja (*Pennisetum purpoides*) menunjukkan hasil fitoremediasi tanah yang dicampurkan logam Pb berupa padatan yaitu 100 ppm (0,64 gram) dengan tanpa atau ada penambahan EDTA sebesar 5,84 gram menunjukkan perbedaan hasil yaitu rata-rata konsentrasi timbal (Pb) pada perlakuan tanpa EDTA memiliki rata akumulasi timbal (Pb) sebesar 0.1731 mg.kg⁻¹ sedangkan pada penambahan EDTA menunjukkan peningkatan akumulasi logam timbal (Pb) sebesar 0.5305 mg.kg⁻¹. Berdasarkan penelitian Trisnawati dkk., (2020) mengenai “akumulasi dan distribusi timbal (Pb) pada dua jenis tanaman sayuran dengan penambahan EDTA” menunjukkan hasil dengan penambahan variasi EDTA yaitu 0 gram, 3 gram dan 6 gram menunjukkan hasil bahwa semakin tinggi variasi EDTA yang ditambahkan maka semakin tinggi peningkatan akumulasi logam timbal (Pb) yaitu sebesar 100 hingga 200 ppm.

Berdasarkan penelitian Setiyono dan Gustaman (2017) mengenai pemanfaatan beberapa jenis tanaman sebagai agen fitoremediasi limbah kromium (Cr) pada limbah batik menunjukkan hasil rata-rata akumulasi penyerapan kromium selama 5 hari dengan menggunakan eceng gondok, kayambang dan kayu apu secara berturut-turut yaitu 0,0168 ; 0,0173; 0,0223, kayu apu memiliki keunggulan terhadap akumulasi penyerapan logam kromium (Cr). Berdasarkan penelitian skripsi oleh Hermawan (2012) mengenai “penggunaan kayu apu sebagai adsorben zat tersuspensi pada konsentrasi efektif limbah cair penyamakan kulit” menunjukkan hasil dengan pemanfaatan kayu apu sebagai penyerap kromium (Cr) dengan lama perlakuan yaitu 12 hari menunjukkan hasil penurunan akumulasi kromium (Cr) secara berkala, dimana pengukuran kromium dilakukan setiap 2 hari sekali yaitu hari 0 ; 2 ; 4 ; 6 ; 8 ; 10 ; 12 dengan hasil rata-rata nilai kromium (mg/L) secara berturut-turut yaitu 2,809 ; 2,434 ; 2,247 ; 1,685 ; 1,311 ; 1,124 ; 0,562 sehingga dapat disimpulkan bahwa kayu apu efektif sebagai adsorben logam kromium (Cr). Berdasarkan penelitian sebelumnya tersebut, peneliti melakukan keterbaruan data dengan cara penambahan variasi EDTA untuk proses pengolahan limbah cair penyamakan kulit dengan teknik fitoremediasi kromium (Cr) menggunakan kayu apu (*Pistia stratiotes*).

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kemampuan penambahan EDTA pada tanaman kayu apu (*Pistia stratiotes*) dalam fitoremediasi limbah kromium (Cr) ?
2. Berapa akumulasi kromium (Cr) pada tanaman kayu apu (*Pistia stratiotes*) ?

3. Bagaimana pengaruh limbah penyamakan kulit terhadap kondisi morfologi tanaman kayu apu ?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kemampuan penambahan EDTA pada tanaman kayu apu (*Pistia stratiotes*) dalam fitoremediasi limbah kromium (Cr).
2. Mengetahui akumulasi kromium (Cr) yang diserap oleh tanaman kayu apu (*Pistia stratiotes*).
3. Mengetahui pengaruh limbah penyamakan kulit terhadap morfologi tanaman kayu apu (*Pistia stratiotes*).

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi teknik alternatif yang ekonomis dan efektif dengan menggunakan bahan alami berupa tanaman kayu apu untuk penurunan kromium (Cr) di perairan akibat limbah penyamakan kulit. Penelitian ini juga diharapkan menjadi pengembangan ilmu pengetahuan karena belum ada penelitian mengenai pemanfaatan penambahan EDTA pada tanaman kayu apu untuk mengurangi kadar kromium (Cr). Penelitian juga diharapkan mampu menjadi referensi bagi peneliti lain yang berminat dalam penelitian serupa.