

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Industri penyamakan kulit menjadi sektor penting dalam perekonomian Indonesia karena mampu mengolah kulit hewan seperti sapi, kambing, dan domba menjadi produk bernilai tinggi. Namun demikian, Industri ini juga menyumbang pencemaran lingkungan akibat limbah cair, padat, dan gas yang dihasilkannya. Penelitian ini berfokus pada industri penyamakan kulit di Sukaregang, Garut. Menurut Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Garut (2014), industri tersebut membuang sekitar 90.000 liter limbah cair ke Sungai Cigulampeng dan Sungai Ciwalen setiap bulan. Sungai ini mengalir melewati kawasan permukiman dan pertanian di Kecamatan Garut Kota, kemudian bermuara ke Sungai Cimanuk yang menjadi bagian dari Daerah Aliran Sungai (DAS) utama di Jawa Barat. Aliran limbah tersebut berpotensi mencemari sekitar 600 hektar lahan pertanian serta permukiman warga di sepanjang jalur sungai (Fachria dkk., 2020). Limbah ini mengandung zat kimia berbahaya seperti logam berat dan senyawa organik yang sulit terurai. Menurut Rahmawati, (2024) menyebutkan bahwa proses penyamakan kulit menggunakan bahan kimia berbahaya seperti kapur tohor, garam, natrium sulfida, ammonium klorida, dan kromium sulfat, dengan kromium sebagai bahan salah satu yang paling sering dimanfaatkan dalam proses penyamakan kulit.

Kromium menjadi fokus utama penelitian karena dalam bentuk heksavalen (Cr^{6+}) sifat utama senyawa ini adalah toksik, karsinogenik, dan mudah terakumulasi dalam jaringan organisme sehingga berpotensi mencemari rantai makanan. Selain sulit terurai secara alami, dampak negatif logam berat terhadap tanaman adalah melemahnya aktivitas organisme dan menurunnya kesuburan tanah. Dibandingkan dengan bahan kimia lain seperti dinatrium sulfida atau ammonium klorida yang cenderung lebih mudah terdegradasi, kromium memiliki risiko ekologis dan kesehatan yang jauh lebih tinggi. Sekitar 60–70% kromium digunakan dalam proses penyamakan kulit, namun tidak seluruhnya terserap oleh kulit hewan, maka sisanya

terbuang bersama limbah cair. Kandungan kromium dalam limbah ini dapat menimbulkan dampak negatif, seperti iritasi kulit, ulkus pada saluran pernapasan, dan risiko kanker pada manusia, serta mengganggu metabolisme organisme air akibat terhambatnya aktivitas enzim (Nurhasni dkk., 2013).

Limbah cair penyamakan kulit diketahui mempunyai nilai kadar kromium yang tinggi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wardhani dkk., (2013) dengan menganalisis kualitas limbah cair industri penyamakan kulit di Sukaregang mendapatkan hasil bahwa analisis parameter limbah penyamakan kulit melebihi baku mutu dengan total kromium (86,08 mg/l). Adapun hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Baun dkk., (2023) dengan menganalisis parameter limbah cair penyamakan kulit di Cianjur bahwa sampel limbah cair penyamakan kulit mengandung kromium sebesar 501 mg/L. Penelitian lain yang dilakukan oleh Suryani dkk., (2017) yang melakukan penelitian limbah cair penyamakan kulit di Sukaregang dengan kadar awal 23,73 mg/L. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kadar parameter air limbah industri penyamakan kulit masih di atas ambang baku mutu yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 21 tahun 2018.

Apabila limbah cair yang mengandung senyawa berbahaya tidak di olah terlebih dahulu, maka limbah tersebut akan mencemari tanah dan berdampak buruk bagi perairan tersebut, hal ini bertentangan dengan ajaran dalam Al-Qur'an yang menyatakan bahwa pentingnya untuk memelihara lingkungan. Seperti yang telah difirmankan Allah SWT dalam QS. Ar Rum/ 30:41 yang berbunyi :

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

“Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia. (Melalui hal itu) Allah membuat mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka agar mereka kembali (ke jalan yang benar).”

Berdasarkan ayat tersebut menggambarkan kerusakan lingkungan di darat dan laut akibat aktivitas manusia seperti pembuangan limbah industri yang merusak ekosistem dan kualitas lingkungan menurun. Untuk mengatasi hal ini diperlukan metode pengelolaan limbah yang ramah lingkungan salah satunya adalah

fitoremediasi. Metode ini menggunakan tanaman untuk menyerap, menstabilkan, menguraikan zat pencemar dalam tanah dan air dan terbukti efektif dalam mengatasi pencemaran logam berat, pestisida, senyawa organik (Sidauruk, 2015).

Tanaman yang berpotensi sebagai agen fitoremediator adalah eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dan kayu apu dadak (*Azolla microphylla*) karena mampu tumbuh dengan cepat dan beradaptasi di lingkungan dengan kadar pencemar yang tinggi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ansori (2022) eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) memiliki kemampuan menyerap logam berat kromium (Cr) hingga 97%. Sementara itu menurut penelitian (Safitri dkk., 2021) menunjukkan eceng gondok mampu mengakumulasi Cr pada media hingga 50 ppm.

Tanaman kayu apu dadak (*Azolla microphylla*) menjadi salah satu jenis tumbuhan air yang mempunyai potensi tinggi dalam pengolahan limbah cair karena kemampuannya menyerap dan menguraikan zat organik maupun anorganik. Kemampuan ini berasal dari bakteri rhizosfer yang hidup di sekitar akarnya yang berperan aktif dalam proses penguraian nutrisi dan senyawa pencemar. Menurut Rohmah (2018), bakteri tersebut berkontribusi besar dalam menguraikan komponen organik dalam air limbah. Penelitian Pratiwi dkk. (2019) menunjukkan bahwa *Azolla microphylla* mampu menghilangkan sekitar 75,9% Cr-total dari limbah cair industri elektroplating. Sementara itu penelitian oleh (Fariha, 2023) pada *Azolla microphylla* menemukan efisiensi penurunan kromium heksavalen sebesar 87,39 %

Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengatasi pencemaran limbah cair industri penyamakan kulit, namun masih diperlukan solusi yang lebih efektif dan berkelanjutan. Penelitian ini mengkaji penggunaan kombinasi eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dan kayu apu dadak (*Azolla microphylla*) sebagai biosorben alami melalui proses fitoremediasi. Kombinasi kedua tanaman ini diharapkan mampu menurunkan kadar kromium dalam limbah cair secara signifikan, sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan di sekitar sumber air industri. Selain itu, penurunan kadar logam berat ini juga berkontribusi dalam menekan risiko toksisitas bagi organisme perairan dan mengurangi dampak negatif terhadap kesehatan manusia serta keseimbangan ekosistem.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut

1. Bagaimana pengaruh eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), kayu apu dadak (*Azolla microphylla*) dan kombinasinya terhadap kadar kromium pada limbah cair industri penyamakan kulit?
2. Bagaimana pengaruh variasi waktu kontak terhadap kemampuan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), kayu apu dadak (*Azolla microphylla*), dan kombinasinya terhadap kadar kromium (Cr) pada limbah cair industri penyamakan kulit?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui pengaruh eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), kayu apu dadak (*Azolla microphylla*), dan kombinasinya terhadap kadar kromium (Cr) pada limbah cair industri penyamakan kulit.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi waktu kontak terhadap kemampuan Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), Kayu apu dadak (*Azolla microphylla*), dan kombinasinya dalam mengubah kadar kromium (Cr) pada limbah cair industri penyamakan kulit.

1.4 Hipotesis Penelitian

1. Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), kayu apu dadak (*Azolla microphylla*), dan kombinasinya memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar kromium (Cr) pada limbah cair industri penyamakan kulit.
2. Variasi waktu kontak memiliki pengaruh terhadap kemampuan Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), Kayu apu dadak (*Azolla microphylla*), dan kombinasinya dalam mengubah kadar kromium (Cr) pada limbah cair industri penyamakan kulit

1.5 Manfaat Penelitian

a. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis pada penelitian ini untuk mengembangkan keilmuan dan memanfaatkan tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dan kayu apu dadak (*Azolla microphylla*) sebagai agen fitoremediator serta mengembangkan keilmuan dalam bidang biologi khususnya di lingkungan dengan mata kuliah bioremediasi, dan toksikologi lingkungan.

b. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan memberikan informasi penggunaan tanaman air seperti eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dan kayu apu dadak (*Azolla microphylla*) baik secara tunggal maupun kombinasi dapat dijadikan sebagai alternatif metode pengolahan limbah yang alami, mudah diterapkan dan ramah lingkungan.

