

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Limbah cair laboratorium merupakan limbah yang dihasilkan dari kegiatan praktikum maupun penelitian. Zat yang terkandung di dalam limbah cair laboratorium yaitu dapat berupa logam tidak berbahaya hingga logam berat yang berdampak negatif bagi lingkungan. Umumnya, limbah cair yang dihasilkan oleh laboratorium jumlahnya relatif sedikit tetapi cukup kompleks (Sukmawardani & Amalia, 2019). Limbah cair laboratorium kimia UNJ khususnya limbah yang mengandung logam nikel, saat ini dikumpulkan dalam satu wadah dan belum dilakukan pengolahan. Limbah tersebut merupakan hasil dari proses elektrolisis. Tingkat pencemaran logam dalam air dibagi sesuai dengan toksisitasnya yaitu, toksisitas berat, sedang, dan rendah. Nikel merupakan logam dengan toksisitas sedang (Karamina *et al.*, 2018) sehingga, limbah tersebut tidak dapat dibuang langsung ke lingkungan karena masih bersifat toksik pada ekosistem sekitar dan perlu dilakukan pengolahan. Oleh karena itu, agar aman dibuang ke lingkungan maka harus memperhatikan baku mutunya. Baku mutu air limbah merupakan kadar batas zat pencemar yang terdapat di dalam air limbah yang akan dibuang ke lingkungan perairan. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup (Indonesia) bahwa baku mutu nikel dalam perairan 0,05 mg/L (ppm).

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi kadar logam pada limbah cair laboratorium Kimia UNJ yaitu menggunakan metode adsorpsi. Metode adsorpsi mempunyai beberapa keuntungan yaitu mudah dilakukan, energi yang dibutuhkan rendah, dan biaya yang dibutuhkan juga rendah (Bonilla-Petriciolet *et al.*, 2017). Jika dibandingkan dengan metode lain, adsorpsi merupakan metode yang paling disukai karena tingkat efisiensinya tinggi dalam menghilangkan ion logam berat (Chakraborty *et al.*, 2022).

Terdapat beberapa jenis adsorben yang dapat digunakan untuk menghilangkan logam berat dari air limbah, salah satu di antaranya yaitu biosorben. Biosorben dikenal sebagai adsorben yang dapat menghilangkan logam berat dari air limbah dan mempunyai potensi yang baik untuk menghilangkan zat kontaminan (Nejadshafiee & Islami, 2019). Biosorben mempunyai karakteristik yang mendukung afinitas adsorpsi yang baik untuk analit, yaitu luas permukaan yang besar, mempunyai berbagai ukuran pori, permukaannya banyak mengandung gugus fungsi teroksigenasi, dan mudah dimodifikasi untuk mencapai sifat material yang diinginkan. Ampas kopi mempunyai kandungan organik yang tinggi, tersedia secara melimpah, dan mudah didapatkan dari kedai kopi sehingga dapat diubah menjadi produk bernilai tambah (Kharrazi *et al.*, 2020). Ampas kopi mengandung berbagai gugus fungsi, seperti lignin, selulosa, asam lemak, dan hemiselulosa (Febrianti *et al.*, 2023; Nguyen *et al.*, 2021). Kopi menduduki peringkat kedua sebagai produk dagang terbesar setelah minyak bumi dan menghasilkan residu dalam jumlah yang besar (Sangpongchai & Prueksasit, 2017). Berdasarkan data statistik *International Coffee Organization*, diketahui bahwa masyarakat Indonesia mengonsumsi kopi sebanyak 5 juta kantong pada periode 2020/2021 dengan setiap kantongnya berukuran 60 kg.

Kemampuan adsorpsi pada ampas kopi dapat ditingkatkan dengan melakukan aktivasi. Prinsip dari aktivasi yaitu dengan memperluas permukaan pori-pori, dan menghadirkan lebih banyak gugus fungsi yang teroksigenasi akibatnya molekul yang teradsorpsi lebih banyak sehingga daya serap adsorben meningkat (Indah, 2022; Nurfarizha *et al.*, 2022). Pada penelitian yang dilakukan (Shahabi-Ghahfarokhi *et al.*, 2022), ampas kopi diaktivasi secara kimia dengan menambahkan larutan basa berupa NaOH. Ampas kopi yang telah teraktivasi berhasil mengadsorpsi 93% Nikel pada pH 4,5. Metode aktivasi ampas kopi pada penelitian tersebut, dijadikan acuan dalam penelitian ini.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, ampas kopi sebagai adsorben dapat digunakan untuk mengadsorpsi metil jingga dengan diaktivasi HNO₃

(Rattanapan *et al.*, 2017), metilen biru dengan aktivasi fisika menggunakan CO₂ (Chiang *et al.*, 2020), zat warna kuning anilin dari air limbah industri dengan diaktivasi KOH (Pagalan *et al.*, 2020), ion logam seperti Pb²⁺ dan Cd²⁺ (Quyén *et al.*, 2021), Cr³⁺, Zn²⁺, Ni²⁺, Ca²⁺, dan Cu²⁺ (López-Maldonado *et al.*, 2020) dari air limbah. Penelitian tersebut juga menjelaskan bahwa kondisi suhu, waktu kontak, pH, konsentrasi zat awal, dan dosis adsorben dapat mempengaruhi efisiensi adsorpsi. Pada penelitian ini, ampas kopi dimanfaatkan untuk mengurangi kadar logam Nikel pada limbah cair laboratorium dengan menguji pengaruh dari variasi massa adsorben dan waktu kontak adsorben.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan di atas, maka perumusan masalah yang ingin diselesaikan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi massa ampas kopi terhadap persentase adsorpsi logam nikel pada limbah cair laboratorium Kimia UNJ?
2. Bagaimana pengaruh variasi waktu kontak ampas kopi terhadap persentase adsorpsi logam nikel pada limbah cair laboratorium Kimia UNJ?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan pengaruh variasi massa ampas kopi terhadap persentase adsorpsi logam nikel pada limbah cair laboratorium Kimia UNJ.
2. Menentukan pengaruh variasi waktu kontak ampas kopi terhadap persentase adsorpsi logam nikel pada limbah cair laboratorium Kimia UNJ.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diberikan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Memberikan informasi terkait massa optimum ampas kopi untuk penggunaannya dalam mengadsorpsi logam nikel pada limbah cair laboratorium Kimia UNJ.

2. Memberikan informasi terkait waktu kontak optimum ampas kopi untuk penggunaannya dalam mengadsorpsi logam nikel pada limbah cair laboratorium Kimia UNJ.

