

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pencemaran logam berat baik itu logam berat esensial maupun non esensial banyak ditemukan di lingkungan (Moelyaningrum, 2018). Meskipun termasuk logam esensial, kromium merupakan bahan berbahaya yang biasanya terkandung dalam limbah batik. Logam ini memiliki bilangan oksidasi +2, +3, dan +6, dan stabil pada bilangan oksidasi +3. Bilangan oksidasi +4 dan +5 jarang ditemukan pada logam ini. Senyawa kromium pada bilangan oksidasi +6 merupakan oksidan yang kuat dan paling beracun dibanding oksidan kromium yang lain (Wahyu dkk., 2008). Kromium merupakan logam berat yang sulit terurai di lingkungan dan akhirnya terakumulasi dalam tubuh manusia melalui rantai makanan. Bahaya terpapar kromium dapat menimbulkan iritasi hidung dan paru, iritasi mata, dan iritasi kulit. Selain itu tubuh yang terpapar kromium terus menerus dalam dosis tinggi dapat menyebabkan kanker paru-paru dan kanker alat pencernaan (Wahyu dkk., 2008). Pengelolaan yang tidak benar mengakibatkan kandungan logam berat utamanya Cr^{6+} dapat mencemari lingkungan dan mengakibatkan gangguan kesehatan masyarakat berupa keracunan. Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah, kandungan Cr^{6+} pada air limbah maksimal 0,1 mg/l.

Adsorpsi adalah salah satu metode yang banyak digunakan untuk menyisihkan logam dalam air (Montgomery, 1985). Penggunaan material adsorpsi yang dikategorikan *low-cost*, dewasa ini mendapat perhatian lebih dari para peneliti (Somerville, 2007). Salah satu material adsorpsi yang dapat digunakan untuk menyisihkan logam dalam air adalah *spent bleaching earth*. *Spent bleaching earth* (SBE) merupakan limbah padat dari kegiatan penyulingan minyak nabati untuk menghilangkan zat pewarna alami, komponen non-gliserida, logam, asam lemak bebas, dan hidroperoksida (Boukerroui & Ouali, 2000; Saputra dkk., 2013). Untuk menghasilkan 1 juta ton CPO, dihasilkan 0,5–1% BE yang setara dengan 34 ribu ton Spent Bleaching Earth (SBE) sebagai limbah padat. SBE termasuk kedalam limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) karena masih mengandung 20-40% sisa

minyak dan bahan organik lainnya, dan dapat dengan cepat teroksidasi yang akan mengakibatkan kebakaran ketika ditimbun pada *landfill* (Tsai dkk., 2002). Menurut PP No. 22 tahun 2021, limbah SBE dengan kandungan sisa minyak kurang dari 3% tidak diklasifikasikan sebagai limbah B3. Membuka peluang untuk mengelola limbah SBE dengan biaya yang lebih murah, termasuk memanfaatkannya kembali untuk keperluan lain, yang menurut peraturan sebelumnya tidak memungkinkan sejalan dengan meningkatnya jumlah limbah sebagai konsekuensi kegiatan industri yang terus meningkat dengan cara mendaur ulang limbah menjadi adsorben (Mu & Wang, 2019; Yulikasari dkk., 2022).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan upaya penyisihan kandungan logam dalam air menggunakan metode adsorpsi dengan *spent bleaching earth* sebagai adsorbennya. Geleel dkk., (2013), melakukan penelitian mengenai penyisihan Cr (III) pada perairan menggunakan *spent blaching earth* yang telah diaktivasi dan didapatkan hasil bahwa SBE mampu menyisihkan 81% Cr³⁺ pada pH 7 dan 99,88% pada pH 10. Penelitian Yulikasari dkk., (2022) menunjukkan bahwa SBE mampu menyisihkan warna hingga 40,485 mg/g berdasarkan pemodelan Langmuir. Pada kedua penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa *spent bleaching earth* yang telah diaktivasi dapat dengan efektif menyisihkan krom dan warna dalam air dengan kemampuan yang bervariasi. Berdasarkan penjelasan diatas maka diperlukan penelitian penggunaan *spent bleaching earth* untuk mengadsorpsi ion krom (Cr) dan warna pada air limbah industri batik.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kemampuan *Spent Bleaching Earth* (SBE), *Bleaching Earth* murni, dan *Powdered Activated Carbon* (PAC) pada proses penyerapan ion krom (Cr) dan warna?
2. Bagaimana pengaruh *flowrate* dan massa terhadap penyerapan kadar ion krom (Cr) dan warna oleh *Spent Bleaching Earth* (SBE) *Bleaching Earth* murni, dan *Powdered Activated Carbon* (PAC)?
3. Bagaimana kapasitas penyerapan ion krom (Cr) dan warna oleh *Spent Bleaching Earth* (SBE), *Bleaching Earth* murni dan *Powdered*

Activated Carbon (PAC) menggunakan permodelan matematis Thomas?

1.3. Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kemampuan *Spent Bleaching Earth* (SBE), *Bleaching Earth* murni, dan *Powdered Activated Carbon* (PAC) pada proses penyerapan ion krom (Cr) dan warna.
2. Mengetahui pengaruh *flowrate* dan massa terhadap penyerapan kadar ion krom (Cr) dan warna oleh *Spent Bleaching Earth*, *Bleaching Earth* murni, dan *Powdered Activated Carbon* (PAC).
3. Mengetahui kapasitas penyerapan ion krom (Cr) dan warna oleh *Spent Bleaching Earth* (SBE), *Bleaching Earth* murni dan *Powdered Activated Carbon* (PAC) menggunakan permodelan matematis Thomas.

1.4. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Memberikan gambaran kemampuan *Spent Bleaching Earth* (SBE), *Bleaching Earth* murni, dan *Powdered Activated Carbon* (PAC) pada proses penyerapan ion krom (Cr) dan warna.
2. Memberikan gambaran pengaruh *flowrate* dan massa terhadap kadar ion krom (Cr) dan warna yang terserap oleh *Spent Bleaching Earth*, *Bleaching Earth* murni, dan *Powdered Activated Carbon* (PAC).
3. Memberikan gambaran kapasitas penyerapan ion krom (Cr) dan warna oleh *Spent Bleaching Earth* (SBE), *Bleaching Earth* murni dan *Powdered Activated Carbon* (PAC) menggunakan permodelan matematis Thomas.

1.5. Ruang Lingkup

Batasan- batasan penelitian ini dijelaskan pada poin- poin berikut:

1. Limbah *Spent Bleaching Earth* (SBE) didapatkan dari PT. Semen Indonesia (Perseo) Tbk. Pabrik Tuban.

2. Limbah cair industri batik yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah cair industri batik Jetis, Sidoarjo. Parameter yang akan dianalisa dalam penelitian ini adalah krom (Cr) dan warna.
3. Variasi yang diamati adalah *flowrate* air limbah, massa adsorban, dan jenis adsorban.
4. Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium dengan menggunakan reaktor di Rungkut, Surabaya dan Laboratorium Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.