

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pewarna sintetis biasanya berasal dari bahan kimia azo, merupakan polutan yang tidak terdegradasi secara alami seiring berjalannya waktu (Nurlaili et al., 2017). Pewarna azo yang umum digunakan adalah *remazol*. Alasannya adalah *Remazol* memiliki kelarutan yang tinggi dalam air dan tahan terhadap degradasi pada lingkungan aerobik. Menurut Sulisty (2013), pewarna *Remazol* menunjukkan ketahanan terhadap faktor lingkungan seperti variasi pH, suhu, dan aktivitas mikroba. *Remazol Black B* adalah pewarna reaktif yang umum digunakan dalam industri tekstil. Ini terdiri dari kelompok kromofor azo dan sebagian besar digunakan sebagai pewarna hitam. Pembuangan yang tidak tepat ke dalam habitat perairan akan menghambat sinar matahari mencapai lapisan yang lebih dalam, mengganggu aktivitas fotosintesis di lingkungan, mengurangi kelarutan oksigen, dan menyebabkan efek berbahaya pada organisme akuatik (Lellis et al., 2019). Dalam kondisi anaerobik, pewarna *Remazol Black B* berpotensi terurai menjadi amina aromatik yang mungkin bersifat karsinogenik (Lellis et al., 2019). Akibatnya, pembuangan air limbah yang terkontaminasi pewarna dapat menyebabkan berkembangnya berbagai penyakit kulit, termasuk kanker kulit yang berpotensi mengancam jiwa. Perkembangan kanker kulit disebabkan oleh akumulasi bahan *Remazol Black B* yang berkepanjangan di kulit manusia melalui proses adsorpsi. (Sulisty, 2013).

Teknik yang paling populer untuk menghilangkan zat warna dari limbah adalah prosedur elektrokimia, oksidasi, adsorpsi, koagulasi, pengendapan, dan penyaringan. Metode kimia menyebabkan produksi lumpur pewarna, yang dapat menyebabkan masalah pembuangan (Khodadadi *et al.*, 2020). Metode ini membutuhkan bahan kimia dan energi listrik dalam jumlah besar sehingga memperburuk masalah lingkungan. Di antara berbagai teknik, proses adsorpsi tampaknya merupakan salah satu yang paling efektif karena pengoperasiannya yang sederhana dan mudah. Dalam operasi adsorpsi, karbon aktif terutama digunakan sebagai adsorben. Selain itu, karena upaya saat ini dalam proses adsorpsi telah

memotivasi para peneliti untuk mengembangkan adsorben yang mudah diakses dan berfrekuensi tinggi, proses adsorpsi sangat bergantung pada ketersediaan adsorben yang terjangkau. Abu dan kotoran lainnya telah diuji untuk dihilangkan dari larutan berair menggunakan beberapa adsorben berbiaya rendah (Pirsaheb *et al.*, 2016).

Dalam penulisan ini, kayu kopi, yang banyak terdapat di Indonesia, digunakan sebagai adsorben alternatif pengganti karbon aktif untuk menghilangkan RBB dari limbah cair. Kayu kopi adalah salah satu adsorben termurah dan paling melimpah yang telah mendapat perhatian besar dari para peneliti lingkungan untuk menghilangkan berbagai polutan dari larutan air. Selama beberapa dekade terakhir, kayu kopi telah digunakan dalam proses menyerap berbagai kontaminan. Kayu kopi alami memiliki pengotor yang tinggi, kapasitas adsorpsi yang rendah, dan muatan negatif (Soleimani *et al.*, 2019). Oleh karena itu, untuk meningkatkan efisiensinya, beberapa metode seperti modifikasi asam atau basa, pelapisan logam, aktivasi termal, dll., telah digunakan. Temuan telah menggambarkan bahwa asam/basa mempengaruhi struktur adsorben, dan melalui perubahan, gugus fungsi meningkatkan kemampuan adsorben (Aragaw & Alene, 2022). Efektivitas asam/basa pada adsorben bergantung pada berbagai parameter, termasuk asal geografis adsorben, jenis asam/basa yang digunakan, konsentrasi asam/basa, suhu, dan waktu perlakuan adsorben dengan asam/basa. Selain itu, penggunaan kayu kopi sebagai adsorben dapat mengurangi biaya operasional karena dapat diregenerasi dan didaur ulang, sehingga menghasilkan limbah yang rendah dan kelayakan penerapannya untuk operasi skala besar. NaOH (natrium hidroksida) memiliki kemampuan untuk membuka struktur pori-pori arang melalui reaksi kimia. Interaksi antara NaOH dan arang dapat meningkatkan kemampuan adsorpsi arang terhadap berbagai senyawa. Konsentrasi NaOH 0,3M dipilih berdasarkan kebutuhan spesifik pada kondisi eksperimental. Konsentrasi yang tepat dapat memberikan efek aktivasi yang optimal tanpa merusak struktur arang (Sembiring *et al.*, 2023). Oleh karena itu, penulisan ini dikembangkan untuk mengetahui efisiensi penyisihan RBB dengan kayu kopi yang dimodifikasi dengan NaOH 0,3 M.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah karakteristik arang aktif dari limbah kayu kopi?
2. Bagaimana kondisi optimum (waktu kontak, pH dan konsentrasi) adsorpsi zat warna *Remazol Black B* oleh arang aktif limbah kayu kopi?
3. Bagaimanakah pola isoterm, termodinamika, dan kinetika adsorpsi zat warna *Remazol Black B* oleh arang aktif dari limbah kayu kopi?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah diatas, sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui karakteristik arang aktif dari limbah kayu kopi.
2. Untuk menentukan efisiensi adsorpsi zat warna *Remazol Black B* oleh arang aktif dari limbah kayu kopi.
3. Untuk mengetahui pola isoterm, termodinamika, dan kinetika adsorpsi zat warna *Remazol Black B* oleh arang aktif dari limbah kayu kopi.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan tersebut, maka manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Penulisan ini mengusulkan pemanfaatan limbah kayu kopi sebagai sumber baru untuk memproduksi arang aktif, yang dapat digunakan sebagai adsorben untuk memisahkan limbah pewarna *Remazol Black B*.
2. Membantu pengurangan limbah pewarna *Remazol Black B* dan kayu kopi.
3. Sebagai metode pengganti dalam pengelolaan limbah kayu kopi yang kurang kegunaannya dan daya jualnya.