

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pada perekonomian nasional, industri tekstil menjadi peranan penting. Pertumbuhan industri tekstil di Indonesia berdampak pada makin banyaknya limbah pewarna yang dihasilkan. Penggunaan pewarna sintetis dalam jumlah besar dikarenakan kemampuannya menghasilkan daya tahan warna yang tinggi dan mudah didapat dengan harga relatif murah. Pewarna sintetis diproduksi mencapai lebih dari 7 juta ton setiap tahun dan dimanfaatkan pada berbagai sektor industri, salah satunya tekstil. Sebanyak 10-15% limbah pewarna tekstil menjadi limbah yang mencemari lingkungan (Almeida dkk., 2009). *Congo red* adalah pewarna tekstil bersifat anionik serta termasuk golongan zat warna azo yang sering ditemui dalam limbah tekstil (Derakhshan dkk., 2013).

Sejak tahun 1884, *Congo red* telah dipergunakan untuk mewarnai katun dengan ciri fisik berupa bubuk merah kecoklatan yang tidak berbau dan bersifat karsinogenik. Tanpa melalui tahap pengolahan, keberadaan *congo red* di dalam air bisa memicu masalah serius. Kondisi ini disebabkan oleh tingginya tingkat toksisitas *congo red* yang apabila terakumulasi dalam tubuh bisa menimbulkan gangguan pada fungsi hati, ginjal dan sistem saraf (Wardhana, 2004). Maka dari itu, pengelolaan limbah zat warna yang ramah lingkungan menjadi sangat penting bagi keberlanjutan makhluk hidup.

Terdapat berbagai metode yang dapat diterapkan untuk mengurangi kadar zat warna *Congo red* dalam air, salah satunya adsorpsi (Rachakornkij dkk., 2004). Adsorpsi adalah teknik mengolah limbah cair yang menjanjikan karena operasional sederhana, biaya murah serta tersedia dalam jumlah besar. Penggunaan adsorben memiliki sejumlah kelebihan, diantaranya porositas besar, stabilitas pada suhu tinggi, bersifat non-katalitik serta mudah diregenerasi (Abdelwahab dkk., 2005).

Negara Indonesia mayoritas penduduknya bekerja pada sektor pertanian, dengan padi sebagai salah satu produk utama. Dari proses penggilingan padi, dihasilkan sekam dengan jumlah sekitar 20-22% dari total bobot padi. Hal ini menjadikan sekam padi sebagai salah satu limbah pertanian paling melimpah. Abu

sekam padi berkandungan SiO_2 berkisar 85-97%. Kandungan silika yang tinggi berpotensi untuk menjadikan sekam padi sebagai bahan baku adsorben (Trivana dkk., 2015). Silika gel merupakan material berpori yang mempunyai gugus silanol (Si-OH) dan gugus siloksan (Si-O-Si) sehingga bisa bereaksi dengan senyawa organik polar serta mengadsorpsikan zat warna (Allen dkk., 2005). Karbon aktif juga merupakan bahan penjerap efisien terhadap zat warna dengan bentuk material berpori yang mempunyai luas permukaan besar serta kapasitas adsorpsi tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh Ali (2021) mengenai adsorpsi *congo red* menggunakan adsorben ramah lingkungan nanosilika, menghasilkan kapasitas adsorpsi sejumlah 90,9 mg/g. Menurut Purwaningsih dkk (2024) terkait sintesis silika gel dan karbon aktif berasal dari bahan baku sekam padi. Penelitian mengenai adsorpsi zat warna menggunakan adsorben karbon aktif juga telah dilakukan. Menurut Dwityaningsih dkk (2023) terkait adsorpsi zat warna MB menggunakan adsorben karbon teraktivasi H_3PO_4 , menghasilkan kapasitas adsorpsi 22,42 mg/g dengan efisiensi sebesar 89,68%.

Berdasarkan latar belakang diatas, dilakukan studi dengan sekam padi sebagai prekursor silika gel dan karbon aktif. Adsorpsi zat warna *congo red* dilakukan melalui dua parameter yakni variasi waktu kontak dan konsentrasi awal adsorbat. Setelah itu, dilakukan karakterisasi pada adsorben silika gel dan karbon aktif menggunakan instrumen GSA untuk mempelajari luas permukaan, volume pori dan diameter pori adsorben, *Fourier Transform Infra-Red* (FTIR) untuk mengidentifikasikan gugus fungsional adsorben serta *Ultraviolet-Visible Spectroscopy* (UV-Vis) untuk menetapkan kapasitas adsorpsi adsorben terhadap larutan *congo red*.

I.2 Tujuan Penelitian

Pada penelitian "Adsorpsi Zat Warna *Congo red* Menggunakan Adsorben Silika Gel dan Karbon Aktif Berbasis Sekam Padi" memiliki 3 tujuan yaitu:

1. Memperoleh adsorben silika gel dan karbon aktif berbasis sekam padi
2. Mendapatkan data karakteristik adsorben silika gel dan karbon aktif
3. Menentukan kapasitas adsorpsi adsorben silika gel dan karbon aktif terhadap zat warna *Congo red*