

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah industri telah menjadi isu global yang mendesak, khususnya di negara-negara berkembang. Salah satu limbah yang paling mencemari adalah limbah zat warna dari industri tekstil, yang sering kali mengandung senyawa kimia berbahaya seperti metilen biru. Metilen biru, merupakan zat warna sintetik yang sering digunakan dalam industri tekstil, kertas, dan farmasi. Zat ini diketahui bersifat toksik dan sulit terdegradasi secara alami, sehingga jika dibuang ke lingkungan tanpa pengolahan yang memadai, dapat menyebabkan kerusakan ekosistem dan membahayakan kesehatan manusia (Wati dkk., 2021).

Berbagai metode telah dikembangkan untuk mengatasi pencemaran zat warna ini, mulai dari teknik fisika, kimia, hingga biologi. Salah satu metode yang paling efektif dan menjanjikan adalah penggunaan adsorben berbasis material berpori (Kimia dkk., 2022). Material berpori memiliki luas permukaan yang tinggi dan struktur yang dapat disesuaikan untuk menangkap molekul-molekul beracun dari air limbah. Dalam konteks ini, silika mesopori menjadi salah satu material yang menarik perhatian banyak peneliti (Lakhi dkk., 2018).

Silika mesopori adalah material berstruktur pori dengan ukuran yang dapat dikendalikan dalam skala nanometer, yang memungkinkan penyerapan molekul-molekul berukuran kecil hingga menengah, seperti metilen biru (Aisyah dkk., 2023). Metode sol gel merupakan salah satu pendekatan yang umum digunakan untuk mensintesis silika mesopori karena kesederhanaan dan kemampuannya untuk

menghasilkan material dengan morfologi yang seragam. Pada proses ini, surfaktan seperti *cetyltrimethylammonium bromide* (CTAB) sering digunakan sebagai template untuk membentuk struktur pori dalam silika (Costa dkk., 2020). CTAB berfungsi membentuk misel yang menjadi cetakan bagi pembentukan pori pada silika, sehingga variasi konsentrasi CTAB dapat mempengaruhi ukuran dan distribusi pori pada silika mesopori yang dihasilkan.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Efiyanti dkk., (2021) yang mensintesis silika mesopori dari pasir pantai menggunakan template CTAB. Sintesis tersebut menghasilkan silika mesopori dengan luas permukaan spesifik ($300\text{--}385\text{ m}^2/\text{g}$), memiliki diameter pori rata-rata antara $5\text{--}8,8\text{ nm}$ dan bervolume pori antara $0,4\text{--}0,8\text{ cm}^3/\text{g}$. Gugus fungsi yang terdapat pada silika tersebut adalah Si-OH dan Si-O-Si. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Wang dkk., (2021) yang mensintesis silika mesopori dari klorit alam sebagai adsorben metilen biru. Penelitian tersebut menunjukkan keefektifan silika mesopori dalam mengadsorpsi metilen biru di lingkungan basa yang memiliki kapasitas adsorpsi monolayer sebesar 302 mg/g .

Pada penelitian ini, dilakukan sintesis silika mesopori dengan Na_2SiO_3 sebagai prekursor dan menggunakan variasi konsentrasi CTAB dalam aplikasinya sebagai adsorben zat warna metilen biru. Hasil sintesis kemudian dikarakterisasi menggunakan FTIR untuk mengidentifikasi gugus fungsi, GSA untuk mengukur volume pori total, distribusi ukuran pori, dan luas permukaan dari silika gel, serta Spektrofotometer UV-Vis untuk mengetahui kemampuan silika hasil sintesis dalam mengadsorpsi zat warna metilen biru.

I.2 Tujuan Penelitian

1. Memperoleh silika mesopori dengan variasi konsentrasi CTAB sebesar 0 M; 0,5 M; 0,1 M; 0,05 M; 0,01 M; dan 0,005 M.
2. Menentukan karakteristik silika mesopori pada variasi konsentrasi CTAB
3. Menentukan kemampuan adsorpsi silika mesopori terhadap zat warna metilen biru.