

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Semburan lumpur panas terjadi di Desa Renokenongo, Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur, akibat pengeboran oleh PT Lapindo Brantas sejak tanggal 27 Mei 2006. Luapan lumpur semakin meluas, sehingga warga sekitar yang terdampak mengalami kerugian yang sangat besar. Namun, di samping kerugian yang disebabkan oleh lumpur Lapindo, lumpur memiliki potensi yang besar karena mengandung silika dan alumina (Listiyani dkk., 2019). Menurut Putri dkk., (2019), silika adalah kandungan terbanyak dalam lumpur Lapindo. Pernyataan tersebut selaras dengan penelitian Rahmayanti dkk., (2020) kandungan dalam lumpur Lapindo antara lain SiO_2 sebanyak 50%, Al_2O_3 sebanyak 6%, SO_3 sebanyak 1,6%, K_2O sebanyak 2,46%, CaO sebanyak 8,59%, TiO_2 sebanyak 2,02%, dan beberapa mineral lainnya. Kandungan silika dan alumina yang tinggi dari lumpur Lapindo, menjadikan lumpur Lapindo dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar dari silika alumina mesopori (SAM).

Material berpori dapat dipahami sebagai komposit dengan komponen pertama adalah bagian padat dan komponen kedua adalah fasa udara di dalam pori. Bagian pertama dari campuran ini adalah bagian yang padat. Sementara itu, bagian kedua ialah udara yang terdapat di dalam pori-pori tersebut. Material berpori ini banyak dipakai dalam berbagai aplikasi, seperti katalis, adsorben, dan sebagainya. Salah satu bahan utama untuk membuat material berpori ialah silika. Sifat-sifat dari

material berpori yang mempengaruhi aplikasi-aplikasi tersebut adalah luas permukaan, jumlah pori, dan volume pori (Juni dkk., 2012).

Sintesis silika alumina mesopori (SAM) membutuhkan *template* tertentu untuk mengarahkan agar pori yang terbentuk berukuran meso (Kusumastuti dkk., 2018). Penggunaan *template* dalam sintesis material berpori merupakan hal dasar karena bisa mempengaruhi porositas serta keasaman produk hasil sintesis. CTAB (Cetyl trimethylammonium bromide) adalah jenis *template* yang sering digunakan sebagai pengarah material berpori (Riski, 2017). Gelatin juga dapat digunakan sebagai *template* untuk menyiapkan produk silika mesopori. Menurut Wang dkk., (2015), gelatin mampu mengisolasi dan menyebarkan partikel kecil|. Gelatin dapat membentuk interaksi elektrostatik yang kuat dengan (CTAB) dalam larutan, dengan demikian dapat memfasilitasi pembentukan nanopartikel dengan morfologi yang lebih baik. Sintesis metode solvothermal digunakan karena mesopori atau kristal yang dihasilkan dari suatu campuran larutan dengan suhu dan tekanan dalam kompartemen tertutup yang dinamakan *teflon-lined* (Gao dkk., 2020).

Metilen biru dan kongo merah merupakan zat warna yang sering dipakai oleh industri tekstil dan bersifat sulit terurai. Hal ini sangat berisiko bagi lingkungan karena akan semakin tercemar. Dengan demikian, dibutuhkan inovasi material agar bisa mengurangi pencemaran oleh zat warna (Wawrzkievicz dkk., 2017). Adsorben silika-alumina ialah adsorben yang memiliki muatan negatif, harapannya dalam kondisi basa mampu mengadsorpsi metilen biru yang bermuatan positif (kationik) dan dalam kondisi asam mampu mengadsorpsi kongo merah yang bermuatan negatif (anionik). Proses pengolahan limbah industri yang sering digunakan yaitu

menggunakan proses adsorpsi, karena bersifat praktis, ekonomis, dan tidak menimbulkan efek toksik dalam menghilangkan kontaminan bahan organik maupun anorganik (Li dkk., 2020).

Proses adsorpsi akan berlangsung dengan baik jika memperhatikan sejumlah hal yang mempengaruhi proses tersebut. Beberapa faktor penting adalah jenis bahan yang digunakan sebagai adsorben, massa adsorben, tingkat keasaman lingkungan, durasi kontak, serta konsentrasi zat yang diadsorpsi (Frantika, 2021). Dalam penelitian ini SAM dari lumpur Lapindo disintesis menggunakan metode solvothermal menggunakan *template* CTAB dan gelatin. pH dari adsorbat zat warna metilen biru dan kongo red divariasikan untuk mengetahui pH optimum yang digunakan dalam proses adsorpsi oleh SAM.

I.2 Tujuan Penelitian

1. Menentukan karakter silika-alumina mesopori (SAM) hasil sintesis dari lumpur Lapindo dengan *template* CTAB dan gelatin menggunakan metode solvothermal.
2. Menentukan efisiensi dan kinetika adsorpsi dari adsorben mesopori silika-alumina (SAM) berdasarkan pengaruh pH terhadap adsorpsi zat warna metilen biru dan kongo merah.