

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Bencana semburan lumpur panas Lapindo yang terjadi pada tahun 2006 silam telah menjadi bencana nasional hingga saat ini, bencana ini terjadi di Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Penyebab awal munculnya semburan lumpur panas ini disebabkan oleh adanya kesalahan pada pengeboran minyak bumi dan gas alam yang dilakukan oleh PT. Lapindo Brantas Inc. Semburan lumpur panas masih terus terjadi hingga menyebabkan area lumpur pun terus meluas, hal ini banyak menimbulkan kerugian terutama bagi masyarakat sekitar karena lumpur panas yang tersembur juga mengeluarkan gas beracun (Herawati dkk, 2007).

Dibalik semua kerugian yang lumpur Lapindo timbulkan, terdapat potensi positif apabila dapat dilakukan pengolahan secara tepat karena dalam kandungannya, lumpur Lapindo, memiliki jenis mineral yang sangat beragam. Kandungan mineral yang beragam jenisnya ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai hal salah satunya dalam dunia industri. Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, kandungan senyawa kimia yang menjadi penyusun lumpur Lapindo yaitu Na_2O 1,57%; MgO 2,90%; Al_2O_3 25,07%; SiO_2 54,92; Cl 0,91%; K_2O 2,32%; CaO 2,16% FeO 10,15%. Jumlah kandungan Al_2O_3 pada senyawa penyusun lumpur Lapindo memiliki jumlah yang besar, menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Fadli dkk (2013), hal ini merupakan salah satu potensi yang dapat dimanfaatkan dari lumpur Lapindo, yaitu

dimanfaatkan sebagai bahan dasar penyusun adsorben dengan melalui proses ekstraksi maupun sintesis, karena dapat menghasilkan Al_2O_3 dengan nilai porositas yang tinggi, sehingga memiliki kemampuan daya serap yang sangat baik (Juniawan dkk, 2013).

Potensi lumpur Lapindo sebagai adsorben yang memiliki daya serap tinggi harus dapat dimanfaatkan secara maksimal. Pemanfaatan lumpur Lapindo ini diawali dengan proses sintesis untuk mendapatkan Al_2O_3 mesopori. Berbagai jenis metode dapat dilakukan dalam proses sintesis ini seperti sol gel, pyrolysis, dan hidrotermal. Penyesuaian metode dalam proses sintesis memiliki pengaruh yang besar pada saat pembentukan struktur dari bahan mesopori. Berbagai jenis metode yang dapat digunakan dalam sintesis Al_2O_3 mesopori, metode hidrotermal memiliki keunggulan apabila dibandingkan dengan jenis metode lainnya karena dengan metode hidrotermal dapat meningkatkan daya larut dan kecepatan reaksi yang dimiliki oleh padatan. Proses metode hidrotermal ini, menggunakan air sebagai pelarut yang dalam prosesnya suhu pelarut dan tekanannya harus berada di atas titik didih. Proses hidrotermal ini dilakukan dengan sistem tertutup, hal ini dilakukan dengan tujuan agar pelarut yang digunakan dalam proses sintesis tidak hilang menguap (Ghanizadeh dkk, 2014). Metode hidrotermal ini dapat diberikan perlakuan dengan memvariasikan waktu dari hidrotermal. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Nguyen dkk (2024) variasi waktu hidrotermal memiliki pengaruh yang penting karena dapat menghasilkan kualitas partikel mesopori yang baik.

Penggunaan *template* pada sintesis Al_2O_3 mesopori memiliki peranan yang sama pentingnya dengan metode yang digunakan. Jenis *template* yang akan digunakan

menjadi salah satu faktor penting dalam keberhasilan sintesis Al_2O_3 mesopori yang dilakukan. Terdapat berbagai jenis *template* organik yang dapat digunakan seperti *alkyl polyethylene oxide*, *sodium dodecyl sulfate* (SDS), *cetyltrimethylammonium bromide* (CTAB), dll. Percobaan ini menggunakan *template* CTAB karena sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Maneeshya dkk (2013) sintesis Al_2O_3 mesopori dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis *template* yang ada, tetapi hasil sintesis yang lebih baik didapatkan jika menggunakan *template* CTAB.

Al_2O_3 mesopori hasil dari sintesis yang dilakukan dengan memanfaatkan lumpur Lapindo dapat digunakan sebagai bahan untuk mengadsorpsi limbah. Limbah industri pewarna tekstil di lingkungan saat ini jumlahnya sangatlah melimpah, hal ini berpotensi mencemari lingkungan jika tidak dilakukan pengolahan dengan tepat. Melimpahnya limbah zat warna ini karena banyak jenis zat warna yang industri gunakan, salah satunya merupakan zat warna *congo red*. Zat warna ini memiliki struktur aromatik kompleks yang menyebabkan *congo red* memiliki kestabilan yang baik dalam fisika-kimia dan termal sehingga pewarna ini tidak mudah untuk terurai (Chatterjee dkk, 2020). *Congo red* memiliki ukuran pori sebesar 2,59 nm, ukuran ini tergolong dalam mesopori sehingga adsorben yang memiliki ukuran meso akan lebih efektif digunakan untuk mengadsorpsi *congo red* (Dapson dkk, 2018). Berdasarkan fakta-fakta tersebut, Al_2O_3 mesopori dapat digunakan sebagai adsorben zat warna *congo red* karena sama-sama memiliki ukuran mesopori.

I.2 Tujuan Penelitian

1. Menentukan karakteristik hasil sintesis Al_2O_3 mesopori dengan menggunakan metode hidrotermal variasi waktu
2. Menentukan kapasitas adsorpsi dan kinetika adsorpsi Al_2O_3 mesopori sebagai adsorben dalam adsorpsi zat warna *congo red*