



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Fly ash atau abu layang batubara merupakan salah satu limbah berfase padat yang dihasilkan dari proses pembakaran batubara di Pembangkit Listrik Tenaga Uap (Van der Merwe et al., 2014). Dari total polutan padat yang timbul sekitar 5% berupa abu, *fly ash* menyumbang sebagian besar, yaitu 80–90%, sedangkan bottom ash hanya 10–20% (Edy, 2007). Produksi batubara pada tahun 2019 mencapai 610 juta ton, sehingga limbah abu yang dihasilkan diperkirakan sekitar 5% atau setara 8,31 juta ton dan terdiri atas 1,662 juta ton bottom ash dan 6,648 juta ton *fly ash* (BAPPENAS, 2019). Sebagai limbah B3, *fly ash* berpotensi menimbulkan silikosis atau pembengkakan paru-paru (BAPEDAL, 1999), sehingga perlu dicari cara pemanfaatan untuk mengurangi risiko bahaya. Komposisi kimia *fly ash* umumnya adalah SiO_2 (58,75%), CaO (4,66%), Al_2O_3 (25,82%), MgO (3,30%), alkali (1,36%), Fe_2O_3 (5,30%), dan zat lain (0,81%). Kandungan silika dan oksida yang tinggi inilah yang memberi sifat pozzolan pada *fly ash*, menjadikannya kandidat bahan tambahan untuk pembuatan semen (Blissett et al., 2012).

Silika banyak ditemukan dalam batuan seperti granit dan pasir. Dalam bentuk koloid, silika gel memiliki struktur 3 dimensi yang bersifat kaku, sementara bubuk silika terbentuk dari partikel-partikel silika gel yang berikat melalui ikatan lemah (Iler, 1978). Berdasarkan teori dari Kalapathy et al. (2002), ekstraksi silika umumnya mencakup tiga tahap: leaching, ekstraksi, dan presipitasi. *Leaching* bertujuan menurunkan kandungan pengotor, ekstraksi memisahkan silika dari *fly ash*, dan presipitasi menghasilkan xerogel silika setelah pelarut diuapkan (Kalapathy, Proctor, & Shultz, 2000). Penelitian pada sekam padi menunjukkan bahwa *leaching* dengan pH 1 mampu menurunkan sisa oksida logam lain hingga di bawah 0,1% (Prasad & Pandey, 2012), sementara ekstraksi silika dari *fly ash* memberikan hasil tertinggi di pH 4 dibanding dengan pH 7 (Kalapathy, Proctor, & Shultz, 2002). Silika xerogel yang diperoleh kemudian dianalisis secara kualitatif dengan FTIR dan secara kuantitatif melalui metode gravimetri.



Laporan Hasil Penelitian EKSTRAKSI SILIKA BERBAHAN DASAR *COAL FLY ASH* MENGUNAKAN NATRIUM HIDROKSIDA

Silika gel merupakan hasil dari menggumpalnya sol Natrium Silikat ($NaSiO_2$) yang mengalami dehidrasi. Sifatnya yang tidak elastis memungkinkan penggunaannya sebagai zat penyerap, penopang katalis, dan pengering. Meskipun memiliki sejumlah keunggulan, Sedangkan kelemahan, terutama karena situs aktifnya terbatas pada gugus silanol ($-SiOH$) serta siloksan ($Si - O - Si$) (Astuti, 2012). Sumber silika dapat digunakan untuk membuat adsorben dapat diperoleh dari *fly ash* maupun sekam padi yang berasal dari limbah hasil pertanian maupun pembakaran industry. Terdapat pemilihan bahan yang dilakukan dengan membandingkan sumber silika dari *fly ash* yang didapat di berbagai industry yakni PLTU, Pabrik Kertas dan Pabrik gula. Berdasarkan penelitian dari rahmi tahun 2005 *fly ash* PLTU Paiton mengandung sekitar 52,16% SiO_2 . Dalam penelitian ini mengacu pada pertimbangan kandungan silika yang cukup tinggi dari PLTU Paiton maka digunakanlah *fly ash* yang bersumber dari PLTU Paiton sebagai sumber untuk menghasilkan silika

I.2 Tujuan

Adapun tujuan dilaksanakan penelitian ini yakni untuk mengetahui karakteristik dari silika yang dihasilkan dari limbah *fly ash*, mengetahui kondisi terbaik ekstraksi untuk menghasilkan silika serta untuk mengetahui pengaruh dari variabel pH ekstraksi terhadap silika yang dihasilkan

I.3 Manfaat

Adapun manfaat dilaksanakan penelitian ini yakni untuk mendorong pengembangan teknologi baru dari ekstraksi silika yang ramah lingkungan dan efisien, menghasilkan silika dari *fly ash* yang memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi material baru yang bermanfaat, serta turut berperan aktif dalam upaya mengurangi limbah B3 seperti *fly ash*