

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penyebaran gunung api yang sangat banyak dan tersebar pada jalur *ring of fire* dan salah satunya adalah gunung Sinabung. Gunung Sinabung merupakan salah satu gunung berapi aktif yang terdapat di wilayah Indonesia yang terletak di Provinsi Sumatera Utara Gunung Sinabung ini sangat menarik karena pada sekitar tahun 1600an pasif tidak meletus. Kemudian aktif dan meletus pada tahun 2010 dan hingga sekarang masih tetap erupsi. Data BNPB menyebutkan, semenjak letusan akhir Agustus tahun 2010, Gunung Sinabung meletus beberapa kali, termasuk salah satu letusan terbesar pada 7 September 2010. Dan hingga saat ini, Gunung Sinabung terus-menerus mengalami erupsi dan mengeluarkan material abu vulkanik. Akibat dari letusan gunung tersebut timbul kabut asap yang tebal berwarna hitam kecoklatan disertai hujan pasir dan abu vulkanik yang menutupi ribuan hektar tanaman para petani yang berjarak dibawah radius enam kilometer (Alexander, 2010).

Abu vulkanik sendiri mengandung sulfat, klorida, silika, mineral, bebatuan, ada juga unsur seng, cadmium, timah dalam konsentrasi lebih rendah (<http://meetdoctor.com/>). Tim Riset Program Pertanian Fakultas Pertanian, USU, yang diketuai Prof. Abdul Rauf (2013) menemukan unsur-unsur yang terkandung dalam material erupsi Gunung Sinabung. Hasil analisis Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian USU menunjukkan, sifat kimia debu vulkanik hasil erupsi Gunung Sinabung tergolong masam dengan pH 4,30-4,98, kandungan silikat ( $\text{SiO}_2$ ) yang terdapat pada debu vulkanik Gunung Sinabung mencapai 74,47%. Abu vulkanik yang dihasilkan oleh letusan gunung sinabung memiliki kandungan kimiawi utama berupa  $\text{SiO}_2$  sebesar 58,1%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  sebesar 18,3%,  $\text{CaO}$  sebesar 8,05%, dan  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  sebesar 7,09%. (Nakada dan Yoshimoto, 2014).

Kandungan abu silika pada abu vulkanik gunung Sinabung yang relatif melimpah, dapat digunakan sebagai bahan pembuatan adsorben silika. Pembuatan adsorben silika dalam bentuk silika gel dapat dilakukan dengan menggunakan bahan abu vulkanik letusan gunung berapi, seperti yang telah dilaporkan oleh

Sujarwo (2015). Silika gel adalah salah satu adsorben berbasis silika yang dihasilkan melalui penggumpalan sol natrium silikat ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ). Sol mirip agar – agar dapat didehidrasi sehingga berubah menjadi padatan atau butiran mirip kaca yang bersifat tidak elastis. Silika gel merupakan salah satu padatan anorganik yang dapat digunakan untuk keperluan adsorpsi karena memiliki gugus silanol (Si-OH) dan siloksan (Si-O-Si) yang merupakan sisi aktif pada permukaannya. Di samping itu silika gel mempunyai pori-pori yang luas, berbagai ukuran partikel dan area permukaan yang khas (Kristianingrum, 2011).

Penelitian mengenai pemanfaatan abu vulkanik sebagai adsorben silika beserta karakterisasinya, pernah dilakukan sebelumnya oleh Fadjri (2012) dengan memanfaatkan abu vulkanik hasil erupsi Gunung Merapi sebagai adsorben silika. Pada penelitian tersebut abu vulkanik Gunung Merapi diaktivasi dengan menggunakan asam nitrat pekat. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa berdasarkan data difraktogram XRD, pasir vulkanik Merapi tersusun dari albit sebagai senyawa utama. Penelitian mengenai pemanfaatan abu vulkanik juga pernah dilakukan oleh Sudjarwo dkk (2015) yaitu sintesis silika gel dari abu vulkanik Gunung Merapi. Sintesis dilakukan dengan metode sol-gel via ekstraksi silika dengan teknik pemanasan muffle pada variasi suhu dan konsentrasi ekstraktor. Abu vulkanik diaktivasi dengan HCl menggunakan metode refluks dengan perbandingan konsentrasi. Hasil dicek menggunakan XRF untuk mengetahui kadar oksida logam. Hasil penelitian tersebut menunjukkan penambahan kadar silika relatif terhadap senyawa lain karena asam melarutkan oksida logam lain. Ishizaki et. al. (1998) memaparkan silika memiliki kelarutan yang rendah pada pH 2 – 9 (100 – 140 mg/L).

Penelitian mengenai pemanfaatan abu vulkanik erupsi Gunung Sinabung sebagai bahan dasar pembuatan adsorben silika beserta karakterisasinya, pernah dilakukan sebelumnya oleh Rahmadani (2015), pada penelitian tersebut abu vulkanik Gunung Sinabung diaktivasi dengan asam nitrat pekat selama 6 hari. Tujuan perendaman ini adalah untuk aktivasi sampel menghilangkan pengotor berupa logam-logam yang terkandung di dalam abu vulkanik tersebut (Lesbani, 2011). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar silika abu vulkanik sebelum

dan setelah perendaman dengan asam nitrat pekat berturut-turut sebesar 49,1082% dan 49,1083%. Penelitian sebelumnya tentang preparasi dan karakterisasi adsorben berbasis silika dari abu vulkanik Gunung Sinabung dilakukan oleh Simatupang dan Devi (2016). Abu vulkanik Gunung Sinabung dianalisis kandungan bahan kimianya dengan metode XRF (*X-Ray Fluorescence*) dimana hasil analisis menunjukkan kandungan Si abu vulkanik sebesar  $91,4 \pm 0,1\%$ . Abu vulkanik ini Selanjutnya abu vulkanik diaktivasi menggunakan asam nitrat pekat kemudian didestruksi dengan larutan NaOH 4M pada suhu  $500^{\circ}\text{C}$  untuk menghasilkan natrium silikat ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ) filtrat yang dihasilkan diuji kandungan silikanya menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dimana kadar silika yang diperoleh sebesar 17,85%.

Karena rendahnya hasil silika yang diperoleh mendorong peneliti untuk mengoptimalkan kadar silika dari abu vulkanik Gunung Sinabung dengan melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Konsentrasi Asam dengan Metode Refluks Terhadap Kadar Silika Abu Vulkanik Gunung Sinabung”** yang diharapkan dapat meningkatkan kadar silika dari abu vulkanik Gunung Sinabung.

## 1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Abu vulkanik yang digunakan dalam penelitian ini adalah abu hasil erupsi Gunung Sinabung yang diambil dari Desa Berastepu, Simpang Empat, Karo (radius 1 km).
2. Abu vulkanik direfluks menggunakan asam klorida (HCl) dengan variasi konsentrasi 6M dan 12M.
3. Abu vulkanik didestruksi dengan NaOH dengan variasi suhu destruktur  $500^{\circ}\text{C}$  dan  $750^{\circ}\text{C}$ .
4. Karakterisasi silika abu vulkanik Gunung Sinabung dilakukan dengan menggunakan instrument XRD, FTIR, dan SEM-EDS.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah abu vulkanik yang direfluks dengan asam klorida (HCl) dapat meningkatkan kadar silika dari abu vulkanik Gunung Sinabung?
2. Berapakah kadar silika hasil destruksi dengan NaOH menggunakan variasi suhu dari abu vulkanik Gunung Sinabung?
3. Bagaimanakah karakterisasi silika yang diperoleh dari abu vulkanik Gunung Sinabung dengan instrumen XRD, FTIR, dan SEM-EDS?

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kadar silika yang diperoleh dari abu vulkanik Gunung Sinabung dengan menggunakan metode refluks.
2. Mengetahui kadar silika hasil destruksi dengan NaOH menggunakan variasi suhu dari abu vulkanik Gunung Sinabung.
3. Mengetahui karakteristik silika yang diperoleh dari abu vulkanik Gunung Sinabung.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menambah informasi ilmiah yang terkait dengan adsorben berbasis silika yang diperoleh dari abu vulkanik Gunung Sinabung.
2. Sebagai informasi kepada pembaca tentang kadar silika yang terkandung pada abu vulkanik Gunung Sinabung.
3. Sebagai bahan referensi untuk penelitian yang terkait sintesis dan karakterisasi silika dari abu vulkanik Gunung Sinabung.