

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Gunung Kelud adalah salah satu gunung berapi yang masih aktif di Indonesia. Meletusnya Gunung Kelud (Blitar, Jawa Timur) yang terjadi pada tanggal 14 Februari 2014 banyak mengeluarkan material vulkanik yang menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan sekitar. Sebaran abu vulkanik hingga mencapai radius 200 – 300 km, hampir seluruh kota Solo dan Yogyakarta tertutup abu vulkanik yang cukup pekat hingga ketebalan 2 cm. Abu vulkanik akibat erupsi gunung berapi berdampak luas baik terhadap kesehatan, tanaman pertanian, peternakan, dan terhadap kondisi lahan. Menurut Ahmad Luthfi (2014:1), abu vulkanik memiliki ukuran diameter kurang dari 2 mm (0,079 inci), dihasilkan selama letusan magma yang memproduksi piroklastik (bebatuan vulkanik) yang berbeda-beda, tergantung pada proses erupsi. Beberapa jenis mineral muncul pada abu vulkanik, bergantung pada kandungan kimia dari magma gunung api yang meletus. Ukuran yang sangat kecil, mengakibatkan gangguan pernafasan apabila terhirup secara berlebihan.

Abu vulkanik yang membahayakan bagi kesehatan pernafasan bila dihirup, ternyata kaya akan kandungan silika (SiO_2) dan oksigen. Letusan erupsi rendah dari basal (batuan beku) memproduksi karakteristik abu berwarna gelap yang mengandung 45-55% silika (SiO_2) (Ahmad Luthfi, 2014).

Metode *XRF* (*X-Ray Fluorescence*) secara luas digunakan untuk menentukan komposisi unsur suatu material yang ada pada padatan, bubuk ataupun sampel cair yang memanfaatkan radiasi gelombang elektromagnetik sinar-X. Berdasarkan hasil *XRF* (Putri Eka Ningtyas, 2015: 8-9) menunjukkan bahwa persentase kandungan oksida yang terdapat pada abu vulkanik Gunung Kelud 2014 dari dua lokasi yang berbeda yaitu Kediri dan Yogyakarta relatif tidak berbeda. Kadar SiO_2 yang terdapat pada abu vulkanik yang ada di Kediri dan Yogyakarta berturut-turut adalah 49,83% dan 52,31%. Berdasarkan hasil *RXF* diketahui kandungan abu kelud terdiri dari unsur silika (70,6%), aluminium (9%), besi (5,7%), kalsium (5%), dan sulfur (0,1%) (Tuhu Prihantoro, 2014: 2). Besarnya kandungan silika yang terdapat pada abu vulkanik Kelud 2014 dapat digunakan sebagai salah satu bahan baku pembuatan adsorben yaitu berupa silika gel.

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 (Susila Kristianingrum, 2011: 2).

Karakteristik permukaan silika gel dapat diubah dengan cara modifikasi seperti modifikasi dengan pembentukan ikatan kovalen dan melalui impreganasi. Cara lain adalah dengan proses sol – gel. Pada proses modifikasi dengan cara ini reaksi dilakukan bukan dengan silika gel, tetapi dilakukan

terhadap bahan dasar pembentuk silika gel, yang lazim disebut silika prekursor.

Pemanfaatan silika gel secara umum adalah sebagai penjerap uap air pada penyimpanan berbagai bahan yang bersifat higroskopis. Pada pemanfaatan ini dapat dipakai silika gel yang sebelumnya telah dipanaskan untuk menghilangkan air dalam pori. Demikian juga pemanfaatan lain yaitu sebagai fasa diam pada analisis kromatografi, diperlukan proses pemanasan dan pembentukan butir dengan ukuran sama dengan cara digerus dan diikuti pengayakan dengan ukuran tertentu (Siti Sulastri dan Susila Kristianingrum, 2010: 5).

Dalam penelitian ini ion logam yang digunakan untuk uji adsorpsi adalah ion logam Cu(II) dan ion logam Ni(II). Baik ion logam Cu(II) maupun ion logam Ni(II) dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Logam tembaga dalam dosis tinggi dapat menyebabkan penyakit, seperti ginjal, hati, muntaber, pusing kepala, lemah, anemia, kram, shock, koma, dan dalam kadar yang berlebihan dapat menyebabkan kematian (Robert, G. A. F., 1978 dalam Zul Alfian, 2003: 15). Nikel ditemukan di perairan dalam bentuk koloid namun garam-garam nikel seperti *nikel ammonium sulfat*, *nikel nitrat*, dan *nikel klorida*, bersifat larut dalam air. Effendi (2003) menyatakan, bagi manusia yang kontak langsung dengan larutan yang mengandung garam-garam nikel dapat menyebabkan dermatitis, sedangkan menghisap nikel terus-menerus dapat mengakibatkan kanker paru-paru. Untuk melindungi

kehidupan organisme akuatik, kadar nikel sebaiknya tidak melebihi 0,025 mg/l (Effendi, 2003).

Pada penelitian ini dilakukan variasi konsentrasi asam asetat yang direaksikan untuk membentuk gel. Gel yang terbentuk dari proses ini disaring dan dikeringkan menggunakan oven untuk dikarakterisasi. Efektifitas adsorben abu Kelud sebagai adsorben ion logam Cu(II) dan ion Ni(II) dapat dilihat melalui daya adsopsinya. Terjadinya proses adsorpsi ion logam dapat dilihat menggunakan data konsentrasi ion logam sebelum dan sesudah bereaksi dengan adsorben yang terdapat dalam data spektroskopi serapan atom (SSA). Untuk mengetahui gugus penyusun silika gel dapat melalui pembacaan spektra FTIR sedangkan struktur kristalnya dapat diketahui melalui pembacaan difraktogram XRD.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan dapat diidentifikasi permasalahan – permasalahan sebagai berikut:

1. Jenis bahan yang digunakan untuk sintesis adsorben.
2. Metode yang digunakan untuk sintesis adsorben.
3. Temperatur dan waktu pengabuan sintesis adsorben.
4. Jenis dan konsentrasi asam yang digunakan untuk sintesis adsorben.
5. Karakterisasi adsorben hasil sintesis.
6. Jenis ion logam yang diadsopsi oleh adsorben hasil sintesis.
7. Sifat adsorptif adsorben hasil sintesis.

C. Pembatasan masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas maka dalam penelitian ini diberikan beberapa pembatasan masalah agar penelitian efektif sebagai berikut:

1. Jenis bahan yang digunakan untuk mensintesis adsorben adalah abu vulkanik hasil letusan Gunung Kelud pada tahun 2014 yang berada di Yogyakarta.
2. Metode yang digunakan untuk mensintesis adsorben adalah metode sol – gel.
3. Temperatur dan waktu yang digunakan dalam pengabuan adalah 700°C selama 4 jam.
4. Jenis asam yang digunakan untuk mensintesis adsorben adalah asam asetat dengan variasi konsentrasi 1 M, 3 M, dan 5 M.
5. Karakter adsorben yang diteliti meliputi uji keasaman, kadar air, dan spektra FTIR serta difraktogram XRD.
6. Jenis ion logam yang diadsorpsi adalah ion logam tembaga(II) dan nikel(II).
7. Sifat adsorptif adsorben yang dipelajari adalah daya adsorpsi dan efisiensi adsorpsi adsorben hasil sintesis.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah di atas, perumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik adsorben hasil sintesis?

2. Berapa daya adsorpsi dan efisiensi adsorpsi yang optimum dari adsorben hasil sintesis terhadap ion logam tembaga(II)?
3. Berapa daya adsorpsi dan efisiensi adsorpsi yang optimum dari adsorben hasil sintesis terhadap ion logam nikel(II)?
4. Bagaimana pengaruh konsentrasi asam asetat terhadap adsorpsi adsorben hasil sintesis?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik adsorben hasil sintesis.
2. Mengetahui daya adsorpsi dan efisiensi adsorpsi yang optimum dari adsorben hasil sintesis terhadap ion logam tembaga(II)
3. Mengetahui daya adsorpsi dan efisiensi adsorpsi yang optimum dari adsorben hasil sintesis terhadap ion logam nikel(II).
4. Mengetahui pengaruh konsentrasi asam asetat terhadap adsorpsi adsorben hasil sintesis.

F. Manfaat Penelitian

1. Bagi Mahasiswa

Menambah khasanah keilmuan dan dapat sebagai bahan pustaka dalam pengembangan metode sintesis silika gel dari bahan baku yang murah dan mudah diperoleh.

2. Bagi Akademisi

Menambah referensi dibidang penelitian kimia khususnya tentang adsorben dari abu vulkanik kelud dan studi aplikasinya sebagai adsorben ion logam tembaga(II) dan ion logam nikel(II).

3. Bagi Masyarakat

Memberi solusi mengenai masalah efek erupsi Gunung Kelud yang berupa pemanfaatan abu vulkanik sebagai bahan alternatif pembuatan adsorben dan meningkatkan hasil suatu produk yang bernilai lebih yang dapat dipublikasikan dan dikomersialkan.