

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kekayaan alam Indonesia memang melimpah, mulai dari sumber daya alam sampai sumber daya mineral. Sumber daya mineral yang melimpah antara lain : emas, tembaga, platina, nikel, timah, batu bara, migas, dan panas bumi. Energi panas bumi adalah energi panas yang tersimpan dalam batuan di bawah permukaan bumi dan fluida yang terkandung didalamnya. Indonesia memiliki banyak sumber energi panas bumi dikarenakan adanya tiga lempeng yang berinteraksi di Indonesia, yaitu lempeng Pasifik, lempeng Indo- Australia dan lempeng Eurasia. Aktifitas yang terjadi antara ketiga lempeng tektonik tersebut telah memberikan peranan yang sangat penting bagi terbentuknya sumber energi panas bumi di Indonesia [1]. Secara geografis Indonesia tepat berada di batas antara lempeng Eurasia dan Indo-Australia. Berdasarkan catatan *Volcanical Survey of Indonesia* (VSI) yang dirilis tahun 1998, di Indonesia terdapat 245 daerah prospek panas bumi [2].

Sumber energi panas bumi yang potensial dan bernilai ekonomis hanya berada di lokasi tertentu dengan kondisi geologi yang khas. Pengamatan yang mudah adalah dengan mencari keberadaan manifestasi panas bumi. Jika di suatu lokasi ditemukan *fumarole* dan mata air panas, maka sudah pasti dibawahnya ada sumber panas bumi yang membuat temperatur air tanah meningkat dan membuatnya keluar ke permukaan tanah sebagai mata air panas [3].

Prinsip kerja pembangkit listrik tenaga panas bumi secara singkat adalah air panas yang berasal dari sumur uap akan disalurkan ke *receiving header*, kemudian oleh separator air dengan uap dipisahkan, uap yang dihasilkan akan digunakan untuk menggerakkan turbin uap sehingga dihasilkan listrik. Dari uraian tersebut telah dijelaskan bahwa energi panas bumi (*geothermal*) merupakan sumber energi terbarukan, namun produksi energi yang menggunakan panas bumi ini juga menghasilkan limbah dalam bentuk *geothermal brine* dan *sludge*. Limbah padat (*sludge*) berasal dari endapan pada proses pengolahan limbah cair (*geothermal brine*) dan kerak silika dari pipa-pipa instalasi Pusat Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP).

Limbah padat ini mengandung garam logam yang beberapa diantaranya logam berat, antara lain iron, titanium, mangan, zinc, arsenic, boron, cadmium, lead, nickel, dan copper. Limbah padat juga mengandung silika dalam jumlah cukup besar. Karena kandungan silika dalam *geothermal sludge* besar maka limbah ini berpotensi sebagai bahan baku pembuatan zeolit sintesis sehingga mempunyai nilai tambah yang lebih [4].

Penelitian yang dilakukan akan meneliti pengaruh suhu *hydrothermal* terhadap karakteristik dari zeolit yang disintesis dari limbah *geothermal*. Pengujian yang akan dilakukan antara lain pengujian komposisi kimia, FTIR, XRD dan SEM.

1.2 Tujuan

Tujuan penulisan dari tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui komposisi kimia limbah *geothermal sludge* yang akan digunakan sebagai bahan dasar sintesis zeolit.
2. Mengetahui pengaruh suhu *hydrothermal* terhadap ukuran kristal dan % kristalinitas dari zeolit yang telah disintesis berbahan dasar limbah *geothermal*.
3. Mengetahui pemanfaatan zeolit yang telah disintesis dengan metode *hydrothermal* dalam kehidupan sehari – hari.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis membatasi pada:

1. Bahan dasar untuk mensintesis zeolit berasal dari limbah *geothermal* PLTP Dieng milik PT. Geo Dipa Energy.
2. Variasi suhu pemanasan pada proses *hydrothermal* adalah 100°C , 110°C dan 120°C dengan waktu penahanan 5 jam.
3. Pengujian karakterisasi meliputi pengujian komposisi kimia dengan menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectroscopy*), pengujian XRD (*X-Ray Diffraction*) untuk mengetahui ukuran kristal dan jenis kristal yang terbentuk, FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) untuk mengetahui gugus ikatan serta analisis struktur mikro dengan menggunakan SEM (*Scanning Microscope Electron*).

1.4 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Metode pengumpulan data dilakukan dengan mempelajari referensi-referensi yang berkaitan dengan penyusunan tugas akhir ini.

2. Asistensi dan Konsultasi

Konsultasi mengenai materi tugas akhir dan masalah-masalah yang timbul saat pengambilan data dengan dosen pembimbing.

3. Observasi Lapangan

Pada tahapan ini kegiatan yang dilakukan adalah mengunjungi PLTP Dieng untuk mendapat bahan baku limbah geothermal dan informasi yang terkait.

4. Pengujian Laboratorium

Pengujian pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bahan Teknik Mesin, Laboratorium Kimia Organik, Laboratorium Kimia Analitik Universitas Gajah Mada serta Laboratorium Metalurgi Fisik Universitas Diponegoro.

5. Pengolahan dan Analisis Data

Melakukan pengolahan data dan analisis berdasarkan hasil yang diperoleh setelah melakukan proses kalsinasi dan sintesis secara hidrotermal serta menyajikan data hasil pengujian dalam bentuk grafik.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini ditulis dalam 5 bab. Bab I pendahuluan berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan. Bab II dasar teori berisi tentang zeolit, struktur zeolit, sintesis zeolit serta pengujian yang dilakukan. Bab III metode penelitian berisi tentang diagram alir penelitian, peralatan yang digunakan, cara membuat spesimen dan pengujian karakterisasi. Bab IV analisis data dan pembahasan berisi data hasil pengujian komposisi kimia pada bahan baku yang telah dikalsinasi dan spesimen yang telah disintesis secara hidrotermal dengan variasi suhu pemanasan yang berbeda, analisis hasil kristal dan ukuran kristal yang terbentuk, analisis ikatan dalam struktur kristal serta analisis struktur mikro. Bab V penutup berisi tentang kesimpulan dan saran.