



ABSTRACT

Geothermal sludge is a Geothermal Power Plant Dieng waste that contains more of silica composition, and the amount per month with value 165 tons. An alternative way to reduce waste pollution is to process geothermal sludge waste in geothermal power plant Dieng into zeolite raw materials. It is because geothermal sludge has the main components in the form of SiO₂ and Al₂O₃, which are also the main components of zeolite. The EDX analysis was carried out on the raw materials for geothermal powder waste; it was obtained 98% silica. The silica content in geothermal waste, which is large enough, can be processed into zeolite base material with high economic value. Zeolite is a porous material widely used in research and industry and has high commercial value. The research will be conducted by the hydrothermal synthesis of zeolites with geothermal sludge base material obtained from PLTP Dieng-owned PT Geo Dipa Energy. Temperature variation of the hydrothermal performed at temperature of 80⁰C, 90⁰C, and 100⁰C at 7 hours, and variations molar ratio Si/Al of 1, 1.5, and 2. This characterization aims to determine the chemical composition, crystal size, type of zeolite formed. The characterization of synthetic products was carried out using Energy Dispersive X-ray (EDX), Inductively Coupled Plasma (ICP), and X-Ray Diffractometer (XRD). The results of XRD examination explain that the zeolite synthesis produced was zeolite X and zeolite A, with the highest crystallinity and purity at ratio Si/Al of 1.5, was formed with value 78.06% and 21.94%,. Crystallite size of zeolite X molar ratio Si/Al 1, 1.5, and 2 was formed with a size of 138.925 nm, 122.495 nm, and 147.931 nm.

Keywords: *Zeolite Synthesis, Geothermal Sludge, Hydrothermal, Zeolite X, Zeolite A*



INTISARI

Lumpur geotermal merupakan limbah PLTP Dieng dengan kandungan silika yang tinggi, jumlah setiap bulan mencapai sekitar 165 ton. Cara alternatif yang dilakukan untuk mengurangi pencemaran limbah adalah dengan mengolah limbah lumpur geotermal di PLTP Dieng menjadi bahan baku zeolit. Hal tersebut dikarenakan lumpur geotermal memiliki komponen utama berupa SiO_2 dan Al_2O_3 yang juga merupakan komponen utama penyusun zeolit. Berdasarkan analisa EDX yang dilakukan pada bahan baku limbah serbuk geotermal didapat silika (SiO_2) sebesar 98%. Kandungan silika pada limbah geotermal yang cukup besar berpotensi untuk diolah menjadi bahan dasar zeolit yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Zeolit merupakan material berpori yang banyak digunakan pada riset dan industri serta memiliki nilai komersial yang tinggi. Pada penelitian ini, sintesis zeolit dilakukan menggunakan metode hidrotermal dengan bahan dasar lumpur geothermal dari PLTP Dieng milik PT. Geo Dipa Energy. Metode hidrotermal dilakukan dengan variasi suhu 800C, 900C dan 1000C selama 7 jam, dan variasi rasio molar Si/Al 1; 1,5; 2. Material yang dihasilkan dari proses hidrotermal dikarakterisasi untuk mengetahui komposisi kimia, ukuran kristal, jenis zeolit yang terbentuk. Karakterisasi produk sintesis dilakukan dengan menggunakan Energy Dispersive X-ray (EDX), Inductively Coupled Plasma (ICP), dan Difraktometer Sinar-X (XRD). Hasil pengujian XRD menyatakan bahwa zeolit sintesis yang dihasilkan ialah zeolit X dan zeolit A, dengan kristalinitas dan kemurnian tertinggi pada rasio Si/Al 1,5 terbentuk sebesar 78,06% dan 21,94%. Dan ukuran kristal pada zeolit X rasio molar Si/Al 1; 1,5; dan 2 terbentuk dengan ukuran 138,925 nm; 122,495 nm; dan 147,931 nm.

Kata Kunci: Sintesis Zeolit, Lumpur Geotermal, Hidrotermal, Zeolit X, Zeolit A