

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI GEOPOLIMER DARI ABU
VULKANIS DAN POTENSINYA SEBAGAI MEDIA TANAM**

TESIS

Oleh:

DEWI JAYAGMA ILHAM



Pembimbing :

- 1. Prof. Dr. Ir. Dian Fiantis, M.Sc**
- 2. Dr. Juniarti, S.P, M.P**

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2021**

SINTESIS DAN KARAKTERISASI GEOPOLIMER DARI ABU VULKANIK DAN POTENSINYA SEBAGAI MEDIA TANAM

ABSTRAK

Abu vulkanis merupakan salah satu material padatan vulkanis yang melimpah pada kawasan gunung api. Abu vulkanis memiliki kandungan silika, alumina dan amorf yang tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai bahan dasar geopolimer. Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik abu vulkanis Merapi dan Sinabung sebagai bahan dasar geopolimer dan mengidentifikasi karakteristik geopolimer dari perbandingan padatan-cairan dan perbedaan jenis, molaritas dari alkali aktivator. Sampel abu vulkanis Sinabung berasal dari erupsi tahun 2014 dan abu vulkanis Merapi erupsi tahun 2006 dan 2010. Penelitian ini menggunakan metoda eksperimen. Geopolimer dibuat dengan perbandingan padatan dan cairan yaitu, 70%:30% dan 65%:35% dan menggunakan dua larutan alkali (KOH dan NaOH) dengan molaritas 8 M, 9 M dan 10 M. Hasil penelitian menunjukkan total oksida SiO_2 abu vulkanis Merapi lebih tinggi dibandingkan Sinabung (49,33%-59,65%), serta total oksida Al_2O_3 tergolong tinggi yaitu abu vulkanis Merapi (19,06%) dan Sinabung (15,93%). Abu vulkanis Merapi dan Sinabung memiliki mineral feldspar plagioklas, kristobalit, amfibol dan mineral amorf. pH abu vulkanis tergolong masam hingga agak masam. Nilai kation basa abu vulkanis tergolong sangat tinggi dengan urutan kation $\text{Mg} > \text{Ca} > \text{Na} > \text{K}$, akan tetapi nilai KTK tergolong sangat rendah. Kandungan P-potensial tergolong sangat tinggi (63,10-76,50 mg/kg), dibandingkan P-tersedia tergolong sangat rendah (1,35-3,53 mg/kg). Abu vulkanis dapat disintesis menjadi geopolimer dengan serapan FTIR abu vulkanis menurun dari 1026 cm^{-1} menjadi $962\text{-}982 \text{ cm}^{-1}$ untuk Merapi dan Sinabung dari 993 cm^{-1} menjadi $931\text{-}976 \text{ cm}^{-1}$. Geopolimer yang terbentuk sudah optimal dengan rasio $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ sekitar 3,82-4,17. Abu vulkanis Merapi dengan perbandingan 65%:35% NaOH 10 M menghasilkan geopolimer dengan porositas tertinggi sekitar 15,93% dan pH 7,75. Oleh karena itu, abu vulkanis dapat menyumbangkan unsur hara dan menjadi bahan dasar geopolimer. Porositas dan pH dari geopolimer menunjukkan material ini berpotensi sebagai media tanam.

Kata kunci: Hidroponik, Material vulkanis, Merapi, pH, porositas, Sinabung

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF GEOPOLYMERS FROM VOLCANIC ASH AND THE POTENTIAL AS PLANTING MEDIA

ABSTRACT

Volcanic ashes are abundant in the volcanic region, they have high alumina, silica, and amorphous content. The high alumina and amorphous silica content can be used as geopolymer raw material. The objectives of this research were to identify the characteristics of Merapi and Sinabung volcanic ash as a geopolymer base material and identify the characteristics of the geopolymers from the solid-liquid ratio and the different types, molarities of alkaline activators. Volcanic ash samples were collected after eruptions occurred at Mt. Sinabung (2014) and Mt. Merapi (2006 and 2010). This research used an experimental method. The geopolymer was carried out with a ratio of solids and liquids at 70%:30% and 65%:35% and used two alkaline solutions (KOH and NaOH) with molarity of 8 M, 9 M, and 10 M. Results showed that the total oxide SiO_2 of Merapi volcanic ash was higher than Sinabung (49,33-59,65%). The Al_2O_3 was high in Merapi (19,06%), Sinabung (15,93%). The volcanic ash of Merapi and Sinabung were dominated by feldspar (plagioclase), cristobalite, amphibole minerals, and amorphous minerals. The pH was acidic to slightly acidic. The base cations were very high with the order of cations $\text{Mg} > \text{Ca} > \text{Na} > \text{K}$, but the CEC value was very low. Phosphorus potential content was very high (63,10-76,50 mg/kg), compared to available P was very low (1,35-3,53 mg/kg). Volcanic ash can be synthesized into geopolymer with FTIR absorption of volcanic ash decreased by 1026 cm^{-1} to $962\text{-}982 \text{ cm}^{-1}$ for Merapi and 993 cm^{-1} for Sinabung to $931\text{-}976 \text{ cm}^{-1}$. The geopolymer formed was optimal with the $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ mole ratio of around 3,82-4,17. The Merapi volcanic ash with a ratio of 65%:35% NaOH 10 M produced a geopolymer with the highest porosity of about 15,93% and pH of 7,75. Then volcanic ash can contribute nutrients and become the base material for geopolymers. The porosity and pH of the geopolymer indicated that this material has potential as a growing medium.

Keyword: Hydroponic, Volcanic material, Merapi, pH, Porosity, Sinabung