

# BAB I. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah gunung api terbanyak di dunia, tercatat sekitar 129 gunung api aktif berada di Indonesia (Gertisser, 2018). Gunung api aktif sangat berpotensi mengalami erupsi yang diakibatkan oleh aktifitas lempeng bumi. Erupsi dari gunung menghasilkan produk erupsi salah satunya berupa material padatan. Material padatan hasil erupsi dikenal juga sebagai material piroklastik. Material piroklastik dapat dibedakan menjadi beberapa ukuran yaitu kasar ( $> 32$  mm), sedang (2-32 mm), dan kecil ( $< 2$  mm) (Branney *et al.*, 2020).

Abu vulkanis dan pumis merupakan contoh material piroklastik dengan ukuran yang berbeda. Abu vulkanis terbentuk saat gunung mengalami erupsi dan menghasilkan partikel yang terbentuk dari pecahan batuan, mineral dan magma yang saling tercampur sehingga menghasilkan abu dengan ukuran  $< 2$  mm (Branney *et al.*, 2020). Pumis memiliki ukuran  $> 32$  mm dihasilkan ketika gas hasil erupsi terperangkap dalam aliran lava membentuk gelembung atau buih lava yang lama kelamaan membeku menghasilkan padatan berongga yang sangat banyak (Haldar & Tišljar, 2014).

Dalam 11 tahun terakhir terdapat beberapa gunung yang mengalami erupsi. Empat diantara gunung tersebut adalah gunung Merapi berlokasi di provinsi Yogyakarta mengalami erupsi pada tahun 2010. Gunung Kelud berlokasi di provinsi Jawa Timur mengalami erupsi pada tahun 2014. Gunung Sinabung yang berlokasi di provinsi Sumatera Utara mengalami erupsi pada tahun 2016. Gunung Tangkuban Perahu berlokasi di provinsi Jawa Barat mengalami erupsi pada tahun 2019. Erupsi dari gunung-gunung tersebut menghasilkan material piroklastik yang berdampak buruk bagi lingkungan.

Selain erupsi terbaru dari keempat gunung tersebut, endapan material erupsi dari gunung yang meletus ribuan tahun lalu masih dapat terlihat hingga saat ini. Salah satunya adalah erupsi gunung Tinjau yang meletus  $\pm 52000$  tahun silam (Hadiwidjojo, 1979). Salah satu daerah terdampak erupsi gunung Tinjau terdapat di Kecamatan Sungai Limau Kabupaten Padang Pariaman Sumatera Barat yang

memiliki jarak  $\pm 8$  km dari pusat erupsi (Pribadi *et al.*, 2007). Kecamatan Sungai Limau tersusun dari formasi geologi QPt (quarternary pumis tuff) yang berasal dari erupsi gunung Tinjau. Pumis merupakan bahan tambang golongan C dan termasuk salah satu bahan tambang non-logam (Rieshariepsari *et al.*, 2020). Pumis memiliki banyak manfaat. Penelitian mengenai pemanfaatan pumis dari Kecamatan Sungai Pasak Kabupaten Padang Pariaman telah banyak dilakukan dan berguna sebagai water absorben unsur berbahaya seperti besi (Hasibuan, 2014), Mangan (Pratiwi, 2014), dan Nitrat (sari, 2016). Namun keberadaan pumis sebagai sumber daya alam belum dikelola dan dimanfaatkan dengan baik. Khususnya pada Kecamatan Sungai Limau, bukit-bukit pumis yang memiliki ketinggian 5-20 m belum dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat setempat.

Abu vulkanis dan pumis disebut juga sebagai bahan pozzolan alami. Pozzolan merupakan bahan yang sangat kaya akan kandungan silika dan alumina yang memiliki sifat amorf (Dyah *et al.*, 2018). Silika yang terkandung pada abu vulkanis sangat tinggi berkisar antara 35 - 70%. Pumis sebagai salah satu material dari vulkanis juga memiliki kandungan silika yang tinggi. Granata, (2015) melaporkan bahwa kandungan silika pada pumis mencapai 72%. Bahan pozzolan memiliki sifat amorf dan jika dilarutkan dengan larutan alkali akan melepaskan Si dan Al yang dikandungnya sehingga membentuk rantai aluminasilikat yang memadat disebut juga dengan geopolimer (Haddad & Alshbuol, 2016).

Dalam pembuatan geopolimer, kandungan Si dan Al sangat penting diketahui terlebih dahulu. Parameter terpenting dalam komposisi bahan awal pembentukan rantai geopolimer adalah kandungan senyawa  $\text{SiO}_2$  dan  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Senyawa tersebut merupakan oksida utama dalam pembentukan rantai Si-O-Al disamping adanya oksida-oksida dari senyawa lain. Si dan Al pada senyawa tersebut dilarutkan menggunakan larutan alkali, unsur yang terlarut diikuti oleh polikondensasi membentuk aluminasilikat berstruktur tiga dimensi. Perbandingan  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  akan menghasilkan rantai polimer dengan tipe dan karakteristik yang berbeda pada geopolimer yang dihasilkan (Davidovits, 1994). Lemougna *et al.*, (2018) mengatakan bahwa rasio molar  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  yang pas untuk pembentukan geopolimer adalah rentang nilai 3,3 sampai 4,5.

Material vulkanis seperti abu vulkanis dan pumis dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar geopolimer. Djobo *et al.*, (2016) melakukan penelitian dengan menggunakan abu vulkanis gunung Djoungo di Kamerun. Abu vulkanis yang digunakan memiliki kandungan Si sebesar 46,48% dan Al sebesar 15,41%. Namun geopolimer abu vulkanis ini dimanfaatkan sebagai mortar. Yadollahi *et al.*, (2015) melakukan penelitian kuat tekan geopolimer dari pumis dengan kandungan Si dan Al sebesar 67,08% dan 14,06% dan berpotensi menghasilkan geopolimer dengan sifat mekanik yang baik.

Pemanfaatan geopolimer sebagai media tanam hidroponik juga telah dilakukan oleh Prasetya *et al.*, (2018). Namun bahan dasar yang digunakan dalam geopolimer ini adalah abu terbang batu bara dengan kandungan  $\text{SiO}_2$  31% dan  $\text{Al}_2\text{O}_3$  26,05%. Hasil dari sintesis geopolimer tersebut menunjukkan bahwa geopolimer memiliki porositas dan kemampuan menyangga tanaman yang baik dalam media hidroponik. Selain itu geopolimer juga memiliki kemampuan absorpsi air yang baik (Anggarini *et al.*, 2017)

Material vulkanis yang terakumulasi di permukaan bumi sangat berpotensi dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan geopolimer dikarenakan sifat pozzolan yang dikandungnya. Di Indonesia penelitian mengenai pemanfaatan material vulkanis sebagai geopolimer belum banyak dilakukan terutama pemanfaatannya sebagai media tanam. Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang identifikasi kandungan dan karakterisasi dari material vulkanis yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar geopolimer. Berdasarkan permasalahan diatas penulis telah melakukan penelitian dengan judul **“Identifikasi Kandungan Material Vulkanis Sebagai Bahan Dasar Geopolimer”**.

## **B. Tujuan**

Untuk mengidentifikasi kandungan mineral dan sifat kimia abu vulkanis gunung Tangkuban Perahu, Merapi, Sinabung, Kelud serta pumis Kecamatan Sungai Limau dan mengetahui potensi dari abu vulkanis dan pumis sebagai bahan dasar pembuatan geopolimer.