

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan potensi panas bumi yang cukup besar dengan perkiraan potensi sebesar 28 GW (Badan Geologi, 2009). Berdasarkan data statistik Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi tahun 2016, Provinsi Sumatera Barat memiliki potensi panas bumi sebesar 1035 MW, termasuk lima provinsi dengan potensi panas bumi terbesar di Indonesia. Beberapa kabupaten di Sumatera Barat yang memiliki potensi panas bumi diantaranya, Kabupaten Solok, Kabupaten Solok Selatan, Kabupaten Pasaman, Kabupaten Pasaman Barat, Kabupaten Tanah Datar, dan Kabupaten Agam (Kementrian ESDM, 2017).

Menurut UU RI No 27 Tahun 2003 tentang Panas Bumi, bahwa panas bumi merupakan sumber energi panas yang terkandung di dalam air panas, uap air, serta batuan bersama mineral ikutan dan gas lainnya yang secara genetik tidak dapat dipisahkan dalam suatu sistem panas bumi. Panas bumi berasal dari adanya interaksi antara batuan panas dengan air. Keberadaan sumber panas bumi biasanya ditandai dengan adanya manifestasi permukaan, seperti sumber mata air panas, tanah hangat, fumarol, geysir, dan sinter silika (Saptadji, 2009).

Sinter silika merupakan endapan silika berwarna keperakan yang muncul di permukaan. Biasanya sinter silika dapat ditemukan di sekitar mata air panas dan lubang geysir yang menyemburkan air yang bersifat netral. Jika laju aliran panas tidak terlalu besar, maka di sekitar mata air panas tersebut terbentuk teras-

teras silika (*silica sinter teraces* atau *sinter platforms*) yang berwarna keperakan (Saptadji, 2009). Berdasarkan penelitian Dona dan Putra (2016), diperoleh hubungan berbanding lurus antara temperatur permukaan mata air panas dengan persentase kandungan mineral silika menggunakan pengujian *X-Ray Fluorescence* (XRF) pada beberapa mata air panas di Kabupaten Solok.

Sinter silika dapat memberikan informasi tentang sifat fisis seperti geokimia cairan, laju aliran fluida, dan kondisi lingkungan di sekitar sistem panas bumi. Adanya sinter silika merupakan salah satu manifestasi penting bagi keberadaan reservoir panas bumi (Walter, 1976). Karakterisasi sinter silika dapat berupa analisis termal dan struktur yang terdapat dalam endapan sinter silika. Analisis termal dapat dilakukan dengan menggunakan *Differential Thermal Analysis* (DTA) dan analisis struktur endapan sinter silika menggunakan *X-Ray Diffractometer* (XRD).

Herdianita dkk. (2000) telah melakukan penelitian tentang perubahan mineral dan tekstur sinter silika di Islandia Utara dan New Zealand. Karakterisasi ini dilakukan dengan menggunakan teknik analisis termal, yaitu DTA serta uji XRD. Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh hasil bahwa sampel sinter silika pada Wairakei menunjukkan peristiwa *endoterm* terjadi pada suhu $<200^{\circ}\text{C}$ dan *eksoterm* terjadi pada suhu 1200°C sampai 1300°C . Peristiwa *eksoterm* menunjukkan terjadinya kristalisasi kristobalit. Transformasi $\beta \rightarrow \alpha$ *crystalite* terjadi pada pendinginan 200°C . Suhu perubahan $\beta \rightarrow \alpha$ *crystalite* meningkat seiring meningkatnya susunan struktur silika. Secara umum, sinter silika dikaitkan dengan fasa mineral lainnya dengan suhu perubahan $\beta \rightarrow \alpha$ *crystalite*

sekitar 150°C. Berdasarkan uji XRD, beberapa sampel memiliki fasa parakristalin opal-CT dan opal-C yang menjelaskan bahwa sinter silika memiliki usia 50 sampai 40.000 tahun.

Penelitian tentang karakterisasi sinter silika juga sudah pernah dilakukan oleh Valles dkk. (2008). Penelitian dilakukan di lapangan panas bumi EL Tatio Chili. Karakterisasi juga menggunakan teknik analisis termal yaitu DTA dan analisis XRD. Berdasarkan hasil dari pengujian DTA, saat pemanasan menunjukkan proses kristobalit pada suhu 1000°C, dan pada suhu 200°C menunjukkan perubahan $\beta \rightarrow \alpha$ cristobalite yaitu pada saat pendinginan. Hasil dari uji XRD diperoleh bahwa sinter silika memiliki fasa opal-A yang mengindikasikan sinter memiliki usia yang masih muda.

Pembentukan endapan sinter dikontrol oleh konsentrasi mineral yang berada di reservoir panas bumi. Keadaan tersebut menyebabkan terjadinya perbedaan tipe mata air panas (Wohletz dan Heiken, 1992). Berdasarkan penelitian Burhan dan Putra (2017) Sumatera Barat umumnya memiliki tipe mata air panas bikarbonat disusul tipe sulfat dan klorida. Salah satu mata air panas di Sumatera Barat yaitu Panti, Kabupaten Pasaman memiliki tipe mata air panas klorida. Hal ini dikarenakan struktur berarah barat laut-tenggara dan batuan ubahan di bagian tengah daerah yang diindikasikan berada pada zona *upflow* dari sistem panas Panti ini yang menyebabkan munculnya mata air tersebut (Kementrian ESDM, 2017).

Arrahman dan Putra (2015) melakukan penelitian tentang perkiraan suhu reservoir panas bumi dari sumber mata air panas di Nagari Panti, Kabupaten

Pasaman. Berdasarkan persamaan geotermometer, diperoleh perkiraan suhu reservoir rata-rata $548,9^{\circ}\text{C}$ yang menunjukkan bahwa di Nagari Panti terdapat suatu reservoir panas bumi yang bersuhu tinggi dengan potensi energi lebih dari 100 MW. Penelitian di daerah Panti, Pasaman juga dilakukan oleh Safitra dan Putra (2018) tentang karakterisasi fluida panas bumi dengan menggunakan diagram segitiga Cl-Li-B dan diagram segitiga Na-K-Mg. Berdasarkan penelitian tersebut diperoleh bahwa mata air panas di daerah tersebut merupakan daerah *immature water* yang mengindikasikan bahwa mata air panas bercampur dengan air permukaan yang banyak. Perkiraan suhu reservoir pada mata air panas Panti diindikasikan dengan munculnya sinter silika dan menunjukkan adanya sistem panas bumi di wilayah tersebut.

Oleh karena itu, akan dilakukan penelitian tentang karakteristik sinter silika di daerah Panti, Kabupaten Pasaman yang dapat memberikan informasi tentang karakteristik termal sinter silika yang dihasilkan usia endapan sinter silika. Karakterisasi sinter silika berupa analisis termal menggunakan metode DTA dan analisis struktur sinter silika menggunakan XRD.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik termal dari sinter silika berupa perubahan fasa kristalin yang didapatkan berdasarkan data DTA dan mengetahui struktur sinter silika berdasarkan hasil uji XRD di daerah Panti, Kabupaten Pasaman.

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kondisi sistem panas bumi di daerah Panti, Kabupaten Pasaman berdasarkan usia silika yang didapatkan.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berupa sinter silika yang diambil pada dua titik di mata air panas Panti, Kabupaten Pasaman. Karakterisasi sampel menggunakan metode analisis termal yaitu DTA dengan suhu maksimum pemanasan 1100°C dan analisis struktur sinter silika menggunakan XRD.

