

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Posisi geologi Indonesia yang berada di jalur vulkanik aktif dunia membuat Indonesia memiliki potensi sumber daya mineral dan energi yang cukup melimpah, salah satunya sumber daya panas bumi. Panas bumi dapat diartikan sebagai energi panas yang terbentuk secara alami di bawah permukaan bumi (Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, 2012). Berdasarkan hasil inventarisasi Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, Provinsi Sumatera Barat memiliki potensi panas bumi dengan total sumber daya mencapai 1656 Megawatt (MW). Potensi ini tersebar pada 16 titik di tujuh kabupaten yaitu: Kabupaten Pasaman, Kabupaten Pasaman Barat, Kabupaten Agam, Kabupaten Solok Selatan, Kabupaten Tanah Datar, Kabupaten 50 Kota dan Kabupaten Solok.

Besarnya prospek energi panas bumi di setiap daerah akan muncul ke permukaan bumi dalam berbagai bentuk manifestasi, seperti mata air panas, solfatara, geiser dan fumarol. Mata air panas merupakan bentuk manifestasi yang paling umum ditemui di seluruh lokasi prospek panas bumi (Saptadji, 2009). Air panas dari reservoir yang mengalir sampai ke permukaan bumi mengandung berbagai macam mineral seperti kalsium, belerang, litium, radium dan silika. Kandungan mineral yang terbawa oleh aliran mata air panas tersebut akan mengendap di permukaan bumi.

Salah satu endapan mineral yang ada di sekitar mata air panas adalah sinter silika, karena endapan tersebut didominasi oleh mineral silika (SiO_2). Terbentuknya sinter silika di mata air panas menandakan reservoir panas bumi memiliki temperatur tinggi (Wohletz dan Heiken, 1992). Tekstur sinter silika biasanya memberikan informasi tentang sifat fisis seperti geokimia cairan, laju aliran fluida, dan kondisi lingkungan di sekitar sistem panas bumi. Oleh karena itu, adanya sinter silika merupakan salah satu manifestasi penting bagi keberadaan reservoir panas bumi (Walter, 1976).

Jones dan Segnit (1971) mengelompokkan silika menjadi tiga kategori berdasarkan struktur atomnya, yaitu opal-A, opal-CT, dan opal-C. Ketika pertama kali mengendap silika memiliki struktur nonkristalin (opal-A) atau amorf, yang mengindikasikan endapan sinter silika masih muda dan memiliki tekstur bulat yang tersusun rapi. Usia endapan yang masih muda menandakan aktivitas termal reservoir masih aktif. Perubahan struktur mineral nonkristalin menjadi opal-CT dan opal-C terjadi setelah 10.000 tahun, proses ini dinamakan diagenesis. Opal-CT memiliki ketidakteraturan α -kristobalit dan α -tridimit dengan tekstur yang menyerupai opal-A serta dengan usia yang lebih tua dibandingkan opal-A yang menandakan aktivitas termal yang sudah hampir punah. Opal-C memiliki α -kristobalit yang tersusun rapi (Valles., dkk, 2008).

Karakteristik endapan sinter silika penting untuk diketahui bagi keberadaan sistem panas bumi yang dapat memberikan informasi tentang usia endapan sinter silika, dan temperatur permukaan dari suatu reservoir. Karakteristik tersebut berupa struktur,

tekstur, analisis termal, dan gugus fungsi yang terkandung dalam endapan sinter. Struktur endapan sinter silika dapat dianalisis dengan menggunakan XRD (*X-ray Diffractometer*), untuk analisis tekstur endapan sinter dapat digunakan SEM (*Scanning Electron Microscopy*), analisis termal dapat dianalisis dengan menggunakan TG-DTA (*Thermogravimetric and Differential Thermal Analysis*), dan untuk analisis gugus fungsi yang terkandung dalam endapan sinter silika dapat digunakan FTIR (*Fourier Transform Infra-red*).

Penelitian tentang karakteristik dan perubahan mineral silika serta struktur mikronya telah dilakukan oleh Herdianita., dkk (2000), Valles., dkk (2008), dan Lynne (2013). Penelitian tentang perubahan mineral dan tekstur sinter silika oleh Herdianita., dkk (2000) pada sinter silika di wilayah Islandia Utara dan New Zealand menghasilkan dengan terjadinya perubahan fase mineral dari silika dari opal-CT sampai kuarsa jumlah kandungan air <0,2% wt, nilai densitas meningkat $\sim 2,65 \text{ g/cm}^3$, dan nilai porositas menurun <4%. Selain itu Valles, dkk (2008) juga melakukan penelitian karakteristik mineral silika yang terdapat di lapangan panas bumi El Tatio, Chili. Karakterisasi dilakukan dengan menggunakan XRD, SEM, TG-DTA, dan FTIR. Berdasarkan hasil XRD diketahui bahwa sinter silika memiliki fase opal-A yang menjelaskan sinter tersebut memiliki usia yang masih muda, hasil SEM menunjukkan sinter silika memiliki tekstur seperti lingkaran serta terdapatnya filamen mikroba. Hasil TG-DTA menunjukkan transformasi dari opal-A ke opal-CT terjadi pada temperatur 200 °C. Spektrum FTIR menunjukkan efek pematangan silika akibat diserapnya air

yang menempel pada silanols. Selain itu Lynne (2013), dalam penelitiannya sinter silika sebagai pedoman awal eksplorasi dan petunjuk langsung ke sumber panas bumi. Lynne (2013) mengidentifikasi temperatur permukaan dengan analisis tekstur mikro sinter silika, tekstur silika yang berbentuk spikular, nodular, dan kolumnar dihasilkan pada temperatur tinggi ($>90\text{ }^{\circ}\text{C}$), untuk temperatur menengah ($35\text{-}59\text{ }^{\circ}\text{C}$) menghasilkan tekstur seperti kerucut dan gelembung, sedangkan tekstur silika seperti pita, dan palisade dihasilkan pada temperatur rendah ($<35\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Berdasarkan penelitian tersebut maka pada penelitian ini akan dilakukan karakterisasi sinter silika dengan menggunakan XRD, SEM, dan FTIR. Sinter yang dihipotesis sebagai silika berdasarkan warnanya diambil dari endapan di sekitar mata air panas yang terdapat di Kabupaten Solok Selatan dan Kabupaten Solok, yaitu di mata air panas Sapan Malulung, serta mata air panas Garara, dan Bawah Kubang. Berdasarkan studi literatur, di kabupaten tersebut memiliki mata air panas dengan kandungan silika yang cukup tinggi.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik endapan sinter seperti struktur endapan sinter, tekstur, dan gugus fungsi yang terkandung dalam endapan sinter serta menganalisis hubungan tekstur silika terhadap temperatur permukaan. Berdasarkan tujuan penelitian, manfaat penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi tentang karakteristik dari sinter silika, dan pengaruh tekstur

sinter silika terhadap temperatur permukaan, yang nilainya dapat digunakan untuk menginterpretasi data geofisika dalam menentukan keberadaan sistem panas bumi.

1.3 Batasan Masalah

Sinter silika yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari mata air panas yang terdapat di Kabupaten Solok Selatan yaitunya mata air panas Sapan Malulung, serta mata air panas yang terdapat di Kabupaten Solok yaitunya mata air panas Garara, dan Bawah Kubang.

1.4 Hipotesa

Berdasarkan pengamatan teras silika dan temperatur permukaan masing-masing mata air panas, diduga mata air panas Garara dan Bawah Kubang memiliki tekstur seperti gelembung, sedangkan mata air panas Sapan Malulung memiliki tekstur bulat.

