

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Panas bumi merupakan sumber daya panas alami yang berasal dari interaksi antara panas yang dipancarkan batuan panas dengan air. Hasil interaksi tersebut terperangkap di suatu tempat yang disebut reservoir panas bumi (Amstead dan Christopher, 1983). Menurut Saptadji (2009) sistem panas bumi ditandai dengan munculnya tanda atau manifestasi panas bumi di permukaan berupa fluida dari dalam bumi melalui patahan atau batuan permeabel. Manifestasi dapat berupa mata air panas, fumarol, tanah hangat, tanah beruap, *geyser*, dan sinter silika atau sinter karbonat. Herman (2003) menyatakan bahwa mata air panas yang muncul akibat aktifitas geologi, seperti vulkanisme dan tektonisme dapat mengindikasikan sistem panas bumi di bawah permukaan bumi tersebut.

Menurut Direktorat Panas Bumi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Indonesia (2017) Indonesia memiliki potensi panas bumi sebesar 28.579 MW dengan total sumberdaya 11.073 MW dan total cadangan 17.506 MW. Menurut data Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Sumatera Barat (2017) Sumatera Barat memiliki potensi panas bumi sebesar 1.656 MW dengan total cadangan 858 MW. Potensi Panas Bumi Sumatera Barat tersebar di Kabupaten Pasaman, Pasaman Barat, Lima Puluh Kota, Tanah Datar, Agam, Solok, dan Solok Selatan.

Kabupaten Solok, Sumatera Barat memiliki tatanan geologi yang

didominasi oleh gejala tektonik berupa busur magma dan sistem Sesar Sumatera. Keduanya merupakan gejala tektonik utama yang bersifat regional, membujur sepanjang 1.650 km dari Aceh sampai Teluk Semangko yang dikenal dengan Sesar Semangko (Munandar dkk., 2003). Zona sesar merupakan zona lemah yang mengganggu akuifer tanah sehingga memunculkan manifestasi di daerah panas bumi (Naryanto, 1997). Zona sesar ini menyebabkan banyaknya muncul manifestasi panas bumi di sekitar Gunung Talang seperti mata air, fumarol, dan sinter karbonat (Munandar dkk., 2003). Hal inilah yang mendukung adanya potensi panas bumi di sekitar Gunung Talang. Potensi panas bumi di Kabupaten Solok yang telah terbukti terdapat pada daerah Batu Bajanjang yang masih dalam tahap sosialisasi sebelum tahap eksplorasi dan eksploitasi.

Tahap awal penentuan potensi panas bumi adalah dengan eksplorasi pendahuluan. Beberapa bagiannya adalah survei lapangan secara geologi, hidrologi, geofisika dan geokimia. Survei secara geokimia dilakukan untuk menentukan karakteristik fluida dan estimasi temperatur reservoir (Saptadji, 2009). Karakteristik reservoir berupa estimasi temperatur, kesetimbangan, asal-usul dan pengenceran fluida panas bumi dapat ditentukan menggunakan diagram segitiga dengan menganalisis sifat-sifat dasar unsur pada fluida panas bumi. Jenis-jenis fluida panas bumi ditentukan dengan diagram segitiga klorida-sulfat-bikarbonat ( $\text{Cl-SO}_4\text{-HCO}_3$ ) berdasarkan anion utama fluida yaitu Cl,  $\text{SO}_4$ , dan  $\text{HCO}_3$ . Kesetimbangan fluida panas bumi dapat ditentukan dengan diagram segitiga natrium-kalium-magnesium (Na-K-Mg) dari persentase  $\text{Na}/1000\text{-K}/100\text{-Mg}^{1/2}$ . Asal usul, pendidihan dan pengenceran fluida panas bumi ditentukan

dengan diagram segitiga klorida-litium-boron (Cl-Li-B) berdasarkan konsentrasi Cl/100, Li, dan B/4 dalam satuan persen (Giggenbach, 1991).

Strelbitskaya dan Radmehr (2010) telah meneliti karakteristik fluida reservoir dari sumur produksi di Lapangan Panas Bumi NW-Salban, Iran. Diagram segitiga Cl-Li-B menunjukkan kadar Cl relatif tinggi dibandingkan Li dan B. Hal tersebut berarti bahwa sistem panas bumi merupakan sistem hidrotermal lama dan fluida mengalami pengenceran dengan air berkadar garam rendah ketika bermigrasi ke permukaan bumi. Fluida tersebut termasuk dalam daerah *equilibrium* dari plot diagram segitiga Na-K-Mg. Hal tersebut menandakan diagram segitiga Cl-Li-B dapat digunakan untuk menentukan asal-usul dan pengenceran fluida panas bumi serta diagram segitiga Na-K-Mg dapat digunakan untuk kesetimbangan fluida panas bumi.

Burhan (2017) telah melakukan pemetaan tipe air panas di Sumatera Barat dengan diagram segitiga Cl-SO<sub>4</sub>-HCO<sub>3</sub>. Mata air panas di Sumatera Barat umumnya bertipe bikarbonat serta beberapa tipe sulfat dan klorida. Mata air panas di Kabupaten Solok umumnya bertipe bikarbonat. Penelitian Burhan (2017) tidak melibatkan unsur lain seperti Li, B, Na, K, dan Mg yang dapat dimanfaatkan untuk mengevaluasi proses asal-usul, pendidihan, dan pengenceran dengan diagram segitiga Cl-Li-B serta kesetimbangan fluida dengan diagram segitiga Na-K-Mg. Menurut Nicholson (2003) mata air panas bikarbonat biasanya memiliki potensi panas bumi bertemperatur sedang. Hal tersebut membuktikan pada daerah Solok terdapat potensi panas bumi.

Survei lapangan secara geokimia lainnya adalah estimasi temperatur reservoir. Metode yang digunakan adalah geotermometer. Menurut Sismanto dan Andayany (2012) metode geotermometer memiliki error kecil dari 5%. Strelbitskaya dan Radmehr (2010) telah mengestimasi temperatur reservoir di Lapangan Panas Bumi NW-Salban, Iran. Estimasi temperatur menggunakan geotermometer silika menghasilkan temperatur 226°C dan 229°C yang hampir sama dengan temperatur setelah dilakukan pemboran yaitu 226°C dan 223°C. Hal tersebut menandakan persamaan geotermometer memiliki estimasi kesalahan yang cukup rendah sehingga dapat digunakan untuk estimasi temperatur reservoir panas bumi.

Permanda (2016) telah mengestimasi reservoir panas bumi dari sumber mata air panas di Kecamatan Alam Pauh Duo, Solok Selatan dengan menggunakan persamaan geotermometer Na-K-Ca dan silika amorf. Estimasi temperatur yang didapatkan adalah 224°C-332°C. Berdasarkan nilai tersebut kelima sumber mata air panas dianalisis berasal dari sistem reservoir yang sama. Penelitian Permanda (2016) tidak meneliti karakteristik reservoir panas bumi secara lebih detail dengan menggunakan unsur-unsur pada fluida dengan diagram segitiga. Nilai estimasi ini berada dalam kisaran nilai estimasi temperatur reservoir yang diperoleh oleh PT. Supreme Energy yaitu 210°C - 320°C. Hal tersebut menandakan persamaan geotermometer memiliki tingkat keakuratan yang cukup tinggi.

Berdasarkan tinjauan dari penelitian sebelumnya, penelitian ini dilakukan untuk menentukan karakteristik fluida berupa kesetimbangan, asal sumber, pendidihan, dan pengenceran fluida panas bumi dengan menggunakan diagram

segitiga Na-K-Mg dan Cl-Li-B. Penelitian ini juga mengestimasi temperatur panas bumi di daerah sekitar Gunung Talang dengan menggunakan metode geotermometer yang sesuai dengan mata air panas tersebut. Penentuan karakteristik dan estimasi temperatur reservoir panas bumi dilakukan sebagai salah satu indikator perkembangan sistem panas bumi.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah menentukan karakteristik fluida dan mengestimasi temperatur reservoir panas bumi di sekitar Gunung Talang. Manfaat penelitian ini adalah memberi informasi karakteristik fluida dan persamaan geotermometer yang sesuai di sekitar Gunung Talang untuk pengembangan sistem panas bumi di Kabupaten Solok, Sumatera Barat.

## **1.3 Batasan Masalah**

Penelitian ini dilakukan pada 12 titik sumber mata air panas di sekitar daerah Gunung Talang. Penelitian memanfaatkan data fluida yang diperoleh dari alat *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS), *Visible Spectroscopy*, *Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectroscopy* (ICP-AES), dan tirtasi. Data tersebut diplot pada diagram segitiga Cl-Li-B untuk menentukan karakteristik fluida berupa asal sumber air panas, pendidihan, dan pengenceran fluida. Data fluida juga diplot pada diagram segitiga Na-K-Mg untuk menentukan keseimbangan fluida reservoir panas bumi. Penelitian ini juga mengestimasi temperatur reservoir yang ada di sekitar Gunung Talang dengan menggunakan metode geotermometer yang sesuai.