

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia termasuk salah satu negara yang memiliki sumber daya energi yang berlimpah diantaranya adalah batubara, minyak bumi, gas alam. Sumber daya energi tersebut terbagi atas energi tak terbarukan dan energi terbarukan. Saat ini, sumber energi utama masyarakat Indonesia mayoritas menggunakan sumber daya energi tak terbarukan yaitu bahan bakar fosil, seperti minyak bumi yang digunakan sebagai bahan bakar minyak (BBM) dan penggunaan batu bara untuk pembangkit tenaga listrik. Maka dari itu, untuk menanggulangi semakin menipisnya sumber energi tak terbarukan diperlukan pengembangan sumber energi terbarukan yang tidak akan habis karena terbentuk dari proses alam yang berkelanjutan sehingga dapat mencukupi kebutuhan energi di masa mendatang (KESDM, 2017).

Salah satu sumber energi terbarukan yang telah dikembangkan di Indonesia adalah energi panas bumi (Setyaningsih, 2011). Panas bumi merupakan sumber energi panas yang terkandung di dalam air panas, uap air serta batuan bersama mineral ikutan gas lainnya yang tidak dapat dipisahkan dalam suatu sistem panas bumi (JDIH ESDM, 2018). Sumber energi panas bumi merupakan energi yang diekstraksi dari panas yang tersimpan di dalam bumi (Meilani dan Wuryandari, 2010). Panas bumi menghasilkan energi yang konstan dan tidak bergantung pada perubahan cuaca dan iklim (Mary dkk., 2017)

Indonesia memiliki potensi panas bumi sekitar 29 GW atau kurang lebih 40% potensi energi panas bumi dunia (Sukendar dkk., 2016). Salah satu provinsi

yang memiliki potensi panas bumi yang cukup besar adalah Sumatera Barat yaitu sekitar 1.656 MW (KESDM, 2017). Sumatera Barat memiliki manifestasi permukaan berupa mata air panas, sinter silika, fumarol, geyser, tanah hangat dan batuan teralterasi (Munandar, 2003). Namun dari banyaknya potensi panas bumi yang tersebar di Sumatera Barat hanya beberapa daerah saja yang sudah memanfaatkan potensi tersebut, seperti Kabupaten Solok Selatan yang telah membangun PLTP Muara Laboh dan sudah beroperasi secara komersial untuk menyalurkan listrik pada masyarakat setempat (KESDM, 2017).

Kabupaten Agam merupakan salah satu daerah di Sumatera Barat yang diindikasikan memiliki potensi panas bumi. Keadaan geologi di Kabupaten Agam berupa lapisan batuan yang terdiri dari batuan endapan permukaan, sedimen, metamorfik, vulkanik dan intrusi. Batuan vulkanik dapat dijumpai pada Gunung Merapi, Gunung Singgalang dan Danau Maninjau (Pemerintah Kabupaten Agam, 2017). Manifestasi permukaan yang terdapat di Kabupaten Agam adalah berupa mata air panas yang terdapat di Kecamatan Tanjung Raya dan Kecamatan Palupuh. Adanya sistem panas bumi di bawah permukaan dapat ditandai dengan munculnya mata air panas yang mengindikasikan bahwa terdapat sumber air panas yang terkumpul dalam suatu reservoir panas bumi (Arrahman dan Putra, 2015).

Agar dapat diketahui potensi panas bumi di Kabupaten Agam, maka perlu dilakukan eksplorasi pendahuluan. Salah satunya adalah dengan eksplorasi geokimia. Eksplorasi geokimia adalah metoda eksplorasi panas bumi yang mempelajari karakteristik fluida panas bumi. Eksplorasi geokimia dilakukan untuk menentukan karakteristik fluida panas bumi dan estimasi temperatur reservoir

panas bumi (Saptadji, 2009). Fluida panas bumi perlu diketahui karakteristiknya yang didapatkan dari sifat-sifat kimia fluida panas bumi yang dapat mengalir secara terus-menerus di dalam fluida dan dapat melacak sumber panas sehingga dapat dijadikan sebagai salah satu indikator penentuan potensi panas bumi di suatu daerah. Karakteristik fluida panas bumi yaitu berupa tipe fluida, kesetimbangan, sumber panas, proses pendidihan dan pengenceran fluida panas bumi (Rachmawati dkk., 2019).

Giggenbach (1991) menyatakan bahwa penentuan karakteristik fluida panas bumi dapat ditentukan dengan tiga jenis diagram segitiga fluida yaitu diagram segitiga Cl-SO₄-HCO₃, Cl-Li-B dan Na-K-Mg. Diagram segitiga Cl-SO₄-HCO₃ digunakan untuk menentukan tipe fluida mata air panas. Diagram Cl-Li-B untuk menentukan proses pendidihan dan pengenceran fluida mata air panas dengan perbandingan konsentrasi Cl/100 dan B/4 yang telah dikonversi dalam satuan persen. Diagram Na-K-Mg digunakan untuk menentukan kesetimbangan fluida mata air panas dengan persentase Na/1000, K/100 dan Mg^{1/2}. Karakteristik fluida panas bumi ditentukan berdasarkan konsentrasi unsur yang paling dominan yang terdapat pada diagram segitiga fluida.

Eksplorasi geokimia lainnya adalah estimasi temperatur reservoir panas bumi. Metode yang dapat digunakan untuk mengestimasi temperatur reservoir panas bumi berdasarkan keberadaan zat terlarut dalam fluida panas bumi adalah metode geotermometer (Tala dkk., 2020). Metode geotermometer memiliki tingkat error yang relatif rendah dan tidak bergantung terhadap keberadaan endapan silika. Dalam menentukan geotermometer yang tepat untuk memperkirakan temperatur

reservoir dapat ditentukan dengan memperhatikan unsur paling dominan pada fluida panas bumi dan karakteristik fluida panas bumi tersebut (Sandi, 2013).

Penelitian tentang tipe fluida panas bumi telah dilakukan oleh Burhan dan Putra (2017) yang meneliti 46 titik sampel mata air panas yang tersebar di Sumatera Barat, termasuk Kabupaten Agam. Penelitian ini hanya menggunakan diagram segitiga Cl-SO₄-HCO₃ untuk menentukan tipe fluida mata air panas. Penelitian ini tidak memasukkan unsur-unsur lain seperti Li, B, Na, K dan Mg yang dapat digunakan untuk memperkirakan asal fluida, proses pendidihan dan pengenceran menggunakan diagram segitiga Cl-Li-B dan kesetimbangan fluida panas bumi menggunakan diagram segitiga Na-K-Mg. Dari hasil plot diagram Cl-SO₄-HCO₃ didapatkan bahwa tipe fluida mata air panas di Kabupaten Agam merupakan tipe air bikarbonat.

Penelitian mengenai karakteristik fluida panas bumi di enam titik mata air panas Kabupaten Tanah Datar telah dilakukan oleh Fajrin dan Putra (2021). Penelitian ini menggunakan dua diagram segitiga fluida yaitu diagram segitiga Na-K-Mg yang menunjukkan semua fluida berada pada daerah *immature water* yang berarti fluida telah bercampur dengan air permukaan cukup banyak dan diagram Cl-Li-B menunjukkan seluruh fluida didominasi oleh Cl yang berarti mata air panas berasal dari sumber panas bumi dan terjadi sedikit pengenceran batuan sedimen organik.

Penelitian analisis geokimia air pada mata air panas di Desa Sulli, Kecamatan Salahutu, Kabupaten Maluku Tengah, Provinsi Maluku telah dilakukan oleh Wattimanela dkk. (2021). Berdasarkan kandungan zat terlarut dan karakteristik

fluida panas bumi pada daerah penelitian, persamaan geotermometer yang paling tepat untuk memperkirakan temperatur reservoir adalah persamaan geotermometer Na-K-Ca (Fournier dan Truesdell, 1973) dikarenakan kandungan Ca yang tinggi pada daerah penelitian. Dari hasil perhitungan, didapatkan perkiraan temperatur reservoir daerah penelitian yaitu $115,21^{\circ}\text{C}$ - $177,31^{\circ}\text{C}$.

Berdasarkan tinjauan hasil penelitian Burhan dan Putra (2017), diperlukan penelitian lebih lanjut menggunakan diagram segitiga Cl-Li-B dan diagram segitiga Na-K-Mg untuk menentukan karakteristik mata air panas yaitu proses pengenceran fluida, kesetimbangan fluida dan asal-usul fluida mata air panas bumi. Penelitian ini juga memperkirakan temperatur reservoir panas bumi di Tanjung Raya dan Palupuh, Kabupaten Agam menggunakan metode geotermometer yang tepat untuk mata air panas tersebut.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi karakteristik mata air panas dan mengestimasi temperatur reservoir panas bumi di Tanjung Raya dan Palupuh, Kabupaten Agam. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai karakteristik mata air panas dan estimasi temperatur reservoir panas bumi yang nantinya dapat digunakan sebagai data awal untuk mengembangkan potensi panas bumi di Kabupaten Agam.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan dua sampel mata air panas di Kabupaten Agam yaitu di Tanjung Raya dan Palupuh. Penelitian ini menggunakan data primer

berupa data fluida yang didapatkan dari alat *Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectroscopy* (ICP-AES), *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS), dan titrasi. Data yang telah diperoleh kemudian di plot pada diagram segitiga Cl-Li-B dan diagram segitiga Na-K-Mg untuk menentukan karakteristik fluida mata air panas. Pada penelitian ini juga menentukan metode geotermometer yang tepat untuk memperkirakan temperatur reservoir di Tanjung Raya dan Palupuh, Kabupaten Agam.

