

# **BAB 1. PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Peningkatan konsumsi energi sejalan dengan laju pertumbuhan ekonomi dan pertambahan penduduk yang semakin pesat. Namun, saat ini sektor energi di Indonesia masih mengalami hambatan dalam memenuhi kebutuhan listrik nasional. Untuk memenuhi permintaan energi tersebut perlu dikembangkan sumber energi yang ramah lingkungan. Hingga saat ini, penyediaan energi listrik Indonesia 91,87% masih bergantung pada penggunaan energi fosil dengan dominasi penggunaan energi batubara sebesar 58,36%, kemudian diikuti gas bumi sebesar 27,31% dan minyak bumi sebesar 6,20% (PLN, 2019). Hal tersebut mendorong adanya sumber energi alternatif yang berpotensi membangkitkan listrik dengan proses yang ramah lingkungan atau yang biasa disebut dengan energi terbarukan. Salah satu sumber energi alternatif yang dapat diupayakan yaitu memanfaatkan energi panas bumi sebagai bahan baku berkelanjutan dan ramah lingkungan untuk pembangkit listrik yang diperkirakan potensinya di Indonesia sebesar 28.5 GW (KESDM, 2017).

Potensi energi panas bumi yang dimiliki Indonesia sangatlah besar. Namun, hingga saat ini, Indonesia hanya memproduksi listrik sebesar 2.133 MW pada 2021 dari energi panas bumi atau berada di peringkat kedua setelah Amerika Serikat (3.714 MW). Banyaknya potensi energi panas bumi yang dimiliki Indonesia, penyelidikan potensi/prospek panas bumi yang muncul di beberapa wilayah sangat penting untuk mendapatkan gambaran kuantitatif dan kualitatif potensi energi panas bumi. Pembangkit listrik tenaga panas bumi memanfaatkan energi panas bawah permukaan berupa uap panas bertekanan untuk memutar turbin yang terhubung dengan generator untuk menghasilkan listrik, namun pemanfaatan energi panas bumi memerlukan kegiatan eksplorasi untuk mengetahui potensi energi bawah permukaan.

Ada beberapa tahapan eksplorasi dan pengembangan lapangan panas bumi, salah satunya adalah eksplorasi pendahuluan. Eksplorasi pendahuluan dilakukan

untuk mencari daerah prospek panas bumi yang menunjukkan tanda-tanda adanya sumber daya panas bumi dilihat dari kenampakannya di permukaan. Pada tahap awal eksplorasi pendahuluan ini dilakukan studi literatur, survei lapangan, dan analisis data. Pada survei lapangan akan diambil sampel berupa jenis-jenis manifestasi permukaan panas bumi daerah tersebut, salah satunya adalah fluida (Saptadji, 2009).

Pada umumnya, sebuah manifestasi permukaan atau perwujudan bentuk dari potensi bawah permukaan (*geothermal surface manifestation*) seperti *mud pools*, *warm ground*, mata air panas dan lainnya, menunjukkan adanya potensi panas bumi. Temperatur reservoir dapat diperkirakan dengan menggunakan manifestasi panas bumi berupa mata air panas. Data fluida panas bumi sangat berguna untuk memberikan perkiraan mengenai sistem panas bumi yang terdapat di bawah permukaan, seperti jenis dan temperatur reservoir. Metode yang dapat digunakan untuk memperkirakan temperatur reservoir adalah dengan menggunakan persamaan geotermometer. Geotermometer adalah suatu persamaan yang menggunakan konsentrasi dari unsur-unsur kimia fluida panas bumi untuk memperkirakan temperatur reservoir di bawah permukaan (Saptadji, 2009).

Lokasi penelitian merupakan daerah manifestasi Blawan Ijen. Blawan-Ijen merupakan salah satu prospek panas bumi di Jawa Timur yang memiliki potensi sebesar 270 MW. Ada dua lokasi panas bumi di Blawan-Ijen; yaitu Gunung Ijen yang ditandai dengan adanya fumarol, dan Blawan yang ditandai dengan adanya manifestasi panas bumi (Afandi dkk. 2013). Menurut Afandi (2020) menyatakan bahwa terdapat sekitar 21 mata air panas dengan suhu berkisar antara 35 – 49,5°C di daerah penelitian. Mata air tersebut mengidentifikasi adanya sumber panas bawah permukaan yang terkumpul dalam sebuah reservoir panas bumi.

Penelitian tentang temperatur reservoir panas bumi dengan menggunakan analisis geokimia telah banyak dilakukan. Wattimanela dkk. (2021) telah melakukan penelitian pada mata air panas di Desa Suli, Kecamatan Salahutu, Kabupaten Maluku Tengah, Provinsi Maluku dengan menggunakan metode geoindikator dan geotermometer air. Dari hasil penelitian didapatkan sifat fisik mata air panas memiliki temperatur 40°C - 63°C dan pH 6-7, dan hasil perhitungan

geotermometer menggunakan persamaan geotermometer air pada sampel mata air panas di daerah penelitian diperkirakan memiliki temperatur reservoir sebesar  $115,2^{\circ}\text{C}$  -  $177,31^{\circ}\text{C}$  dengan tipe mata air klorida. Pada penelitian ini perkiraan temperatur reservoir berdasarkan hasil perhitungan geotermometer sebenarnya belum bisa menggambarkan temperatur reservoir, mengingat seluruh mata air panas dan mata air dingin pada daerah penelitian berada pada *immature waters* yang menunjukkan keseluruhan mata air telah mengalami pencampuran dengan air permukaan. Amin (2020) melakukan penelitian terhadap karakteristik reservoir berdasarkan analisis survei geokimia dengan menggunakan analisis geologi daerah penelitian dan analisis geokimia pada satu mata air dengan koordinat LS -7.98973 BT 114.17121. Dari hasil penelitian didapatkan tipe mata air daerah penelitian yaitu tipe mata air sulfat dan berdasarkan persamaan geotermometer Na/K temperatur reservoir atau bawah permukaan sebesar  $405,67^{\circ}\text{C}$ , dimana daerah penelitian termasuk ke dalam sistem dominasi air dan reservoir daerah penelitian termasuk ke dalam reservoir dengan entalpi tinggi. Pada penelitian ini, peneliti menyarankan agar penelitian selanjutnya memilih mata air panas yang memiliki pH basa atau pH yang lebih tinggi daripada mata air panas lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh Afandi dkk. (2020) terhadap daerah manifestasi mata air panas Blawan Ijen dengan menggunakan persamaan geotermometer untuk perhitungan suhu reservoir yang melibatkan konsentrasi Na, K, Ca, dan  $\text{SiO}_2$  dalam sampel air panas yang telah dianalisis dengan menggunakan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*). Penelitian ini dilakukan pada 12 mata air panas yang terletak diantara koordinat LS -7.98914 – LS -7.99188 BT 114.17124 – BT 114.17196. Berdasarkan pengujian menggunakan Na, K, Ca dan  $\text{SiO}_2$  geotermometer, geotermometer yang sesuai untuk wilayah Blawan adalah geotermometer Na-K-Ca dengan suhu reservoir rata-rata  $653,8^{\circ}\text{C}$  dengan potensi 100 MW dan termasuk pada reservoir dengan nilai entalpi tinggi. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Afandi dkk. (2020) memiliki hasil yang berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Amin (2020) pada daerah manifestasi mata air panas Blawan Ijen.

Penelitian yang telah dilakukan memiliki kelemahan dan keunggulan. Berdasarkan hasil dari para peneliti terdahulu peneliti memiliki ketertarikan untuk

melakukan penelitian lebih lanjut mengenai analisis geokimia air berdasarkan metode geotermometer dan penambahan metode geoindikator dengan tujuan untuk mengetahui temperatur reservoir dan karakteristik fluida panas bumi dari mata air panas yang berbeda seperti yang telah dilakukan Amin pada tahun 2020 pada daerah manifestasi Blawan Ijen, sebagai tahap awal eksplorasi yang nantinya dapat dikembangkan sebagai daerah dengan pemanfaatan energi panas bumi dalam pemenuhan kebutuhan listrik nasional. Adapun area penelitian ini adalah di sekitar mata air panas Blawan Ijen Kabupaten Bondowoso dengan area cakupan penelitian terletak pada koordinat LS  $-7.9854593^{\circ}$  hingga LS  $-7.988550^{\circ}$  dan BT  $114.1758462^{\circ}$  hingga BT  $114.180654^{\circ}$ . Dengan demikian penulis merumuskan penelitian dengan judul Pendugaan Temperatur Reservoir Panas Bumi dan Karakteristik Fluida Berdasarkan Analisis Geokimia pada Daerah Manifestasi Blawan Ijen.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan pemaparan latar belakang yang telah disampaikan maka rumusan masalah adalah sebagai berikut:

- a. Berapa nilai temperatur reservoir atau bawah permukaan pada daerah penelitian Blawan Ijen?
- b. Bagaimana karakteristik fluida reservoir pada daerah penelitian Blawan Ijen?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui nilai temperatur reservoir atau bawah permukaan pada daerah penelitian Blawan Ijen.
- b. Mengetahui karakteristik fluida panas bumi yang meliputi ciri fisik mata air panas, tipe fluida, asal fluida dan sistem panas bumi pada daerah penelitian Blawan Ijen.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan oleh peneliti dari pendugaan temperatur reservoir dengan menggunakan analisis geotermometer air adalah sebagai berikut:

- a. Dapat mengetahui temperatur reservoir serta dapat menganalisis penggunaan persamaan geotermometer yang tepat pada mata air panas.
- b. Memberikan wawasan mengenai karakteristik fluida panas bumi pada daerah penelitian agar pembaca mengetahui ciri fisik mata air panas, tipe fluida, asal fluida dan sistem panas bumi pada daerah penelitian Blawan Ijen.

#### **1.5 Batasan Penelitian**

Penentuan arah penelitian dan mengurangi banyaknya permasalahan maka dibuat batasan masalah sebagai berikut:

- a. Penelitian hanya dilakukan pada tiga mata air panas Dusun Blawan, Kecamatan Sempol, Kabupaten Bondowoso, Provinsi Jawa Timur pada koordinat LS -  $7.9854593^{\circ}$  hingga LS  $-7.988550^{\circ}$  dan BT  $114.1758462^{\circ}$  hingga BT  $114.180654^{\circ}$ .
- b. Penelitian difokuskan pada analisis geokimia air dan tidak membahas sistem pembangkit tenaga listrik panas bumi.
- c. Penelitian tidak membahas termoekonomi.