

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki kepulauan terbesar di dunia yang dilintasi oleh garis khatulistiwa dengan jumlah pulau mencapai 16.056 pulau. Indonesia juga dilalui oleh cincin api (*ring of fire*) hal ini yang menyebabkan Indonesia memiliki banyak gunung aktif. Secara geografis Indonesia terletak di antara dua benua yaitu benua Asia dan Australia serta di antara dua samudra yaitu Hindia dan Pasifik. Hal ini menjadikan posisi Indonesia berada di wilayah strategis. Indonesia juga memiliki potensi sumber daya yang beragam, di dalamnya terdapat berbagai jenis batuan, bahan galian, dan sumber energi padat, cair dan gas, serta berbagai bentuk struktur tanah yang bermacam-macam seperti pegunungan, perbukitan, lembah, dan karst atau gua bawah tanah (Pratomo, 2006).

Salah satu potensi sumber daya yang ada di Indonesia yaitu potensi panas bumi. Berdasarkan data Badan Geologi yang diambil pada tahun 2015, potensi panas bumi di Indonesia saat ini mencapai sekitar 29 GW. Penyebaran lokasi panas bumi berada di sepanjang jalur vulkanik yang membentang dari Sumatera, Jawa, Bali, Nusa Tenggara, Kepulauan Banda hingga ke Sulawesi bagian utara. Dari semua lokasi yang telah teridentifikasi, sebanyak 35% diantaranya berasosiasi dengan lingkungan non-vulkanik yang utamanya tersebar di Sulawesi, selain beberapa lokasi di Kalimantan Barat, Bangka-Belitung dan Papua. Potensi panas bumi di Sulawesi merupakan ketiga terbesar setelah Pulau Jawa dan Pulau Sumatera, yaitu sekitar 3229 MWe yang tersebar di 76 lokasi.

Sistem panas bumi di Indonesia umumnya merupakan sistem hidrotermal yang mempunyai temperatur tinggi ($>225^{\circ}\text{C}$), hanya beberapa diantaranya yang mempunyai temperatur sedang ($150^{\circ}\text{-}225^{\circ}\text{C}$). Sistem panas bumi Sumatera lebih dikontrol oleh patahan regional yang terkait dengan system sesar Sumatera, sehingga *reservoir* panas bumi Sumatera berada pada kedalaman yang dangkal yaitu pada batuan sedimen yang memiliki porositas dan permeabilitas yang besar. Adanya suatu sumber daya panas bumi di bawah permukaan sering kali ditunjukkan oleh adanya manifestasi panas bumi di permukaan (*geothermal surface manifestation*). Manifestasi panas bumi di permukaan diperkirakan terjadi karena adanya perambatan panas dari bawah permukaan atau karena adanya rekahan-rekahan yang memungkinkan fluida panas bumi (uap dan air panas) mengalir ke permukaan (Saptadji, 1993).

Dalam proses eksplorasi panas bumi, metode geofisika merupakan metode yang memiliki peranan penting untuk mendeteksi struktur geologi dan

komposisi bawah permukaan dengan menggunakan parameter fisika. Salah satunya adalah metode GPR (*Ground Penetrating Radar*). Metode GPR (*Ground Penetrating Radar*) dapat digunakan untuk mendeteksi benda-benda yang berada di bawah permukaan tanah. Metode ini menggunakan sumber gelombang elektromagnetik yang berupa gelombang radar untuk menentukan lokasi, kecepatan dan arah benda bergerak atau diam dan bekerja dengan merefleksikan gelombang mikro. Alat ini terdiri dari *transmitter* sebagai pemancar sinyal elektromagnetik ke dalam bumi dan *receiver* sebagai perekam sinyal kemudian gelombang pantul ditangkap oleh penerima secara digital dipermukaan bumi (Astutik, 1997).

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi aliran fluida di daerah manifestasi geothermal Cisarua Lampung, menggunakan metode GPR (*Ground Penetrating Radar*), yang dimana penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang sistem panas bumi di daerah tersebut. Aliran fluida merupakan komponen penting dalam sistem panas bumi. Dalam konteks panas bumi, aliran fluida mengacu pada pergerakan air panas dan uap di dalam reservoir bawah tanah (Situmorang, 2021).

Menurut Elvira (2022), Identifikasi aliran fluida di daerah manifestasi geothermal memiliki beberapa tujuan penting, antara lain :

1. Memahami sumber daya panas bumi, dengan mengidentifikasi aliran fluida pada penelitian ini dapat mengetahui jumlah dan distribusi aliran fluida yang ada di dalam reservoir panas bumi.
2. Karakterisasi reservoir panas bumi, dengan mengidentifikasi aliran fluida pada penelitian ini dapat memberikan wawasan tentang struktur reservoir panas bumi, termasuk sifat fisik dan geokimia fluida.
3. Penelitian eksplorasi dan pengembangan, dengan mengidentifikasi aliran fluida pada penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang potensi panas bumi di daerah tersebut.
4. Pengelolaan sumber daya panas bumi, dengan mengidentifikasi aliran fluida pada penelitian ini dapat dilakukan analisis mengenai manajemen reservoir, efisiensi produksi energi panas bumi dan mitigasi resiko terkait dengan eksploitasi panas bumi.

Berdasarkan hal di atas, dilakukan penelitian dengan fokus **Mengidentifikasi Aliran Fluida di Daerah Manifestasi Geothermal Cisarua Lampung Menggunakan Metode *Ground Penetrating Radar***. Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan mampu mengeksplorasi daerah penelitian lebih detail sehingga menjadi data penunjang dalam hal pengembangan daerah tersebut serta adanya pembaharuan terkait penggunaan

metode *Ground Penetrating Radar* (GPR). Dimana pada dasarnya penelitian tersebut belum pernah dilakukan, sehingga tidak adanya penelitian yang relevan.

1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Berdasarkan wilayah penelitian ini yang dimana terletak dilapangan panas bumi Natar yaitu di Kabupaten Lampung Selatan, sekitar 10 km utara Kota Bandar Lampung. Pada lapangan ini terdapat dua kelompok mata air panas, yaitu mata air panas Natar (MAP Natar) dan mata air panas Cisarua (MAP Cisarua) dengan potensi spekulatif 25 Mwe berdasarkan data Ditjen EBTKE pada tahun 2017. Lokasi penelitian ini masih dikelilingi oleh persawahan penduduk. Kemudian untuk kondisi geologi yang dimana sebagian besar berada di formasi batuan vulkanik kuartar dengan batuan dasar metasedimen dan struktur sesar lampung-panjang. Daerah penelitian disusun oleh beberapa satuan/formasi batuan dari tua ke muda. Namun pada daerah penelitian ini hanya berada pada satu formasi saja, yaitu formasi Lampung (QTI). Formasi Lampung (QTI) yang tersusun dari tuf, tuf pumisan, dan batupasir tufan. Formasi ini memiliki tebal sekitar 200 m, diendapkan pada lingkungan darat-fluvial, air payau. Oleh karena itu, pada penelitian ini dapat menggunakan metode GPR (*Ground Penetrating Radar*), dimana metode tersebut menggunakan gelombang elektromagnetik yang nantinya untuk mengetahui litologi bawah permukaan serta mengidentifikasi aliran fluida geothermal di daerah manifestasi Cisarua, Lampung.

Berdasarkan identifikasi tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana litologi bawah permukaan pada daerah sebaran manifestasi panas bumi Cisarua Natar yang berada di Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung?
2. Bagaimana gambaran aliran fluida geothermal di area manifestasi Cisarua berdasarkan data radar gram?

1.3 Hipotesis

Diduga daerah penelitian pada daerah sebaran manifestasi panas bumi Cisarua, Natar di Kabupaten Lampung Selatan, yang dimana nantinya berdasarkan data geologi dan data geofisika dapat membantu memperkirakan jenis batuan, tekstur, porositas dan konduktivitas dari bawah permukaan tanah. Sehingga pada daerah penelitian tersebut diperlukannya akuisisi data menggunakan metode GPR (*Ground Penetrating Radar*), dimana pada data radar gram nantinya dapat memberikan informasi tentang kedalaman dan litologi batuan dibawah permukaan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu, pada penelitian ini dilakukannya akuisisi data menggunakan metode *Ground Penetrating Radar* (GPR), dilakukannya pengolahan data untuk menghasilkan radargram kondisi lapisan bawah permukaan dari daerah penelitian, sehingga dilakukannya interpretasi mengenai lapisan bawah permukaan beserta kedalamannya.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan kegiatan penelitian ini diantaranya sebagai berikut.

1. Mengetahui batas litologi batuan di sekitar area manifestasi Cisarua Natar, Lampung.
2. Mengetahui pola aliran fluida geothermal di area manifestasi geothermal Cisarua Natar berdasarkan data radar gram.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukan kegiatan penelitian ini diantaranya sebagai berikut.

1. Memberikan informasi mengenai hasil pengukuran, pengolahan dan interpretasi data berdasarkan nilai konduktivitas dibawah permukaan Cisarua Natar di Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Sehingga dapat diketahui karakteristik dan struktur lapisan bawah permukaannya.
2. Memberikan suatu gambaran informasi atau referensi serta pengetahuan baru kepada pihak pembaca maupun peneliti lain dalam hal pengembangan penelitian selanjutnya di wilayah yang bersangkutan.
3. Menambah wawasan keilmuan dibidang geofisika eksplorasi khususnya pada metode *Ground Penetrating Radar* (GPR) yang diaplikasikan untuk mengetahui sebaran manifestasi panas bumi yang merupakan sumber daya energi terbarukan.