

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki sumber daya panas bumi yang terdapat di daerah vulkanik, graben (vulkano-tekonik) dan non-vulkanik. Hingga saat ini, telah teridentifikasi 265 daerah panas bumi di seluruh Indonesia dengan total potensi 28,5 GW. Mengingat sumber daya panas bumi di Indonesia yang menjanjikan, maka panas bumi akan menjadi energi andalan Indonesia dimasa mendatang. Salah satu daerah yang memiliki potensi panas bumi adalah Pulau Sumatera (Sukhyar, 2010).

Pulau Sumatera merupakan salah satu daerah di Indonesia yang dilalui oleh pertemuan dua lempeng tektonik yaitu Lempeng Eurasia dan Lempeng Indo-Australia sehingga menyebabkan sering terjadinya gempa bumi dan menimbulkan daerah potensi panas bumi. Pulau Sumatera memiliki potensi sumber panas bumi sampai 13.516 MW dan merupakan potensi terbesar dibandingkan dengan pulau-pulau yang lain (Kementrian Energi Sumber Daya Mineral, 2011).

Potensi sumber air panas bumi yang besar ini kurang disadari, salah satunya adalah sumber air panas yang terdapat di kabupaten Deli Serdang yang merupakan bagian dari wilayah pada posisi silang di kawasan Palung Pasifik Barat yang secara geografis terletak diantara 02°57'00"-03°16'00" Lintang Utara dan antara 98°33'00"-99°27'00" Bujur Timur (Badan Pusat Statistik Deli Serdang, 2013). Salah satu sumber air panas yang terdapat di kabupaten Deli Serdang yakni desa Mardinding Julu.

Desa Mardinding Julu merupakan daerah yang berada di daerah aliran panas bumi. Hal ini dapat dilihat pada peta geologi yang diperoleh dari Departemen Pertambangan dan Energi (1982) yang menyatakan bahwa Mardinding Julu merupakan daerah yang terdiri dari batuan gunung api yang menjadi salah satu faktor munculnya manifestasi panas bumi. Berdasarkan pengakuan dari masyarakat setempat, air panas yang muncul umumnya masih dimanfaatkan hanya sebagai objek wisata pemandian air panas saja sedangkan

untuk prospek pengembangan sumber energi panas bumi belum dikaji secara matang, khususnya untuk data suhu reservoir panas bumi. Dengan melihat potensi yang ada pada daerah panas bumi tersebut, maka perlu dikembangkan agar lebih bermanfaat.

Pengembangan lapangan panas bumi dilakukan melalui beberapa tahapan, dimana semakin jauh tahapan penyelidikan maka data yang diperoleh akan semakin rinci. Parameter utama yang ekonomis untuk pengembangan daerah prospek panas bumi adalah suhu fluida di reservoir, permeabilitas batuan reservoir, dan volume (luas dan tebal) dari reservoir. Semakin tinggi suhu air di reservoir maka semakin besar entalpi dan potensi energinya. Metode geotermometer dapat dipakai untuk memprediksi suhu reservoir secara tidak langsung dengan biaya yang tidak terlalu mahal, namun hasilnya tidak melenceng jauh dari kondisi sebenarnya di alam (di bawah permukaan). Prinsip geotermometer didasarkan pada perilaku kimiawi unsur terlarut dalam fluida panas bumi (Aribowo, 2011).

Dalam eksplorasi panas bumi ini digunakan metode Geotermometer. Metode Geotermometer merupakan salah satu metoda geofisika yang digunakan untuk mengukur dan mengetahui suhu reservoir panas bumi berdasarkan unsur kimia yang terkandung di dalamnya. Dalam hal ini unsur kimia yang biasanya terkandung di dalam air panas antara lain Na, K, Mg, dan Ca. Kemudian dari hasil pengukuran yang didapatkan akan dirumuskan ke dalam persamaan geotermometer. Sedangkan data suhu air panas sewaktu-waktu dapat berubah akibat perubahan alam sehingga perlu dilakukan pengukuran secara berkala untuk mengetahui perubahan suhu air panas bumi tersebut.

Penelitian Bozdağ dan Güler (2013) telah mengestimasi karakteristik hidrogeokimia perairan panas dan mineral dan air *traverten* di sekitar Danau Bolluk di wilayah Anatolia Tengah (Turki). Pada penelitian ini, dilakukan analisis kimia air, perhitungan koefisien korelasi ion utama dan perhitungan temperatur reservoir. Menurut hasil perhitungan geotermometer, telah diketahui suhu reservoir air panas dan mineral berkisar antara 85°C sampai 110°C. Semua air panas dan mineral dan air *travertine* memiliki komposisi Ca-Mg-Na-SO₄-HCO₃-Cl dan

memiliki salinitas yang relatif rendah hingga salinitas sedang. Total mineralisasi yang paling tinggi bervariasi mulai dari 2.400 sampai 5.900 mg/l.

Penelitian yang dilakukan oleh Sismanto (2012) mengenai estimasi suhu reservoir di daerah mata air panas Hatuasa dengan menggunakan persamaan geotermometer empiris berbasis geokimia yang melibatkan sejumlah unsur-unsur kimia, diperoleh hasil analisis kimia sampel air panas dengan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) berupa konsentrasi Na, K, Ca, Mg, dan SiO₂. Pengukuran suhu geotermometer yang diperoleh menunjukkan *rms error* <5%.

Hasil penelitian Situmorang (2010) mengenai pengukuran suhu reservoir panas bumi dengan metode geotermometer di daerah panas bumi Sampuraga kabupaten Mandailing Natal menunjukkan bahwa konsentrasi rata-rata unsur kimia yang terdapat pada daerah panas bumi Sampuraga-Panyabungan adalah kalsium (580 ppm), Natrium (48,01 ppm), Silika (20,93 ppm), Magnesium (12,54 ppm), dan Kalium (1,74 ppm) dengan temperatur permukaan sekitar 50°C – 95 °C dari tiga titik pengukuran dan pH sebesar 5,90-6,34. Perhitungan suhu reservoir dengan menggunakan geotermoeter empiris diperoleh geotemometer Silika (70,24°C), geotermometer Na-K (91,28°C), dan geotermometer Na-K-Ca-Mg (646,04°C).

Penelitian yang membahas tentang panas bumi juga pernah dilakukan oleh Sitanggang (2009) dengan menggunakan geotermometer empiris untuk menghitung suhu reservoir dari keempat titik pengukuran berdasarkan besar konsentrasi dari setiap unsur kimia yang diteliti dengan persamaan geotermometer Silika (menggunakan persamaan Truessdell), geotermometer Na-K (menggunakan persamaan Ellis dan Mahon), dan geotermometer Na-K-Ca-Mg (menggunakan persamaan Ellis dan Mahon, Rybach dan Mufler). Dari pengukuran yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa suhu air permukaan lapangan panas bumi Hotspring Siogung-Ogung dari keempat titik pengambilan sampel adalah sekitar 46°C -65°C dan suhu permukaan rata-rata 57,65°C.

Pengukuran suhu reservoir oleh Situmorang (2010) menyatakan bahwa suhu reservoir panas bumi Raniate kecamatan Pangunguran didapatkan untuk

persamaan geothermometer silica ($59,39^{\circ}\text{C}$), geothermometer Na-K-Ca-Mg ($451,92^{\circ}\text{C}$), dan geothermometer Na-K ($100,48^{\circ}\text{C}$).

Berdasarkan uraian di atas, ternyata belum ada yang melakukan penelitian mengenai pengukuran suhu reservoir di daerah panas bumi Mardinding Julu sehingga peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai perhitungan suhu reservoir dari lapangan panas bumi dengan judul: **Pengukuran Suhu Reservoir Panas Bumi dengan Menggunakan Persamaan Geothermometer Empiris di Desa Mardinding Julu Kabupaten Deli Serdang.**

1.2 Batasan Masalah

Untuk memberi ruang lingkup yang jelas dalam penelitian ini penulis membatasi masalahnya yaitu :

1. Penelitian dilakukan di empat titik yang berbeda di sumber air panas di desa Mardinding Julu kabupaten Deli Serdang.
2. Sampel air panas permukaan yang suhu permukaannya telah diukur dimasukkan ke dalam wadah (botol) yang bersih dan tidak mengalami perubahan akibat panas.
3. Unsur kimia sebagai sampel untuk pengukuran konsentrasi di laboratorium adalah Na (Natrium), K (Kalium), Mg (Magnesium), dan Ca (Kalsium), sehingga persamaan geothermometer yang digunakan ada tiga yaitu Geothermometer Na-K, Geothermometer Na-K-Ca, dan Geothermometer (Na-K-Ca-Mg)_p.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang masalah maka masalah dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah suhu permukaan air panas pada empat titik sumber air panas yang berbeda di desa Mardinding Julu?
2. Bagaimanakah konsentrasi rata-rata unsur K, Na, Mg, dan Ca yang terkandung pada sampel air panas serta pH air panas di desa Mardinding Julu?

3. Berapakah suhu reservoir daerah panas bumi desa Mardinding Julu berdasarkan persamaan Geotermometer (Geotermometer Na-K, Geotermometer Na-K-Ca, dan Geotermometer (Na-K-Ca-Mg)_p)?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui suhu permukaan air panas pada empat titik sumber air panas yang berbeda di desa Mardinding Julu
2. Untuk mengetahui konsentrasi rata-rata unsur kimia K, Na, Mg, dan Ca serta pH pada air panas di desa Mardinding Julu
3. Untuk mengetahui nilai reservoir daerah panas bumi di desa Mardinding Julu berdasarkan persamaan Geotermometer Empiris (Geotermometer Na-K, Geotermometer Na-K-Ca, dan Geotermometer (Na-K-Ca-Mg)_p).

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai bahan informasi penelitian lebih lanjut tentang sumber air panas bumi yang ada di desa Mardinding Julu kabupaten Deli Serdang.
2. Memberikan informasi unsur-unsur kimia yang terkandung didalam air panas.
3. Sebagai salah satu cara mengetahui suhu reservoir dengan menggunakan persamaan geotermometer empiris yang melibatkan hasil konsentrasi unsur kimia air panas.