

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki 40% sumberdaya panas bumi dunia, diperkirakan sebesar 25.386,5 MW yang terletak pada 349 lokasi. Berdasarkan data sumberdaya panas bumi Indonesia, saat ini terdapat 13 lokasi telah menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Panas bumi (PLTP) dengan kapasitas produksi 1.948,5 MW atau sebesar 6,7% dari total sumberdaya (ESDM, 2018).

Potensi panas bumi di Pulau Sumatra mencapai 12.837 MW yang tersebar pada 93 lokasi (ESDM, 2018). Konsep tektonik lempeng Pulau Sumatra menghasilkan produk berupa Bukit Barisan yang merupakan gugusan gunung api vulkanik dan merupakan bagian dari tatanan tektonik dunia atau *ring of fire*. Salah satu potensi lapangan panas bumi di Pulau Sumatra adalah Gunung Seulawah Agam, estimasi potensi di lapangan panas bumi Seulawah Agam yaitu 282 MW dan di lapangan panas bumi Ie Su'um yaitu 63 MW (ESDM, 2017).

Saat ini, Gunung Seulawah Agam dalam tahapan kegiatan eksplorasi pendahuluan (prospeksi), kegiatan selanjutnya yakni eksplorasi awal. Pada tahapan ini dilakukan kegiatan eksplorasi tidak langsung seperti eksplorasi geofisika dan geokimia. Terdapat metode eksplorasi tidak langsung lainnya yang mampu mendeliniasi area prospek pada lapangan panas bumi, yakni metode geomorfologi kuantitatif dan metode penginderaan jauh (*remote sensing*).

Tentunya tahapan eksplorasi lanjutan seperti geofisika, geokimia, pemboran (*drilling*) membutuhkan biaya (*cost*) yang tinggi, jangka waktu pengerjaan yang lama dan beresiko tinggi. Oleh sebab itu, diperlukan metode geomorfologi kuantitatif dan metode penginderaan jauh

Metode ini diharapkan dapat mendeliniasi area prospek, sehingga kegiatan eksplorasi lanjutan tersebut lebih tepat sasaran (pada area prospek) dan mengurangi resiko eksplorasi (biaya tinggi dengan hasil tidak sesuai harapan).

Berdasarkan *roadmap* penelitian di Gunung Seulawah Agam dari studi literatur, metode geofisika telah banyak dilakukan untuk identifikasi patahan di permukaan dan struktur bawah permukaan. Seperti penggunaan metode Gaya Berat (*Gravity*) oleh Oesanna dkk. (2017) yang mengidentifikasi zona patahan sebelah barat dan Marwan dkk. (2014) mengidentifikasi patahan pada lintasan kawah Ceumpaga dan kawah Heutz. Metode *Seismic Refraction Tomography* (SRT) digunakan oleh Marwan dkk. (2015) untuk mengetahui karakteristik bawah permukaan pada manifestasi Ie Jue, sebelah barat Gunung Seulawah Agam. Karakteristik bawah permukaan pada manifestasi Ie Su'um khususnya dan Gunung Seulawah Agam umumnya diteliti oleh Marwan dkk. (pada rentan waktu tahun 2018 - 2021) menggunakan *Induced Polarization Method* (IP), *Magnetotelluric* (MT) dan *Transient Electromagnetic* (TEM).

Selain menggunakan studi geofisika, penentuan parameter geologi pada sistem panas bumi dapat dilakukan dengan menggunakan studi morfotektonik dan pengolahan citra digital. Studi geomorfologi seperti analisis morfometri, morfotektonik dan morfostruktur akan menghasilkan zona yang terindikasi

dipengaruhi oleh aktivitas tektonik, keberadaan struktur dan kondisi morfologi permukaan dengan klasifikasi tertentu yang berkaitan dengan sistem panas bumi. Gentana dkk. (2018) menunjukkan studi morfometri dan morfotektonik dapat menghasilkan indeks keaktifan tektonik pada suatu sistem panas bumi.

Metode penginderaan jauh dilakukan dengan pengolahan data berupa data citra dari berbagai satelit komersil seperti citra ASTER, Landsat, Sentinel, Hyperion, DEMNAS dan lainnya. Selain itu, citra optis resolusi menengah (sedang) dapat menghasilkan sebaran mineral alterasi permukaan pada sistem panas bumi. Penentuan karakteristik berbagai citra selama ini berdasarkan tingkat kerapatan vegetasi dan manifestasi, pada penelitian ini penentuan karakteristik citra akan dikombinasikan dengan karakteristik geomorfologi.

1.2 Rumusan Masalah

Secara umum rumusan masalah penelitian ini belum tersedianya data kajian terhadap zona prospeksi yang dapat mendeliniasi zona *upflow* dan *outflow* berdasarkan integrasi data morfotektonik dan pengolahan citra digital. Dengan demikian, dihasilkan suatu permasalahan-permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

- 1) Sejauhmana perhitungan indeks morfometri, morfotektonik dan morfostruktur menjadi indikator keberadaan struktur geologi yang menjadi penciri zona anomali permukaan pada sistem panas bumi?

- 2) Bagaimana pengolahan citra optis (Landsat-8) dapat mengidentifikasi karakter penciri panas bumi di permukaan bumi berdasarkan parameter reflektansi spektrometri?
- 3) Sejauhmana tingkat ketelitian dan ketepatan integrasi data morotektonik dan citra resolusi menengah dalam menginterpretasi informasi mineralogi dan fisis (*physico-chemistry*) dalam mendelineasi zona prospek panas bumi?

1.3 Tujuan Penelitian

Secara umum maksud penelitian ini adalah prospeksi panas bumi Gunung Seulawah Agam menggunakan data morfologi dan pengolahan citra digital untuk melihat karakteristik permukaan pada sistem panas bumi. Tujuan penelitian ini diantaranya adalah:

- 1) Karakterisasi morfologi daerah Gunung Seulawah Agam berdasarkan perhitungan kuantitatif indeks morfometri, morfotektonik dan morfostruktur.
- 2) Merekonstruksi karakter geologi permukaan seperti indikasi keberadaan struktur geologi, litologi, anomali, sebaran temperatur dan sebaran mineral alterasi berdasarkan hasil pengolahan citra satelit resolusi menengah.
- 3) Mendeliniasi zona prospek panas bumi Gunung Seulawah Agam dengan mendeliniasi prospek area (*interest area*) berdasarkan informasi mineralogi dan fisis (*physico-chemistry*) dari pengolahan citra satelit dan karakter morfotektonik.

1.4 Kegunaan atau Manfaat Penelitian

Setelah penelitian ini dilakukan dan menghasilkan suatu hipotesa yang menyimpulkan prospeksi panas bumi pada Gunung Seulawah Agam, maka diharapkan :

- 1) Tersedianya hasil kajian peranan indeks morfometri, morfotektonik dan morfostruktur dalam prospeksi panas bumi berdasarkan karakter morfologi khas Gunung Seulawah Agam.
- 2) Tersedianya hasil kajian mengenai hubungan spektroskopi reflektansi terhadap penyebaran temperatur dan mineral alterasi sebagai indikator keberadaan struktur geologi maupun karakter khas sistem panas bumi.
- 3) Tersedianya data dan kajian mengenai indikasi keberadaan zona prospek pada panas bumi Gunung Seulawah Agam yang dapat menjadi acuan atau rujukan untuk melakukan kegiatan eksplorasi awal sehingga dapat mengurangi resiko eksplorasi.