

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Logam Tanah Jarang (LTJ) juga disebut sebagai *Rare Earth Elements* (REE) merupakan mineral strategis dan termasuk mineral kritis yang memiliki peran penting pada perkembangan teknologi tinggi. Logam tanah jarang terdiri dari kumpulan 17 unsur, 15 diantaranya adalah kelompok lantanida dan 2 lainnya yakni scandium dan yttrium. Unsur tanah jarang meliputi Lanthanum (La), Cerium (Ce), Praseodymium (Pr), Neodymium (Nd), Promethium (Pm), Samarium (Sm), Europium (Eu), Gadolinium (Gd), Terbium (Tb), Dysprosium (Dy), Holmium (Ho), Erbium (Er), Thulium (Tm), Ytterbium (Yb), Lutetium (Lu), Scandium (Sc) dan Yttrium (Y). Penggunaan logam tanah jarang sebagai bahan baku dalam produksi barang-barang berteknologi tinggi, seperti sumber energi sebagai bahan pembuatan baterai, konversi energi pada *solar cell* dan *wind turbin*, kendaraan listrik, industri pertahanan dan industri elektronika yang memiliki peran penting dalam perkembangan industri modern berbasis teknologi tinggi (Kusmita *et al.*, 2022). Potensi besar yang dapat dihasilkan dari logam tanah jarang dalam jangka panjang untuk mendukung perkembangan teknologi yang pesat membutuhkan ketersediaan sumber daya alam yang memadai untuk memenuhi kebutuhan akan teknologi tersebut (Guskarnali *et al.*, 2020). Keberadaan akan logam tanah jarang yang mulai diperhatikan oleh banyak pihak memerlukan kajian studi terhadap logam tanah jarang dan menjadikannya fokus utama dalam kegiatan eksplorasi (Meidy *et al.*, 2022).

Ketersediaan logam tanah jarang di Indonesia umumnya ditemukan di Pulau Kalimantan, Sumatera, Jawa, Sulawesi dan Papua. Daerah yang mengandung intrusi batuan granitoid, alluvial dan plaser berpotensi memiliki kandungan logam tanah jarang. Secara geologi endapan logam tanah jarang berasosiasi dengan batuan asal granitik dan endapan fosfatik. Selain itu, endapan tipe *Absorpsi-ion* pada kaolin yang merupakan hasil dari proses pelapukan batuan granit. Endapan logam tanah jarang primer atau magnetik di Indonesia kemungkinan besar berasosiasi dengan

batuan granitoid, sedangkan endapan logam tanah jarang sekunder berupa endapan placer (mineral monasit, xenotime dan zircon) dan laterik atau *ion-adsorption clays*. Indonesia memiliki potensi logam tanah jarang yang cukup besar terutama di Kepulauan Bangka Belitung, Tapanuli dan Kalimantan Barat terkait dengan keberadaan batuan granitoid di wilayah tersebut (Sutarto *et al.*, 2021).

Kabupaten Tapanuli Utara merupakan wilayah administratif Provinsi Sumatra Utara terletak pada 1°20' - 2°41' Lintang Utara dan 98°05' - 99°16' Bujur Timur. Kondisi geologi Kabupaten Tapanuli Utara didominasi oleh berbagai jenis batuan alluvial, yaitu batuan sedimen alluvium muda dan alluvium tua. Kabupaten Tapanuli Utara dan sekitarnya termasuk dalam tipe formasi pematang yang terdiri dari berbagai jenis batuan, seperti serpih merah, serpih berkarbon, batu bara, batu lanau berpasir dan konglomerat breksi. Keberagaman jenis batuan di Kabupaten Tapanuli Utara memiliki potensi yang sangat baik untuk menjadi sumber daya mineral. Parmonangan adalah salah satu kecamatan yang terdapat di Kabupaten Tapanuli Utara terdiri atas 14 desa yakni Desa Manalu, Manalu Dolok, Manalu Purba, Huta Julu, Aek Raja, Huta Tinggi, Lobu Sunut, Sisordak, Hutatua, Pertengahan, Huta Julu Parbalik, Horison Ranggigit, Purba Dolok dan Batuarimo (Pemerintah Kabupaten Tapanuli Utara, 2020).

Penyelidikan yang dilakukan oleh Tim Eksplorasi Umum tahun 2011 di daerah Parmonangan, Tapanuli Utara dengan menggunakan metode pemetaan, pengeboran dan pengambilan contoh batuan serta analisis geokimia menjelaskan bahwa terdapat empat satuan batuan pada daerah penyelidikan yaitu satuan batuan termetakan, satuan batuan granit, satuan andesit dan satuan batuan tufa. Satuan batuan granit yang terdapat di daerah penyelidikan berasosiasi dengan pembentukan endapan logam tanah jarang, yaitu jenis endapan pelapukan residu atau laterit pada batuan induk granit. Hasil penyelidikan menunjukkan kandungan logam tanah jarang dengan anomali yang signifikan yaitu Cerium (600 ppm - 1400 ppm), Lanthanum (400 ppm - 1000 ppm) dan Praseodymium (600 ppm - 1.400 ppm) (Kisman & Widodo, 2011). Metode pemetaan yang telah dilakukan belum mampu untuk mengidentifikasi sebaran logam tanah jarang pada bawah permukaan. Sehingga perlu dilakukan eksplorasi lanjutan untuk memperoleh data atau parameter yang lebih rinci terkait persebaran logam tanah jarang tersebut.

Keberadaan logam tanah jarang diduga berasosiasi dengan jenis batuan tertentu dapat diketahui gambaran pola persebarannya pada bawah permukaan menggunakan metode geolistrik resistivitas (tahanan jenis) yang merupakan salah satu metode geofisika. Metode ini digunakan untuk mengetahui kondisi bawah permukaan dengan sifat aliran listrik dalam batuan di bawah permukaan bumi. Sehingga memberikan informasi mengenai zona indikasi keberadaan batuan dengan pendekatan yang populer secara biaya survey yang relatif murah tanpa memerlukan waktu yang lama untuk mendeteksi keberadaan batuan yang akan diteliti (Usman *et al.*, 2018). Konfigurasi *Wenner-Schlumberger* merupakan salah satu model pengukuran geolistrik resistivitas untuk menentukan variasi resistivitas batuan terhadap kedalaman secara vertikal dan horizontal. Konfigurasi ini memiliki kelebihan pada penetrasi inversi kedalaman relatif lebih dalam untuk mengetahui sebaran batuan dibawah permukaan (Massinai *et al.*, 2018). Informasi kandungan mineral logam tanah jarang dapat diketahui dengan memanfaatkan sifat difraksi gelombang dengan menggunakan uji XRD. *X-Ray Diffraction* digunakan untuk mendeteksi senyawa kristal dalam bahan dan mengkarakterisasi struktur dari material ditinjau dari fasa dan ukuran butir sampel (Nursanto *et al.*, 2022).

Eksplorasi logam tanah jarang di Desa Manalu Dolok Kecamatan Parmonangan dilakukan untuk mengetahui kondisi batuan bawah permukaan dan karakterisasi mineral logam tanah jarang sehingga dapat memberikan informasi mengenai persebaran dan jenis mineral logam tanah jarang dan menjadikannya sebagai sasaran kegiatan eksplorasi kedepannya. Berdasarkan uraian diatas, maka penulis melakukan penelitian dengan judul **“Eksplorasi dan Karakterisasi Logam Tanah Jarang Menggunakan Metode Geolistrik dan Uji XRD di Desa Manalu Dolok Kecamatan Parmonangan”**.

1.2 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di Desa Manalu Dolok Kecamatan Parmonangan.
2. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kondisi sebaran batuan bawah permukaan dan jenis mineral logam tanah jarang menggunakan metode geolistrik dan uji XRD.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi *Wenner-Schlumberger* untuk mengetahui kondisi batuan bawah permukaan di Desa Manalu Dolok Kecamatan Parmonangan.
2. Pola penyebaran batuan bawah permukaan di Desa Manalu Dolok Kecamatan Parmonangan diolah dengan menggunakan Res2DinV.
3. Kandungan mineral logam tanah jarang di Desa Manalu Dolok Kecamatan Parmonangan dianalisis dengan menggunakan uji XRD.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi batuan bawah permukaan di Desa Manalu Dolok Kecamatan Parmonangan?
2. Bagaimana pola penyebaran batuan pembawa logam tanah jarang berdasarkan sifat tahanan jenis batuan dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi *Wenner-Schlumberger* di Desa Manalu Dolok Kecamatan Parmonangan?
3. Apa saja jenis mineral logam tanah jarang di Desa Manalu Dolok Kecamatan Parmonangan berdasarkan hasil karakterisasi pola difraksi sinar-X menggunakan uji XRD?

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk:

1. Untuk mengetahui kondisi batuan bawah permukaan di Desa Manalu Dolok Kecamatan Parmonangan.
2. Untuk mengetahui pola penyebaran batuan pembawa logam tanah jarang berdasarkan sifat tahanan jenis batuan dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi *Wenner-Schlumberger* di Desa Manalu Dolok Kecamatan Parmonangan.

3. Untuk mengetahui jenis mineral logam tanah jarang berdasarkan hasil karakterisasi pola difraksi sinar-X menggunakan uji XRD di Desa Manalu Dolok Kecamatan Parmonangan.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan informasi mengenai potensi persebaran batuan pembawa logam tanah jarang di Desa Manalu Dolok Kecamatan Parmonangan berdasarkan kondisi batuan bawah permukaan agar dapat menjadi bahan pertimbangan pemerintah dalam mengoptimalkan ketersediaan akan sumber daya mineral.
2. Sebagai bahan literatur yang relevan untuk menunjang kegiatan pengembangan ilmu serta penelitian logam tanah jarang berikutnya.

