

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki peluang yang tinggi menjadi penghasil logam tanah jarang yang semakin diperlukan pada kegiatan perindustrian baik di dalam negeri maupun luar negeri. Berdasarkan data Pusat Sumber Daya Geologi, pasokan sumber daya mineral berupa logam tanah jarang di Indonesia sekarang ini diduga berkisar 200.000 ton (Siregar, 2019). Potensi logam tanah jarang di Indonesia tersebar di beberapa wilayah yakni Sumatera, Kalimantan, Sulawesi serta Papua (Atmawinata *et al.*, 2014). Walaupun memiliki potensi logam tanah jarang yang cukup besar, kegiatan eksplorasi belum secara efektif dilakukan dikarenakan sedikitnya penelitian terkait penggalian potensi serta pemanfaatan logam tanah jarang di Indonesia (Saputra *et al.*, 2019).

Logam tanah jarang atau yang sering disebut dengan *rare earth* merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui sehingga ketersediaannya sangat langka di bumi (Saadah, 2014). Unsur logam tanah jarang umumnya tercipta secara alami sebagai perpaduan dari sejumlah unsur tanah jarang (Herman, 2009). Logam tanah jarang terdiri atas 17 unsur dengan spesifikasi 15 unsur merupakan golongan Lantanida serta dua unsur yang lain yakni Itrium serta Skandium. Adapun unsur logam tanah jarang mencakup 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), Yttrium (Y) serta Scandium (Sc) (Voncken, 2015). Kelimpahan logam tanah jarang di alam bebas dijumpai berbentuk senyawa karbonat dan fosfat yang kompleks, biasanya terdiri dari mineral ikutan dalam mineral utama seperti emas, tembaga, perak, timah, dan yang lain (Suganal, 2018). Logam tanah jarang adalah salah satu material yang penting pada abad ke-21 dikarenakan logam tanah jarang ini sudah menjadi sumber daya alam mineral yang bernilai ekonomis sangat tinggi dan memiliki banyak sekali manfaat. Logam tanah jarang sudah banyak digunakan untuk berbagai kebutuhan manusia seperti mobil

listrik, sebagai perangkat untuk mengidentifikasi berbagai penyakit, LCD, *hard drive* komputer, perangkat *night vision*, sistem radar serta digunakan dalam peralatan militer (Kementerian Energi Sumber Daya Mineral, 2019).

Tapanuli Utara merupakan salah satu kabupaten yang terletak di Provinsi Sumatera Utara. Kabupaten Tapanuli Utara berada di bagian tengah Provinsi Sumatera Utara tepatnya di 1°20'-2°41' Lintang Utara serta 98°05'-99°16' Bujur Timur dengan luas daerah berkisar 3.800,31 Km². Kabupaten tapanuli Utara berbatasan dengan Kabupaten Toba Samosir di bagian Utara, Kabupaten Labuhan Batu di bagian Timur, Kabupaten Tapanuli Selatan di bagian Selatan serta Kabupaten Tapanuli Tengah dan Kabupaten Humbang Hasundutan di bagian Barat. Berdasarkan keadaan geografis, Kabupaten Tapanuli Utara terletak di ketinggian 150-1.700 mdpl (Bupati Tapanuli Utara, 2020).

Kabupaten Tapanuli Utara memiliki kondisi geologi yang sebagian besar terdiri atas jenis batuan sedimen aluvium tua serta aluvium muda. Kabupaten Tapanuli Utara dan sekelilingnya termasuk dalam jenis formasi pematang yang memiliki komposisi serpih merah serta berkarbon, batu bara, konglomerat breksi serta batu lanau yang berpasir. Berdasarkan penyelidikan beberapa peneliti membuktikan formasi geologi di Kabupaten Tapanuli Utara merupakan peralihan masa tersier dengan kwartier yaitu batuan yang sebagian besar terdapat *liparitsche effusifa* pada letusan gunung Toba yang membentuk tanah podsolik yang responsif terhadap pengikisan tanah. Kondisi batuan yang beragam pada Kabupaten Tapanuli Utara adalah salah satu faktor mendukung kelimpahan sumber daya mineral. Tidak hanya itu, Kabupaten Tapanuli Utara terletak pada situs geologi yang berada di daerah Geopark Kaldera Toba yang memiliki 16 situs geologi primer yang bisa menjelaskan *supervolcano* pada Kaldera Toba (Bupati Tapanuli Utara, 2020).

Parmonangan adalah salah satu kecamatan yang terdapat di Kabupaten Tapanuli Utara. Berdasarkan letak astronomis dan geografisnya, Kecamatan Parmonangan terletak 100 hingga 1.500 mdpl dengan luas wilayah sebesar 257,35 Km². Kecamatan memiliki batas-batas wilayah yakni Kecamatan Pagaran di bagian Utara, Kabupaten Tapanuli Tengah di bagian Selatan, Kabupaten Humbang Hasundutan di sebelah Barat serta Kecamatan Sipoholon dan

Adiankoting di sebelah Timur. Kecamatan Parmonangan terdiri atas 14 desa yakni Desa Manalu Purba, Manalu Dolokk, Manalu, Huta Julu, Aek Raja, Huta Tinggi, Lobu Sunut, Sisordak, Hutatua, Pertengahan, Huta Julu Parbalik, Horison Ranggigit, Purba Dolok serta Batuarimo (Sitorus, 2020).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Tim Eksplorasi Umum (2011) di Kabupaten Tapanuli Utara menggunakan metode pemetaan serta analisis geokimia menjelaskan bahwa di lokasi penelitian terdiri dari empat satuan batuan yakni batuan termetakan, batuan granit, andesit dan batuan tufa. Selain itu, dijumpai anomali geokimia unsur dengan kandungan mineral sebesar 280 ppm dalam batuan granit dan gneis yang berlokasi di Lumbantobing Ranggigit. Unsur logam tanah jarang yang ditemui pada lokasi tersebut yakni tantalum, dijumpai anomali geokimia yang besar sekitar 20 ppm dalam sedimen sungai. Tidak hanya itu, dijumpai pula singkapan granit yang termineralisasi di daerah Sisoding dengan kandungan timah sebesar 80 ppm. Berdasarkan hasil penelitian tersebut juga menjelaskan bahwa daerah Kecamatan Parmonangan terdiri atas mineral Kuarsa, Gibbsite, Kaolinite, Montmorillonite, Illite, dan Ortoklas yang berperan sebagai pembawa unsur logam tanah jarang.

Identifikasi mineral logam tanah jarang dapat dilakukan menggunakan beberapa metode geofisika guna mendapatkan data bawah permukaan lokasi keterdapatan mineral logam tanah jarang. Salah satu metode geofisika yang sering dipakai dalam mengidentifikasi mineral logam adalah metode geomagnetik. Metode geomagnetik adalah metode yang dilakukan berlandaskan pengukuran anomali geomagnet yang disebabkan oleh selisih nilai suseptibilitas atau permeabilitas magnetik di sekitar lokasi. Selisih permeabilitas relatif disebabkan perubahan penyebaran mineral baik itu berbahan feromagnetik, paramagnetik serta diamagnetik (Ritonga & Muhammad Kadri, 2016). Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Yunginger (2018) ditemukan adanya keterkaitan antara suseptibilitas magnetik dengan logam tanah jarang. Pengukuran ini digunakan untuk mengidentifikasi sifat kemagnetan batuan pada sedimen danau. Hal ini didukung oleh penelitian Pratama (2018) yang menunjukkan keberadaan mineral logam tanah jarang di sekitar sungai sebanding dengan tingginya suseptibilitas magnetik batuan di sungai.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode geomagnetik dikarenakan metode ini mempunyai keunggulan dari berbagai hal yakni jangkauan daerah yang tergolong luas, sensitif pada nilai suseptibilitas, pemodelan berhubungan dengan parameter jarak serta kedalaman, analisis serta interpretasi data yang lebih rinci serta metode tersebut peka pada perubahan besarnya medan magnet secara vertikal (Hermansyah *et al.*, 2020). Oleh sebab itu, metode geomagnetik ini cocok untuk penelitian dalam mengidentifikasi keberadaan mineral logam tanah jarang di lokasi penelitian.

Analisis pendukung berikutnya yang dipakai dalam penelitian ini adalah analisis *X-Ray Diffraction* (XRD). Karakterisasi mineral pembentuk batuan dengan menggunakan analisis XRD adalah analisis yang dipakai untuk mengidentifikasi material kristalit seperti mengidentifikasi struktur serta fasa dalam suatu material dengan menggunakan radiasi gelombang elektromagnetik sinar-X. Selain itu, analisis ini juga dimanfaatkan untuk mengetahui rincian susunan berbagai jenis atom, komposisi senyawa serta karakterisasi suatu material (Hakim *et al.*, 2019). Analisis XRD ini memiliki kelebihan yakni sangat efektif dalam mendeskripsikan komposisi dan jenis mineral di dalam batuan atau tanah yang hasilnya akan divisualisasikan dalam bentuk kurva difraktogram (Funay *et al.*, 2022). Selain itu, proses preparasi sampel yang tergolong mudah, murah serta cepat untuk dilakukan (Wicaksono *et al.*, 2017).

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengidentifikasi mineral logam tanah jarang yang berada di desa Manalu Dolok Kecamatan Parmonangan Kabupaten Tapanuli Utara dengan judul **“Identifikasi Keberadaan Logam Tanah Jarang Menggunakan Metode Geomagnetik dan Analisa Karakteristik Unsur Menggunakan XRD di Kecamatan Parmonangan”**. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait kelimpahan sumber daya alam mineral logam tanah jarang serta bisa digunakan sebagai bahan literatur bagi kalangan tertentu untuk penelitian selanjutnya. Hal itu dapat membantu masyarakat serta Pemerintah dalam memanfaatkan logam tanah jarang tersebut dengan semaksimal mungkin.

1.2 Batasan Masalah :

Penulis membuat batasan masalah pada kegiatan penelitian ini ke dalam beberapa bagian yakni sebagai berikut:

- 1) Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode geomagnetik dalam mengidentifikasi keberadaan logam tanah jarang.
- 2) Jenis mineral pada tanah yang diambil pada 3 titik pengambilan sampel diketahui berdasarkan hasil analisis XRD.
- 3) Penelitian dilaksanakan di desa Manalu Dolok Kecamatan Parmonangan Kabupaten Tapanuli Utara tepatnya terletak di antara $2^{\circ}06'13'' - 2^{\circ}06'22''$ LU dan $98^{\circ}47'17'' - 98^{\circ}47'19''$ BT.
- 4) Kondisi wilayah potensi mineral logam tanah jarang diketahui berdasarkan nilai suseptibilitas magnetik.

1.3 Rumusan Masalah:

Adapun rumusan masalah yang dirangkum penulis dalam penelitian ini dinyatakan dalam pertanyaan sebagai berikut:

- 1) Bagaimana keberadaan mineral logam tanah jarang di desa Manalu Dolok Kecamatan Parmonangan Kabupaten Tapanuli Utara dengan menggunakan metode geomagnetik?
- 2) Bagaimana jenis mineral pada batuan pembawa unsur logam tanah jarang di lokasi penelitian menggunakan uji XRD?
- 3) Bagaimana nilai suseptibilitas magnetik yang terukur dalam penelitian ini?

1.4 Tujuan Penelitian

Dari hasil penelitian yang telah peneliti lakukan terdapat dua tujuan yang bisa didapat yakni sebagai berikut:

- 1) Mendeteksi keberadaan mineral logam tanah jarang yang terdapat di desa Manalu Dolok Kecamatan Parmonangan Kabupaten Tapanuli Utara menggunakan metode geomagnetik.
- 2) Mengetahui jenis mineral pada batuan pembawa unsur logam tanah jarang di lokasi penelitian dengan analisis XRD.
- 3) Mengetahui nilai suseptibilitas atau nilai kemagnetan yang terukur.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Peneliti mengkaji ruang lingkup penelitian ini yakni sebagai berikut:

- 1) Pengambilan sampel pada kegiatan penelitian ini diambil di desa Manalu Dolok Kecamatan Parmonangan Kabupaten Tapanuli Utara.
- 2) Penelitian ini menggunakan metode geomagnetik serta analisis XRD.

1.6 Manfaat Penelitian

Setelah didapatkan hasil dari penelitian ini, adapun manfaat yang didapat adalah sebagai berikut:

1) Bagi Lembaga Pemerintahan Setempat

Manfaat yang didapatkan lembaga pemerintah setempat lewat penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Bahan literatur ataupun kajian mengenai mineral logam tanah jarang agar pemerintah dapat mengoptimalkan ketersediaan sumber daya alam terutama logam tanah jarang yang berada di lokasi penelitian.
- b) Sarana informasi agar dapat dilakukan koreksi ataupun pembaruan bagi daerah di Kecamatan Parmonangan Kabupaten Tapanuli Utara Provinsi Sumatera Utara.

2) Bagi Mahasiswa

Manfaat yang didapat mahasiswa dari penelitian ini yakni:

- a) Meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang logam tanah jarang.
- b) Memperluas wawasan mahasiswa mengenai metode Geomagnetik dan analisis XRD.

3) Bagi Masyarakat

Manfaat yang diperoleh masyarakat dari kegiatan penelitian ini adalah sebagai bahan literatur dalam menunjang kegiatan pengembangan ilmu serta penelitian berikutnya yang dapat dilakukan oleh peneliti atau masyarakat.