



Analisis Unsur Tanah Jarang Dan Unsur Jejak *Host Rock* Endapan Mangan Daerah Salomekko Kabupaten Provinsi Sulawesi Selatan

Nira La Bauce, Sri Widodo, Nurliah Jafar*

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

*Email: niralabauce@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara dengan nilai sumber daya alam sangat melimpah, disetiap pulau yang ada di Indonesia memiliki kekayaan sumber daya geologi dimanfaatkan demi kepentingan manusia, salah satu sumber daya yang dimiliki yaitu mineral mangan. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui unsur tanah jarang dan unsur jejak yang terkandung dalam *host rock* endapan mangan dan mengetahui konsentrasi unsur tanah jarang dan unsur jejak yang terkandung dalam *host rock* endapan mangan. Penelitian dilakukan secara langsung di lapangan dengan pengambilan sampel sebanyak tiga sampel menggunakan analisis ICP-OES. Hasil analisis didapatkan 16 unsur diantaranya yaitu La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y, Sc. Kemudian unsur jejak terdiri dari Ag, As, Ba, Cu, Pb, Rb, Sr, V, Zn. Konsentrasi yang didapatkan pada unsur tanah jarang yang memiliki konsentrasi yang tinggi melebihi konsentrasi sebaran pada kerak bumi yaitu La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y, Sc 0,3 sampai 198 ppm. Konsentrasi yang didapatkan pada unsur jejak bahwa unsur Ba memiliki konsentrasi yang tinggi dengan rata-rata 1.254 ppm. Konsentrasi rata-rata Sr dan S masing-masing 593 ppm dan 360 ppm.

Kata Kunci: *Host rock* mangan, ICP-OES, unsur tanah jarang, unsur jejak, konsentrasi

ABSTRACT

Indonesia is one of the countries with very abundant natural resource values, every island in Indonesia has a wealth of geological resources that are used for the benefit of humans, one of which is the mineral metal manganese. The research objectives were to determine the rare earth elements and trace elements contained in the host rock of manganese deposits and to determine the concentrations of rare earth elements and trace elements contained in the host rock of manganese deposits. The research was carried out directly in the field by taking three samples using ICP-OES analysis. The results of the analysis obtained 16 elements including La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y, Sc. Then the trace elements consist of Ag, As, Ba, Cu, Pb, Rb, S, Sr, V, Zn. The concentrations found in the rare earth elements that have high concentrations exceed the concentrations scattered in the earth's crust, namely the elements La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y, Sc 0.3 to 198 ppm. The concentration obtained in the lower trace elements element Ba has a high concentration with an average of 1.254 ppm. The average concentrations of Sr and S were 593 ppm and 360 ppm, respectively.

Keywords: *Host rock* manganese, ICP-OES, rare earth elements, trace elements, concentration.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan nilai sumber daya alam yang sangat melimpah, didetiap pulau yang ada di Indonesia memiliki kekayaan sumber daya geologi dimanfaatkan demi kepentingan manusia. Salah satu sumber daya yang dimiliki yaitu mineral mangan. Logam mangan menempati urutan ke-12 dalam kelimpahan kerak bumi dengan rata-rata 0,1% (Chatterjee, 2007) serta berada di urutan nomor 4 dari segi jumlah konsumsi setelah besi, aluminium dan tembaga. Bijih utama mangan adalah pirolusit dan psilomelan.



Potensi sumber daya unsur tanah jarang dan unsur jejak di Indonesia sendiri masih belum banyak diteliti, studi tentang unsur tanah jarang baru dilakukan sejak awal 2010. Perkembangan teknologi yang berkembang pesat saat ini, peran unsur tanah jarang sangat penting dalam pembangunan nasional dan sangat dibutuhkan terutama pada industri teknologi tinggi, kegunaan unsur tanah jarang yaitu: sebagai magnet, baterai, *hybride engine* proyektor LCD dan peralatan elektornik lainnya. Keberadaan sumber logam tanah jarang (LTJ) berasal dari senyawa dengan bijih logam (Sutarto dan Sulaksono, 2021). Unsur jejak (*trace Elements*) memiliki sifat yang stabil terhadap perubahan kondisi dan pembentukan batuan maupun proses alterasi dan pelapukan, maka *trace elements* sangat tepat digunakan sebagai indicator untuk mengetahui pembentukan bantuan *host rock* endapan mangan (Widana dan Priadi, 2015).

Peneliti terdahulu yang telah melakukan penelitian di Daerah Paludda Kabupaten Barru yaitu (Padillah.,dkk, 2021) mengenai analisis pengayakan logam tanah jarang pada endapan mangan mendapatkan hasil bahwa potensi unsur tanah jarang yang menunjukkan konsentrasi tinggi yaitu La (7 sampai 21,9 ppm), Ce (10,9 sampai 43,9 ppm), dan Nd (4,3 sampai 16,1 ppm). Kemudian penelitian yang dilakukan oleh (Sufriadin.,dkk, 2015) mengenai studi mineralogi dan geokimia endapan mangan Daerah Paludda Kabupaten Barru Sulawesi Selatan yang mendapatkan unsur jejak yaitu Pb dan Zn yang memiliki konsentrasi tinggi dengan rata-rata masing-masing 2.548 ppm dan 1. 274 ppm. Kemudian beberapa peneliti terdahulu yang telah melakukan penelitian di Daerah Salomekko diantaranya (Firmaniwa, 2023) mengenai karakteristik geokimia endapan mangan dan mendapatkan hasil bahwa mineral bijih pembawa mangan yaitu pirolusit (MnO_2) dan Rhodochrosite ($MnCO_3$) asosiasi mangan yaitu mineral kuarsa (SiO_2), geotit ($Fe_2O_3 \cdot H_2O$), klorit (ClO_2), aragonit (C_3Co_3), albit ($AlSi_3O_8$), arsenopirit ($FeAsS$) berdasarkan analisis mineragrafi dan ICP OES (*inductively caupled plasma-optical emission spectrometry*). Kemudian penelitian yang dilakukan oleh (Wijayanto 2023) mengenai karakteristik alterasi endapan mangan dan mendapatkan hasil himpunan mineral alterasi yang terindntifikasi yaitu mineral albit dan klorit da tipe alterasinya propilitik berdasarkan analisis *X-ray diffraction* (XRD). Belum dilakukan penelitian mengenai unsur tanah jarang dan unsur jejak di Daerah Salomekko Kbaupeten Bone Provinsi Sulawesi Selatan. Maka dari itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang judul Analisis Unsur Tanah Jarang dan Unsur Jejak *Host Rock* Endapan Mangan Daerah Salomekko Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan dengan tujuan penelitian yaitu mengetahui unsur tanah jarang yang terkandung dalam *host rock* endapan mangan daerah penelitian, mengetahui unsur jejak yang terkandung dalam *host rock* endapan mangan daerah penelitian, mengetahui konsentrasi unsur tanah jarang yang terkandung dalam *host rock* endapan mangan daerah penelitian dan mengetahui konsentrasi unsur jejak yang terkandung dalam *host rock* endapan mangan daerah penelitian.

METODE

Tahap-tahap metode penelitian dimulai dengan megumpulkan data-data sekunder yang didapatkan dari studi pustaka dan sumber lain yang terkait dengan penelitian ini, selanjutnya akan dibantu dengan analisis hasil laboratorium.Tahap berikutnya yaitu pengambilan sampel yang dilakukan dilokasi penelitian. Pengambilan sampel dilakukan pada singakapan batuan yang terindikasi sebagai *host rock* endapan mangan yang dijumpai di lapangan. Pengambilan sampel dilakukan secara acak tanpa memperlihatkan strata yang ada. Teknik ini menggunakan metode *Rock Sampling* dengan mengumpulkan bongkahan batuan menggunakan palu geologi. Sampel batuan yang diambil sebanyak 3 sampel sesuai dengan kondisi lapangan. Sampel kemudian dibawa ke laboratorium untuk dilanjutkan proses preparasi dan analisis laboratoium. Data yang diambil pada penelitian ini yaitu menggunakan metode ICP-OES, dengan mangambil dua jenis data yaitu data primer berupa data unsur REE dan data unsur jejak data sekunder berupa data penunjang penelitian yaitu peta lokasi.

Analisis ICP OES adalah teknik analisis multi-elemen yang digunakan untuk menentukan konsentrasi berbagai elemen baik itu unsur utama, minor dan jejak diberbagai macam material atau bahan. Dalam metode ini objek yang akan dianalisis berupa sampel dalam wujud cair. Sampel

cair dibuuh dalam bentuk aerosol dan diangkut ke plasma bersuhu yang tinggi yang ditambahkan secara induktif. Dalam plasma sampel mengalami penguraian, pengupasan atomisasi dan ionisasi. Atom dan ion kemudian menyerap dari plasma yang menyebabkan electron didalamnya berpindah dari satu tingkat energi ke tingkat yang lain. Ketika elektron Kembali kedalam bentuk dasarnya, Cahaya dengan Panjang gelombang tertentu untuk setiap elemen yang akan dipancarkan. Intensitas emisi yang diukur kemudian dibandingkan dengan intensitas bahan referensi dari kosentrasi yang diketahui untuk mendapatkan masing-masing kosentrasi unsur dalam sampel yang akan dianalisis (Maulana, 2021).

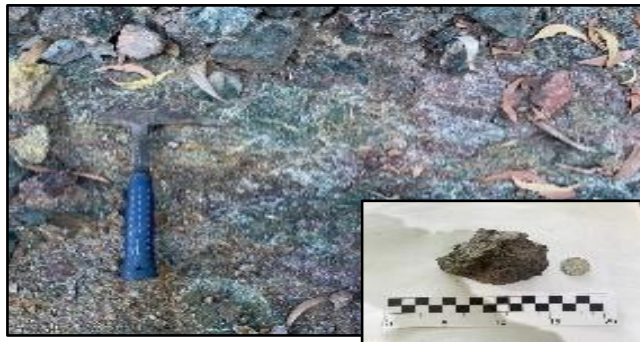
HASIL

Hasil dari pengambilan sampel *host rock* endapan mangan yang diperoleh 3 sampel yaitu:
Stasiun 1



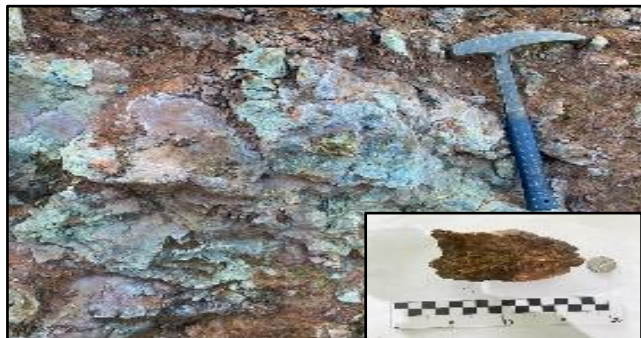
Gambar 1. Kenampakan *boulder host rock* mangan stasiun 1

Stasiun 2



Gambar 2. Kenampakan *boulder host rock* mangan stasiun 2

Stasiun 3



Gambar 3. Kenampakan *boulder host rock* mangan stasiun 3

Hasil Analisis ICP OES unsur tanah jarang dan unsur jejak dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil analisis ICP-OE unsur tanah jarang (REE)

No	REE	Konsentrasi (ppm)			Rata-rata (ppm)
		Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	
1	La	122	5,3	34,2	53,8
2	Ce	198	9,4	5,49	70,9
3	Pr	23,6	1,3	23,1	16
4	Nd	90,9	6	4,8	33,9
5	Sm	15,4	1,2	1	5,8
6	Eu	3,5	0,6	4,6	2,9
7	Gd	13,5	1,4	0,75	5,21
8	Tb	1,75	0,24	4,7	2,23
9	Dy	7,9	1,4	0,9	3,4
10	Ho	1,3	0,3	2,6	1,4
11	Er	3,2	0,8	0,3	4,3
12	Tm	0,4	0,1	2,1	0,8
13	Yb	2,4	0,8	0,34	1,18
14	Lu	0,39	0,14	27,6	9,3
15	Y	35,5	8,7	9	7,01
16	Sc	28	4	23,2	18,4
17	total	617,74	40,78	136,68	256,06

Tabel 2. Hasil analisis ICP-OE unsur jejak

No	Unsur Jejak	Konsentrasi (ppm)			Rata-rata (ppm)
		Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	
1	Ag	0,2	<0,1	<0,1	0,13
2	As	31	6	31	22,6
3	Ba	2.850	723	189	1.254
4	Cu	69	4	22	31,6
5	Pb	57	3	14	24,6
6	Rb	114	12,3	42,4	56,2
7	S	650	360	70	360
8	Sr	1.070	456	253	593
10	V	191	22	24	79
11	Zn	83	29	73	61,6

PEMBAHASAN

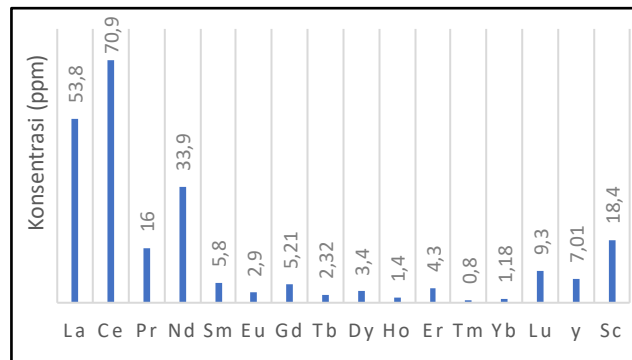
Stasiun pengambilan sampel yang dilakukan beserta sampel yang diperoleh dapat dilihat pada gambar diatas diantaranya:

Stasiun 1 berlokasi pada koordinat x = 192768 dan y = 9446277. Pada ketinggian 120 mdpl pada lokasi ini ditemukan bongkahan *host rock* endapan mangan dengan diameter 20 cm dapat dilihat pada gambar 1 pada kondisi permukaan terjal

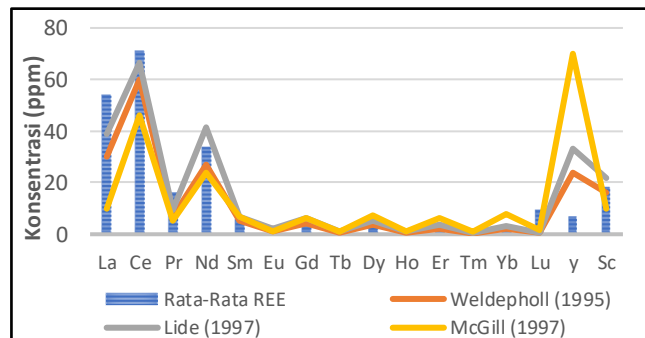
Stasiun 2 berlokasi pada koordinat x =192759 dan y 9446299. Pada ketinggian 116 mdpl pada lokasi ini ditemukan bongkahan *host rock* endapan mangan dengan diameter 15 cm dapat dilihat pada gambar 2. Pada kondisi permukaan terjal

Stasiun 3 berlokasi pada koordinat x 192747 dan y = 9446301. Pada ketinggian 118 mdpl pada lokasi ini ditemukan bongkahan *host rock* endapan mangan dengan diameter 10 cm (dapat dilihat pada gambar 3 pada kondisi permukaan terjal

Berdasarkan tabel 1 diatas hasil analisis ICP-OES diperoleh 16 unsur tanah jarang yang terdeteksi diantaranya yaitu La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y, Sc. Hasil rata-rata REE memperlihatkan unsur La, Ce, Nd dan Sc, Pr memiliki konsentrasi yang tinggi dengan konselntansi kisaran 16 sampai 70,9 ppm. Kemudian yang memiliki konsentrasi terendah yaitu Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y dengan konsentrasi kisaran 0,8 sampai 9,3 ppm dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini.



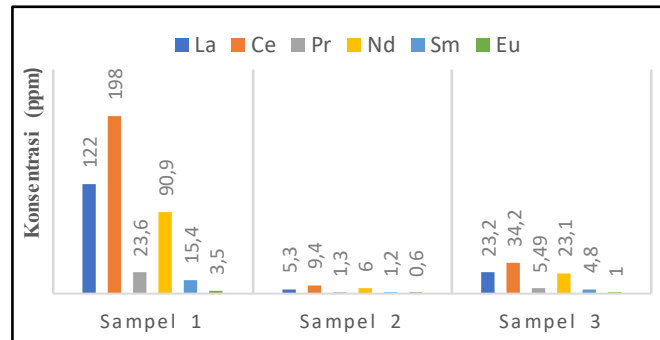
Gambar 4. Rata-rata REE



Gambar 5. Diagram Hasil perbandingan rata-Rata REE dengan konsentrasi pada kerak bumi Weldelpholl (1995) ,Lide (1997), McGill (1997).

Hasil dari perbandingan rata-rata REE dengan sebaran pada kerak bumi menurut Weldelpholl 1995, Lide 1997, McGill 1997 pada gambar 5 diatas memperlihatkan ada beberapa unsur yang memiliki kosentrasi tinggi melebihi sebaran pada kerak bumi diantaranya La, Ce, Pr, Eu, Tb, Lu dengan konsentrasi 3,4 sampai 70,9 ppm. Hasil kadar rata-rata dari unsur La 53,8 ppm, Ce 70,9 ppm, Nd, 33,9 ppm, Pr 16 ppm Sc, 18,4 ppm sedangkan unsur lainnya yaitu Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y umumnya < 10 ppm. Jika mengacu pada total kandungan logam langka (Σ LTJ + Y) ekonomis yang biasanya berkisaran dari 0,5% hingga 2% sedangkan didaerah Salomekko Kabupaten Bone Provinsi Sulawelsi Selatan total konsentrasi LTJ adalah 526,6 ppm dipersenkan menjadi 0,05 % nilai masih berada dibawah batas kadar yang ekonomis (*cult off grade*).

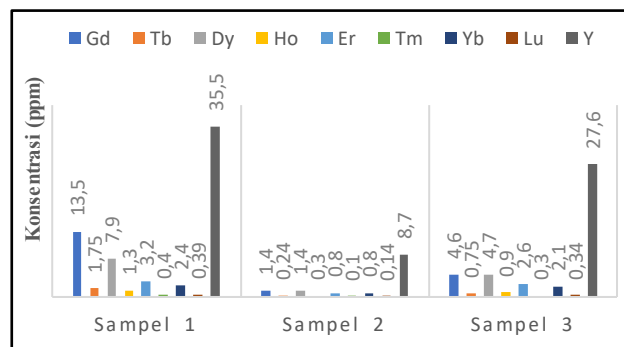
Unsur tanah jarang ringan atau *light rare earth elements* (LREE) terdiri dari Lanthanum (La), Cerium (Ce), Proseodymium (Pr), Neodymium (Nd), Samarium (Sm), Europium (Eu) dengan nomor atom 57 sampai 63 (Maulana, 2021).



Gambar 6. Unsur tanah jarang ringan

Diagram hasil unsur tanah jarang ringan pada gambar 6 diatas memperlihatkan bahwa unsur Ce pada ketiga sampel memiliki konsentrasi yang tinggi dengan konsentrasi kisaran 9,4 sampai 198 ppm sedangkan unsur Eu dari ketiga sampel memiliki konsentrasi yang rendah dengan konsentrasi kisaran 0,6 sampai 90,9 ppm.

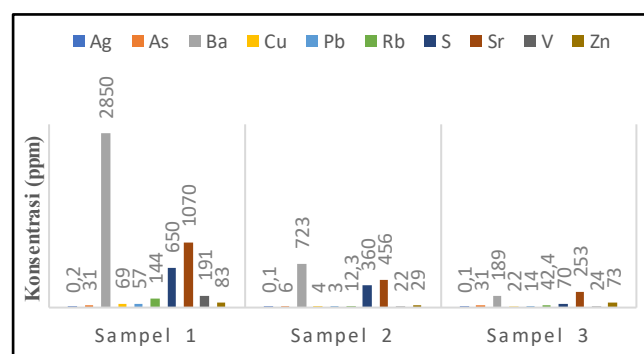
Unsur tanah jarang berat adalah atau *heavy rare earth elements* (HREE) terdiri Gadolinium (Gd), Terbium (Tb), Dysprosium (Dy), Holmium (Ho), Erbium (Er), Thulium (Tm), Ytterbium (Yb), dan Lutetium (Lu), dengan nomor atom 64 sampai 71. Yttrium (Y) digolongkan unsur tanah jarang berat berdasarkan kesamaan sifat kimia dan fisik (Maulana, 2021).



Gambar 7. Unsur tanah jarang berat

Diagram hasil unsur tanah jarang berat pada gambar 7 diatas memperlihatkan bahwa unsur Y pada ketiga sampel memiliki konsentrasi yang tinggi dengan konsentrasi kisaran 8,7 sampai 35,5 ppm sedangkan unsur Tm pada ketiga sampel memiliki konsentrasi yang rendah dengan konsentrasi kisaran 0,8 sampai 2,4 ppm.

Berdasarkan tabel 2 diatas hasil ICP-OES diperoleh unsur jejak (*trace elements*) diantaranya perak (Ag), arsen (As), barium (Ba), tembaga (Cu), timbal (Pb), rubidium (Rb), sulfur (S), stronsium (Sr), vanadium (V), Zirkum (Zn). Adapun diagram batang hasil analisis ICP-OES dari ketiga sampel yang menunjukkan kandungan unsur jejak dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 8. Unsur jejak



Diagram hasil unsur jejak pada gambar 8 diatas memperlihatkan bahwa unsur Ag mengandung konsentrasi kisaran <0,1 sampai 0,2 ppm, unsur As mengandung konsentrasi kisaran 6 sampai 31 ppm, unsur Ba mengandung konsentrasi kisaran 189 sampai 2.850 ppm unsur Cu mengandung konsentrasi kisaran 4 sampai 69 ppm, unsur Pb mengandung konsentrasi kisaran 3,7 sampai 57 ppm unsur Rb mengandung konsentrasi kisaran 12,3 sampai 114 ppm, unsur S mengandung konsentrasi kisaran 70 sampai 650 ppm, unsur Sr mengandung konsentrasi kisaran 253 sampai 456 ppm unsur V mengandung konsentrasi kisaran 22 sampai 191 ppm, unsur Zn mengandung konsentrasi kisaran 29 sampai 83 ppm. Dari hasil persentase diatas dapat diketahui bahwa unsur Ba memiliki konsentrasi yang tinggi dengan rata-rata 1.254 ppm. Konsentrasi rata-rata Sr dan S masing-masing 593 ppm dan 360 ppm. Sedangkan unsur lainnya seperti Ag, As, Cu, Pb, Rb, V, Zn memiliki konsentrasi rendah <100 ppm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak Ir. Harwan, S.T.,M.T.(Dosen Teknik Pertambangan Universitas Muslim Indonesia) yang telah membantu dalam pengiriman sampel di PT Intertek Utama Service kemudian penulis juga berterima kasih kepada PT Intertek Utama Service yang telah membantu menganalisis sampel sesuai dengan batas waktu yang ditentukan sehingga membantu penulis dalam menyelesaikan tulisan ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

Unsur tanah jarang pada daerah penelitian ada 16 unsur yang terdeteksi diantaranya yaitul Lanthanum (La), Cerium (Ce), Praseodymium (Pr), Neodymium (Nd), Samarium (Sm), Eulropium (Eu), Gadolinium (Gd), Terbium (Tb), Dysprosium (Dy), Holmium (Ho), Erbiulm (Er), Thullium (Tm), Ytterbium (Yb), Lutetium (Lu), Yttrium (Y), Scandiulm (Sc).

Unsur jejak pada daerah penelitian terdiri dari perak (Ag), Arsen (As), barium (Ba), tembaga (Cu), timbal (Pb), rubidium (Rb), sulfur (S), stronsium (Sr), vanadium (V), zinkum (Zn).

Hasil kadar rata-rata dari unsur La 53.8 ppm, Ce 70,9 ppm, Nd, 33.9 ppm, Pr 16 ppm Sc, 18.4 ppm sedangkan unsur lainnya yaitu Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y umumnya < 10 ppm.

Konsentrasi yang didapatkan pada unsur jejak bahwa unsur Ba memiliki konsentrasi yang tinggi dengan rata-rata 1.254 ppm. Konsentrasi rata-rata Sr dan S masing-masing 593 ppm dan 360 ppm. Sedangkan unsur lainnya seperti Ag, As, Cu, Pb, Rb, V, Zn memiliki konsentrasi rendah <100 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Chatterjee, K.K. (2007). *Uses of Metals and Metallic Minerals*, New Age International LTD. Publisher, New Delhi.
- Firmaniwa. (2023). *Karakteristik Geokomia Mangan Didaerah Salomekko, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan*. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Muslim Indonesia.
- Maulana, A. (2021). *Unsur Tanah Jarang*. Yogyakarta: Ombak.
- Jonan, I. & Suhendar, R. (2013). *Potensi Logam Tanah Jarang di Indonesia*. 1st editio. Bandung: Pusat Sumber Daya Mineral, Batubara dan Panas Bumi.
- Padillah, F., Maulana, A., & Yani, S. (2021). *Analisis Pengayaan Unsur Logam Tanah Jarang Pada Endapan Mangan Daerah Palludda, Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan*. *Journal of Technology Process*, 1(1), 40-49.
- Ramdhiani, Aisha, M. Mugiyantoro, A. Sutarto, S. (2018). *Analisa Unsur Utama dan Unsur Jejak Dalam Identifikasi Petrogenesis Pada Batuan Beku Gunung Galunggung, Jawa Barat*. In



- Prosiding Seminar Nasional Kebumihan ke-11, Perspektif Ilmu Kebumihan Dalam Kajian Bencana Geologi di Indonesia (pp. 707-723). UGM.
- Sufriadin, Nur,I. Widodo, S. (2015) "Studi Mineralogi Dan Geokimia Endapan Mangan Daerah Paluda ," Proceeding, Seminar Nasional Kebumihan Ke-8, (December 2019), hal. 202–210.
- Sutarto, S., & Sulaksono, S. (2021). Buku" Mineralisasi Logam Tanah Jarang Pada Batuan Alkalin Kompleks Muria, Rembang, Jawa Tengah".
- Widana, K. S., & Priadi, B. (2015). Karakteristik Unsur Jejak Dalam Diskriminasi Magmatisme Granitoid Pulau Bangka. Eksplorium, 36(1), 1-16.
- Wijyanto. (2023). karakteristik alterasi endapan mangan Didaerah Salomekko, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Muslim Indonesia.