

Perbandingan Unsur Logam Pada Lapisan Limonit dan Saprolit di Front Pertambangan Nikel di Daerah Huko-Huko Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka

Muhammad Jagad Sirollahi L, Edy Nursanto

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

Jl. SWK No.104, Ngropoh, Condongcatur, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

e-mail: Jagadkita1995@gmail.com

ABSTRAK

Endapan nikel laterit khususnya lapisan limonit yang tertambang dijadikan sebagai produk sampingan yang tidak bernilai ekonomis, dimana material ini hanya dijadikan sebagai bahan penimbun jalan tambang atau ditumpuk dan dibiarkan begitu saja tanpa adanya penanganan yang lebih lanjut. Sehingga perlu adanya penelitian untuk menentukan kandungan dan sebaran unsur logam di front pertambangan nikel pada lapisan limonit di Desa Huko-Huko Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara dengan menggunakan metode SEM-EDX (Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray) dengan hasil yang diperoleh dari analisa ke tujuh sampel yang diuji menggunakan alat SEM-EDX mendapatkan bahwa unsur yang paling tinggi dalam sampel material di front penambangan nikel adalah Fe sebesar 50,60 %, O sebesar 44,90 %, Al sebesar 5,40 %, Cr sebesar 2,22%, Mn sebesar 1,63%, Mg sebesar 8,19%, Si sebesar 13,11%, dan Ni sebesar 2,27%.

Kata kunci: Endapan, Sebaran, Kandungan, Unsur logam, SEM-EDX.

ABSTRACT

Laterite nickel sediment especially on layers' limonite which are mined made as a product does not have economical valued, where this material was only made as a mined road hoarder or stacked and left useless without further handling. So, it is necessary to do a research to determine the content and distribution of metal elements in front nickel mining on layer limonite in Huko-Huko village, Sub district Pomalaa in Southeast Sulawesi province by using the method SEM-EDX (Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive x-ray) with the results obtained from the analysis of seven samples tested using SEM-EDX get that the highest element in the sample material in front nickel mining are Fe is 50.60%, O is 44.90%, Al is 5.40%, Cr is 2.22%, Mn is 1.63%, Mg of 8.19%, Si is 13.11%, and Ni is 2.27%.

Keywords: Sediment, Distribution, Content, Metal Elements, SEM-EDX.

1. PENDAHULUAN

Salah satu komoditas di Sulawesi Tenggara yang cukup melimpah adalah komoditas nikel laterit, dimana endapan nikel laterit di Sulawesi Tenggara terbagi atas beberapa horizon, yaitu horizon tanah penutup (*overburden*), horizon limonit, horizon saprolit, dan batuan dasar (*bedrock*) [13-15]. Horizon limonit ini terletak di bawah lapisan tanah penutup, ukuran butir halus, berwarna merah-cokelat atau kuning, sedikit lunak, berkadar air anantara 30%-40%, mengandung kadar Ni 1.5%, Fe 44%, MgO 3%, SiO₂ 2%, lapisan kaya besi dari tanah limonit menyelimuti seluruh area dengan ketebalan rata-rata 3 meter [1].

Jenis litologi daerah Kolaka disusun oleh hazburgit, lezhorlit, dunit, serpentin, dan konglomerat. Pola penyebaran unsur Ni pada zona laterit, dimana pada zona limonit kadar Ni berkisar 0.3%-1.2% dan pada zona saprolite unsur Ni mengalami peningkatan yaitu berkisar antara 0.8%-2.1%, sedangkan pada (*bedrock*) kadar Ni semakin kecil berkisar antara 0.2%-0.8%.

Permasalahan yang muncul pada daerah penelitian adalah sebagian besar endapan nikel laterit khususnya pada lapisan limonit hanya dijadikan sebagai produk sampingan yaitu sebagai bahan penimbun jalan tambang dan sebagian ditumpuk dibiarkan begitu saja. Oleh karena itu pengelolaannya memerlukan berbagai pertimbangan yang tidak semata-mata keekonomisannya semata, peluang jangka panjang untuk pemenuhan bahan industri yang akan dikembangkan di Indonesia maka produk sampingan berupa mineral-mineral yang mengandung unsur logam tersebut dapat dialokasikan untuk pemenuhan kebutuhan nasional yang disimpan untuk alternatif penggunaan pada masa yang akan datang pada industri strategis di dalam negeri [2].

2. LANDASAN TEORI

Nikel laterit merupakan salah satu mineral logam hasil dari proses pelapukan kimia batuan ultramafik yang mengakibatkan pengkayaan unsur Ni, Fe, Mn, dan Co secara residual dan sekunder [4]. Nikel laterit dicirikan oleh adanya logam oksida yang berwarna coklat kemerahan mengandung Ni dan Fe [5]. Salah satu faktor yang mempengaruhi pembentukan endapan nikel laterit adalah morfologi, batuan asal dan tingkat pelapukan [11]. Tingkat pelapukan yang tinggi sangat berperan terhadap proses lateritisasi [6-7]. Proses terbentuknya nikel laterit dimulai dari proses pelapukan yang intensif pada batuan peridotit [9-10] selanjutnya infiltrasi air hujan masuk ke dalam zona retakan batuan dan akan melarutkan mineral yang mudah larut pada batuan dasar. Mineral dengan berat jenis tinggi akan tertinggal di permukaan sehingga mengalami pengkayaan residu seperti unsur Ca, Mg, dan Si. Mineral lain yang bersifat *mobile* akan terlarutkan ke bawah dan membentuk suatu zona akumulasi dengan pengkayaan (*supergen*) seperti Ni, Mn, dan Co [8].

Nikel merupakan logam yang penting dalam infrastruktur dan teknologi, dengan penggunaan utama dalam baja tahan karat sebesar 58%, nickle alloy sebesar 14%, casting dan alloy steel sebesar 9%, electroplating sebesar 9% dan baterai yang dapat diisi ulang sebesar 5%. Sumber daya ekonomi Ni ditemukan baik dalam jenis bijih sulfida maupun jenis bijih laterit. Sebagian besar produksi Ni berasal bijih sulfida, sementara sebagian besar sumber daya Ni diketahui terkandung dalam bijih laterit. Pemenuhan permintaan untuk Ni mengalami peningkatan, sehingga mengakibatkan peningkatan jumlah Ni yang ditambang dari bijih laterit [12]. Besi adalah logam yang paling banyak digunakan, mencakup 92% dari produksi logam dunia. Biayanya yang rendah dan kekuatannya yang tinggi membuatnya sangat diperlukan dalam aplikasi teknik seperti pembangunan mesin dan peralatan mesin, mobil, lambung kapal-kapal besar, dan komponen struktur bangunan. Karena besi murni cukup lunak, hal ini paling sering dikombinasikan dengan unsur paduan untuk membuat baja [12].

3. METODE PENELITIAN

Prosedur penelitian dibagi menjadi beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

3.1 Studi literatur

Studi literatur adalah studi kepustakaan guna mendapatkan dasar-dasar teori serta langkah-langkah penelitian yang berkaitan dengan analisis keterdapatannya unsur logam tanah jarang dan mencari referensi penelitian yang sejenis.

3.2 Perizinan

Perizinan dilakukan ketika akan melaksanakan kegiatan pengambilan data di lokasi penelitian dan pengujian sampel batuan di laboratorium. Surat izin yang dibutuhkan yaitu surat pengantar dari Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta dan surat pengantar dari Badan Penelitian dan Pengembangan (Balitbang) Provinsi Sulawesi Tenggara.

3.3 Persiapan perlengkapan

Perlengkapan yang digunakan ketika akan melakukan kegiatan pengambilan data di lokasi penelitian. Alat-alat yang dibutuhkan antara lain GPS (global Positioning System), kompas geologi, palu geologi, kantung sampel, perlengkapan ATK (Alat Tulis Kantor), dan kamera.

3.4 Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data terdiri dari beberapa kegiatan yaitu:

- 1) Pengambilan titik koordinat

Pengambilan titik koordinat dilakukan di lokasi penelitian di Desa Huko-Huko Kecamatan Pomalaa Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara. Pengambilan titik koordinat dilakukan dengan GPS.

- 2) Pengambilan sampel material

Pengambilan sampel material dilakukan dengan menggunakan palu geologi. Kemudian sampel material tersebut disimpan dikantung sampel yang telah disediakan

3.5 Pengolahan Data

Tahap pengolahan data terdiri dari beberapa kegiatan yaitu:

- 1) Penginputan titik koordinat

Titik koordinat yang telah diambil pada saat pengumpulan data akan diinput ke dalam peta lokasi kegiatan, agar lokasi pengambilan data bisa tergambar langsung di dalam peta.

- 2) Deskripsi sampel material

Sampel material yang diambil pada lokasi penelitian akan dideskripsi terlebih dahulu dimana dari hasil deksripsi akan menggambarkan sifat fisik dari sampel material tersebut.

3.6 Analisis Data

Sampel batuan/mineral yang diambil di lokasi penelitian dan dilakukan proses preparasi sampel menggunakan standar Japanese industrial sampling yaitu material akan dihancurkan sampai berbentuk serbuk selanjutnya akan di analisa di Laboratorium TEKMIRA Bandung dengan menggunakan SEM-EDX. Metode SEM-EDX merupakan metode analisis yang digunakan untuk melihat unsur dan senyawa yang terkandung di dalam objek berupa sampel batuan/mineral [10][12]. Setelah sampel batuan di analisa, maka akan diketahui persentase keterdapatan unsur logam tanah jarang yang terdapat dalam sampel batuan/mineral tersebut.

4. HASIL DAN ANALISIS

Tabel 1. Perbandingan Kandungan Unsur Fe Setiap Stasiun

No. Stasiun	Meteran	Kandungan Unsur (Fe)
I	5-6 m	27,46%
	14-15 m	21,31%
	16-17 m	18,52%
II	3-4 m	50,60%
III	3-4 m	41,77%
IV	2-3 m	26,99%
	4-5 m	37,37%

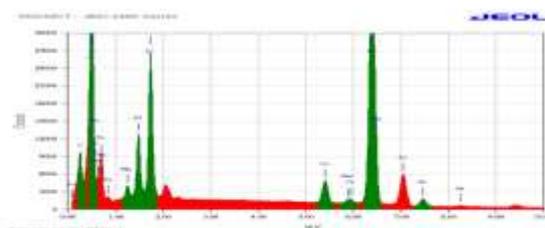


Gambar 1. Grafik Kandungan Unsur (Fe) Setiap Stasiun

Analisa menggunakan metode SEM-EDX dari sampel material di front penambangan nikel, dalam analisis ini sampel yang didapatkan berjumlah tiga puluh tiga sampel dari jumlah sampel tersebut kemudian dilakukan analisis sebanyak tujuh sampel berdasarkan pemilihan zona di profil nikel laterit mulai dari overburden, limonit, dan saprolit. SEM-EDX merupakan alat analisis yang digunakan dalam mengetahui kandungan unsur tanah jarang pada sampel material nikel laterit.

Hasil analisis ke tujuh sampel material tersebut belum mendapatkan salah satu unsur tanah jarang dikarenakan keterbatasan pembacaan alat dalam menganalisis unsur yang mempunyai tingkat konsentrasi yang rendah, sehingga perlu adanya analisis yang mampu mendeteksi unsur dengan tingkat konsentrasi yang sangat rendah, pada tabel dan grafik kandungan unsur Fe didapati sampel yang paling banyak mengandung unsur Fe yaitu sampel di stasiun dua di meteran 3 sampai 4 meter kandungan yang diperoleh sebesar 50,60% sedangkan sampel yang terendah yaitu pada stasiun satu meteran 16-17 meter dengan kandungan Fe sebesar 18,52%.

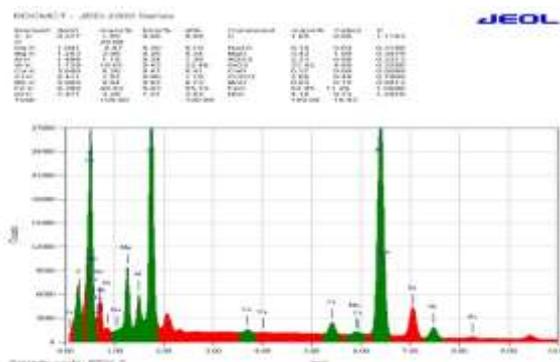
1. Stasiun II 3-4 m (S 04° 11' 24.8" E 121° 38' 43.1")



Gambar 2. Hasil analisis menggunakan EDX pada sampel material nikel laterit

Hasil analisis dari sampel material stasiun II meteran 3-4 m dan masuk dalam profil nikel laterit zona limonit dimana presentase unsur yang didapatkan yaitu C 1,85%, Mg 0,45%, Al 2,44%, Si 6,05%, Cr 3,76%, Mn 0,74%, Fe 54,72%, Ni 2,37%.

2. Stasiun IV 4-5 m (S 04°11' 21.0" E 121° 38' 41.9")



Gambar 3. Hasil analisis menggunakan EDX pada sampel material nikel laterit

Hasil analisis dari sampel material stasiun IV 4-5 m dan masuk dalam profil nikel laterit zona saprolit dimana presentase unsur yang didapatkan yaitu C 1,65%, Na 0,07%, Mg 2,08%, Al 1,18%, Si 10,01%, Ca 0,25%, Cr 1,82%, Mn 0,64%, Fe 48,93%, Ni 3,29%.

Urutan sampel kedelapan dan kesembilan merupakan tambahan analisis SEM-EDX dimana kedua sampel ini hanya memiliki perbedaan dari presentase kandungan sampel yang dianalisis sebelumnya dan ada penambahan satu unsur yaitu Ca, namun tetap tidak mendapati unsur tanah jarang.

5. KESIMPULAN

Analisa dari ke tujuh sampel yang diuji menggunakan alat SEM-EDX mendapatkan bahwa unsur yang paling tinggi dalam sampel material di front penambangan nikel adalah Fe sebesar 50,60 %, O sebesar 44,90 %, Al sebesar 5,40 %, Cr sebesar 2,22%, Mn sebesar 1,63%, Mg sebesar 8,19%, Si sebesar 13,11%, dan Ni sebesar 2,27%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adi Maulana, 2017, *Endapan Mineral*, Yogyakarta 55599.
- [2] Ahmad, W., 2006, *Mine Geology*, PT Inco, Sorowako.
- [3] Ailin, Anastasia, Yarangga C., Danisworo A., dan Harjanto, 2017, Studi Grafit Berdasarkan Analisis Petrografi dan Sem/Edx pada Daerah Windesi Kabupaten Teluk Wondama Provinsi Papua Barat, *Prosiding Seminar Nasional XII Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi*, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta.
- [4] Burger, P. A., 1996. Origins and Characteristic of Lateritic Deposits. *Prosiding nickel'96* PP 179 – 183 the australasian institute of mining and metallurgy. Meulbourne.
- [5] Cahit, H., Selahattin, K., Necip G, Tolga Q, Ibrahim G, Hasan S, Osman P., 2017. Mineralogy and genesis of the lateritic regolith related Ni-Co deposit of the Çaldağ area (Manisa, western Anatolia), Turkey. *Canadian Journal of Earth Science*.
- [6] Donald A. Singer, W. David Menzie, David M. Sutphin, Dan L. Mosier, and James D. Bliss, 2001. *Mineral Deposit Density*, U.S. Geological Survey, Reston, Virginia.
- [7] Gentry, 1984. *Mine Investment analysis, society of mining engineering*. American institute of mining, metallurgical, New York, USA.
- [8] Golightly, J. P., 1979. Nickeliferous Laterite Deposits, *Economic Geology 75th Anniversary Volume*, 710-735.
- [9] Hall, R., dan Wilson, M.E.J., 2000, *Journal of Asian Earth Sciences, Neogene Sutures In Eastern Indonesia*, 18, 781-808.
- [10] Julinawati, Niaci S., dan Sholih R.A., 2015, *Karakterisasi Batuan Aceh Menggunakan Scanning Electron Microscope –Energy Dispersive X-Ray (Sem-Edx) dan X-Ray Diffraction (Xrd)*.
- [11] Kurniadi, A., Rosana, F. M., Yuningsih, T. E., Pambudi, L., 2017. Karakteristik Batuan Asal Pembentukan Endapan Nikel Laterit Di Daerah Madang dan Serakaman Tengah. *Padjadjaran Geoscience Journal*, 1(2).
- [12] Munasir. 2012. *Uji Xrd dan Xrf Pada Bahan Mineral (Batuan dan Pasir) Sebagai Sumber Material Cerdas (CaCo3 dan SiO2)*. Jurusan Fisika Universitas Negeri Surabaya. Surabaya ISSN: 2087-9946.
- [13] Pusat Survey Geologi-Kementrian ESDM, Bandung, Jawa Barat 40122.
- [14] Simanjuntak T.O, Suro, Sukidom, 1993, *Peta Geologi Lembar Kolaka Sulawesi*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

-
- [15] Surono. 2010. *Geologi Lengan Tenggara*. Badan Geologi. Bandung
- [16] UPT Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi Universitas Lampung, 2016, Scanning Electron Microscope (SEM-EDX).