



Karakteristik Endapan Nikel Laterit Daerah Molawe Kabupaten Konawe Utara Provinsi Sulawesi Tenggara

Characteristic of Laterite Nickel Deposit In The Molawe Area North Konawe District Southeast Sulawesi Province

Raivel¹, Hasrianto², Muh. Karnoha Amir³, La Ode Dzakhir⁴

1. Program Studi Teknik Geologi, Universitas Sulawesi Tenggara, Kendari

2. Program Studi Teknik Geologi, Institut Teknologi dan Bisnis Arung Palakka, Bone

3. Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Sulawesi Tenggara, Kendari

4. Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Sembilanbelas November, Kolaka

Korespondensi e-mail: raivelgeologi011@gmail.com

ABSTRAK

Endapan ini memiliki banyak kegunaan diantaranya sebagai bahan produksi *stainless steel* atau baja tahan karat yang diaplikasikan untuk peralatan dapur, ornamen rumah dan komponen industri. Tujuan penelitian untuk menentukan karakteristik nikel laterit yang merupakan dasar untuk melakukan eksplorasi serta kegiatan penambangan. Penelitian ini menggunakan metode pengamatan langsung di lapangan dengan menggunakan data hasil pengeboran dengan menggunakan analisis XRF. Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa zona limonit, saprolit dan *badrock* menunjukan ketebalan serta kadar yang berbeda pada setiap zona serta pada setiap titik bor. Lapisan top soil memiliki ketebalan 1 meter dengan kadar Ni 0,75 – 1,23 % dan Fe 37,92 – 44,49 %, limonit memiliki ketebalan rata – rata 7 meter dengan kadar Ni 0,76 – 1,30 % dan Fe 19,47 – 41,22%, sedangkan saprolit memiliki ketebalan rata – rata 6 meter dengan kadar Ni 1,41 – 2,15 % dan Fe 7,83 – 44,35 %, lapisan *badrock* Ni 0,56 – 1,38 % dan Fe 10,89 – 17,75 %. Model endapan bawah permukaan, menunjukan bahwa endapan nikel laterit daerah penelitian terbentuk dan terkayakan di bagian tengah yang dikelilingi oleh batuan dengan endapan nikel laterit *low grade*. Model endapan ini dipengaruhi oleh struktur geologi yang bekerja pada batuan pembentuk endapan nikel. Pola distribusi unsur Ni yaitu semakin kebawah semakin tinggi dan akan mengalami penurunan kembali ketika mendekati lapisan bedrock. Sedangkan unsur Fe semakin ke bawah semakin rendah dan sebaliknya

Kata kunci: Karakteristik, Nikel Laterit, Konawe Utara

How to Cite:

Raivel, R., Hasrianto, H., Amir, M.K., Dzakhir, L.O. 2023. Karakteristik Endapan Nikel Laterit Daerah Molawe Kabupaten Konawe Utara Provinsi Sulawesi Tenggara. *Mining Science and Technology Journal*, 2(3): 178-191.

Raivel, R., Hasrianto, H., Amir, M.K., Dzakhir, L.O. 2023. *Characteristic of Laterite Nickel Deposit In The Molawe Area North Konawe District Southeast Sulawesi Province*. *Mining Science and Technology Journal*, 2(3): 178-191.

Published By:

Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

Address:

Jl. Kapt. Piere Tendean, No. 109, Baruga, Kota
Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara

Article History:

Submit 19 Desember 2023
Received in from 31 Desember 2023
Accepted 31 Desember 2023



ABSTRACT

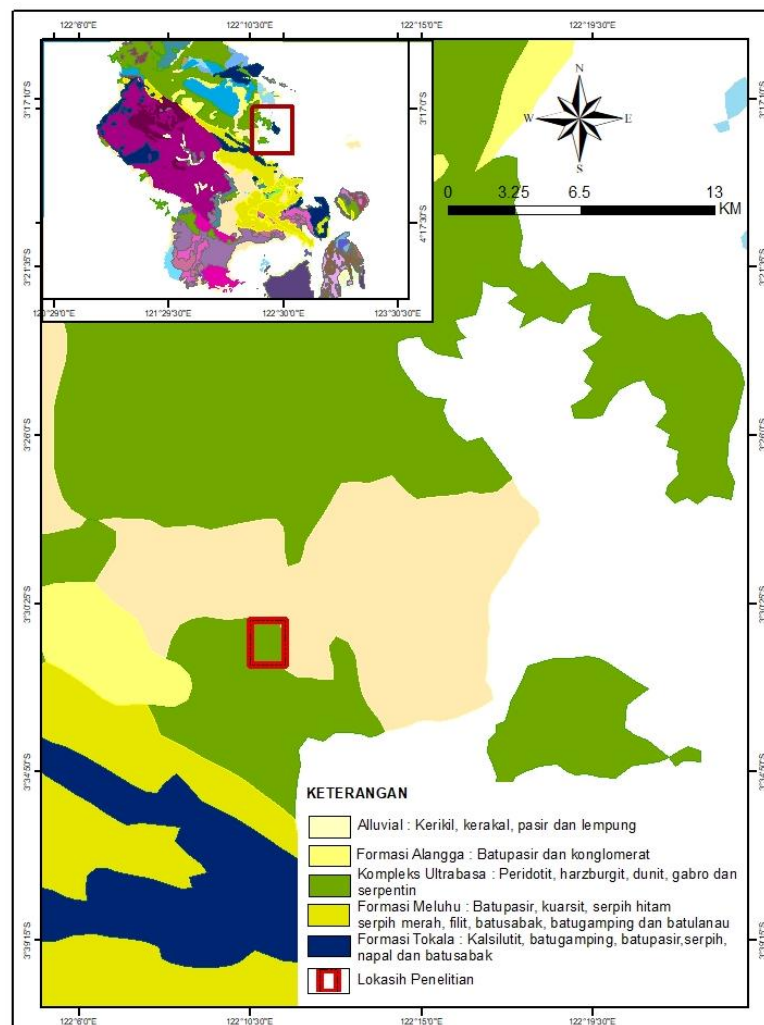
This deposit has many uses, including as a material for producing stainless steel or stainless steel which is applied for kitchen utensils, house ornaments and industrial components. The aim of the research is to determine the characteristics of nickel laterite which is the basis for carrying out exploration and mining activities. This research uses a direct observation method in the field using drilling data using XRF analysis. This research shows the results that the limonite, saprolite and badrock zones show different thicknesses and grades in each zone and at each drill point. The top soil layer has a thickness of 1 meter with a Ni content of 0.75 – 1.23% and Fe 37.92 – 44.49%, limonite has an average thickness of 7 meters with a Ni content of 0.76 – 1.30% and Fe 19.47 – 41.22%, while the saprolite has an average thickness of 6 meters with Ni content of 1.41 – 2.15% and Fe 7.83 – 44.35%, badrock layer Ni 0.56 – 1, 38 % and Fe 10.89 – 17.75 %. The subsurface deposition model shows that laterite nickel deposition in the study area was formed and enriched in the central part surrounded by rocks with low levels of laterite nickel deposition. This depositional model is influenced by the geological structure acting on nickel sedimentary rocks. The distribution pattern of the Ni element is that it goes higher and higher and will decrease again as it approaches the bedrock layer. Meanwhile, the Fe element gets lower and lower and vice versa.

Keywords: *Characteristic, Laterite Nickel, North Konawe*

PENDAHULUAN

Nikel merupakan mineral logam yang terbentuk dari proses pelapukan kimia batuan ultramafik yang mengakibatkan terjadinya proses pengkayaan unsur Ni, Fe, Mn, dan Co secara sekunder dan residual (Syafrizal, dkk, 2011). Proses pelapukan hingga menjadi mineral logam ini berlangsung sangat lama hingga mencapai usia jutaan tahun. Proses ini dimulai sejak batuan ultramafik mengalami proses geologi hingga tersingkap di atas permukaan bumi. Faktor yang mempengaruhi proses pembentukan dari endapan logam nikel ialah kondisi topografi, batuan asal/batuan pembawa dan proses pelapukan yang terjadi (Kurniadi, dkk, 2017; Maulana, 2017). Faktor lain yang dapat menentukan kecepatan proses pelapukan serta proses laterisasi pada material batuan ultramafic hingga membentuk endapan nikel adalah struktur geologi yang terdapat pada massa batuan (Hasria, dkk, 2019; 2021). Endapan nikel memiliki sangat banyak manfaat antara lain sebagai bahan *stainless steel* atau pelapis baja tahan karat yang diaplikasikan untuk peralatan dapur (sendok dan peralatan memasak), ornamen-ornamen rumah serta komponen industri (Sukandarrumidi, 2007).

Sulawesi Tenggara adalah daerah dengan potensi sumber daya dan cadangan nikel yang terbesar di Kepulauan Indonesia (Prasetyo, 2016). Salah satu daerah dengan potensi sumber daya dan cadangan nikel di Sulawesi Tenggara adalah Kabupaten Konawe Utara. Konawe Utara memiliki beberapa perusahaan yang secara legal telah memiliki Izin Usaha Pertambangan (IUP) serta dapat melakukan kegiatan penambangan. Beberapa perusahaan yang dimaksud antara lain PT. Bumi Konawe Minerina, PT. Sumber Bumi Putera, PT. Rizqi Biokas Pratama, PT. Cinta Jaya, PT. Kabaena Kromit Prathama, PT. Bumi Nikel Nusantara dan PT. Aneka Tambang Tbk,. Selain memiliki perusahaan yang bergerak di industry pertambangan, di Sulawesi Tenggara juga terdapat beberapa pabrik pengolahan dan pemurnian nikel laterit tepatnya di Desa Morosi, Kabupaten Konawe yang secara administrative berbatasan langsung dengan Konawe Utara yaitu PT. VDNI dan PT. OSS (Raivel dan Hasrianto, 2023).



Gambar 1. Peta geologi dan lokasi penelitian

Secara umum daerah penelitian menunjukkan morfologi perbukitan dan pegunungan yang secara umum juga terdiri dari kompleks batuan ultrabasa (**Gambar 1**) seperti peridotit, dunit, serpentin, gabro dan harzburgit, yang diperkirakan berumur Kapur (Rusmana, dkk, 1993; Surono, 2013). Selain terdiri batuan ultrabasa, terdapat pula sebaran formasi batuan sedimen pada area sekitarnya seperti Formasi Meluhu serta Formasi Tokala yang diperkirakan berumur Trias sampai dengan Jura. Selain itu juga terdapat Formasi Alangga yang umurnya diperkirakan Plistosen (Rusmana, dkk, 1993; Surono, 2013). Struktur geologi pada daerah penelitian dikontrol oleh Sesar Lawanopo (Surono, 2013; Surono dan Hartono, 2013) dan Sesar Lasolo (Surono dan Hartono, 2013).

Pengetahuan karakteristik endapan logam nikel laterit menjadi begitu penting agar tercapai efisiensi pada saat melakukan kegiatan penambangan baik dari segi waktu maupun dari segi biaya (Raivel dan Hasrianto, 2023). Hal disebabkan oleh, setiap wilayah yang memiliki potensi endapan nikel laterit mempunyai karakteristik tanah yang berbeda. Menurut Kusuma, dkk, 2019, bentuk topografi dari suatu endapan nikel laterit mengontrol sebaran nikel laterit terutama pada profil laterit. Ketebalan dari sumberdaya atau cadangan nikel laterit dikendalikan oleh kondisi geomorfologi daerah penelitian. Proses lateritisasi berlangsung baik

pada morfologi yang landai karena memungkinkan terbentuknya endapan nikel laterit yang cukup tebal pada zona saprolit. Secara vertikal, profil endapan laterit membentuk zonasi yang lengkap yaitu tanah penutup, zona limonit, zona transisi, zona saprolit dan batuan dasar.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan karakteristik dari endapan nikel laterit yang nantinya dapat dijadikan sebagai dasar untuk melakukan kegiatan explorasi serta penambangan. Keuntungan yang didapat pada kegiatan ini adalah memberikan informasi berupa solusi untuk menyelesaikan problem yang dihadapi oleh perusahaan.

METODE PENELITIAN

Persiapan

Persiapan merupakan langkah awal yang dilakukan dalam penelitian yaitu studi literatur dari jurnal-jurnal dan buku yang memiliki hubungan erat dengan penelitian yang akan dilakukan (Raivel dan Hasrianto, 2023).



Gambar 2. Kegiatan Pengeboran

Pengambilan Data Lapangan

Pengambilan data dilapangan dalam penelitian ini menggunakan dua cara yaitu

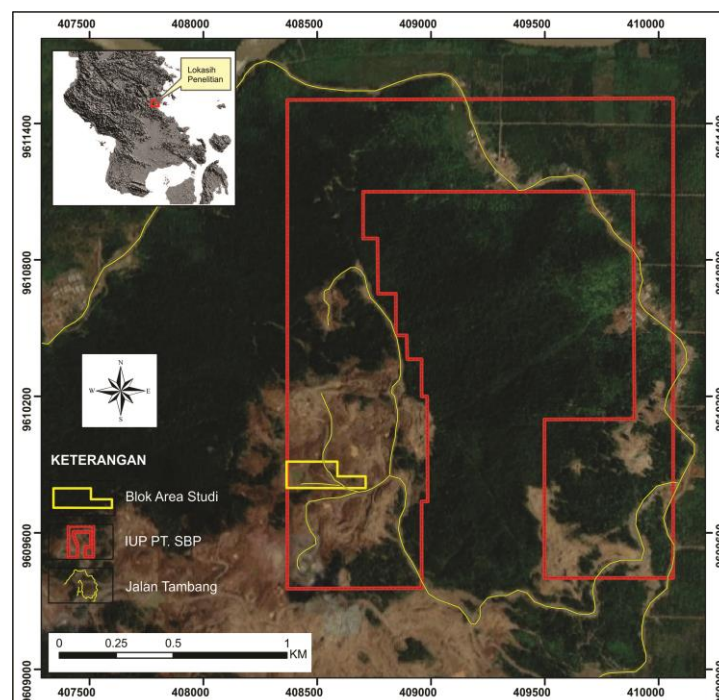
1. Pengambilan data pada aktivitas pengeboran yaitu pengamatan karakter ore secara langsung pada material hasil pengeboran setiap meter yang telah di letak pada cor box. alat bor yang digunakan yaitu jenis bor MD (*Middle Dept*). Hal ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik dan ketebalan endapan nikel laterit di bawah permukaan seperti *top soil*, limonit, saprolit dan *badrock* (**Gambar 2**).
2. Pengamatan langsung pada area penambangan yang terdiri dari karakteristik ore (warna, tekstur dan struktur ore), stuktur geologi sebagai pengontrol endapan ore nikel dan hubungan endapan ore nikel dan struktur geologi.

Analisis Data

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu hasil pengeboran dan penambangan. Sampel ini di analisis dengan menggunakan XRF. Kegiatan anasis dilakukan untuk mengetahui

kualitas kadar nikel laterit serta unsur atau senyawa lainnya yang terdapat pada lapisan *top soil*, limonit dan saprolit hingga *bedrock* pada sampel drilling dan untuk mengetahui nilai kadar nikel dan unsur lain pada setiap karakter ore yang dijumpai pada area bukaan penambangan.

Data hasil kegiatan pengeboran (data collar, geologi, survey dan assay) diolah dengan bantuan surpac 6.5.1 menggunakan metode IDW. Sebelum dilakukan pemodelan data – data yang akan digunakan dipastikan terlebih dahulu sudah benar dan lengkap untuk selanjutnya dibuatkan database. Data yang telah dimasukkan ke dalam database yang menunjukkan angka nol (0) *records* menandakan bahwa tidak terjadi error dalam proses penginputan data log bor ke dalam database (Ravel dan Hasrianto, 2023).



Gambar 3. Peta area pengeboran daerah penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Endapan Nikel Laterit

Identifikasi lapangan pada sampel yang terdapat pada *core box*, menunjukan bahwa profil endapan nikel laterit pada daerah penelitian terdiri dari *top soil*, limonit, saprolit dan *bedrock*. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa profil endapan nikel didaerah penelitian adalah normal dan sesuai dengan profil umum nikel laterit (Ravel dan Firman, 2020; Ravel dan Hasrianto, 2023).

a. *Top soil*

Zona *top soil* ini (**Gambar 4**) adalah zona teratas atas dari profil endapan nikel laterit pada daerah pengamatan (Ravel dan Hasrianto, 2023). Zona ini memiliki ketebalan 1 meter serta memiliki kualitas kadar Ni 0,75 – 1,23 % dan Fe 37 - 92 %. Karakteristik tanah pada zona ini adalah dijumpai tumbuhan dan akan tumbuhan, memiliki warna merah kecoklatan, memiliki tekstur halus dan terdiri dari mineral hematit dan lempung.



Gambar 4. Lapisan top soil dan limonit daerah penelitian

b. Limonit

Zona limonit (**Gambar 4&5**) adalah zonasi yang berada dibawah zona topsoil pada profil laterit pada daerah penelitian (Raivel dan Hasrianto, 2023). Zonasi ini mempunyai ketebalan 1 - 19 meter, dengan rata-rata ketebalan yaitu 7 meter serta memiliki karakteristik sebagai berikut; memiliki warna merah sampai kecoklatan, memiliki tekstur halus serta terdiri dari mineral hematit dan goetit. Mineral hematit adalah mineral yang paling banyak dijumpai dalam zona ini sehingga zona ini sering disebut dengan istilah *red limonite* dengan kualitas kadar rata-rata Ni 0,76 – 1, 30 % dan Fe 19,47 – 41,22%. Berdasarkan hasil pengujian geokimia memperlihatkan bahwa zona ini memiliki presentasi kadar Fe yang lebih tinggi dan kadar Ni lebih rendah dibandingkan dengan kadar nikel pada zona saprolit. Hal ini di dikarenakan unsur Fe adalah unsur kimia dengan sifat mobilitas yang rendah (*non-mobile*) (Kusuma dkk., 2019).



Gambar 5. Lapisan limonit daerah penelitian

c. Saprolit

Saprolit (**Gambar 6**) adalah zona yang letaknya berada dibawah zona limonit (Raivel dan Hasrianto, 2023). Lapisan ini memiliki ketebalan 2 – 13 meter, sedangkan ketebalan rata - rata sebesar 6 meter dan memiliki karakteristik berikut; memiliki warna coklat kekuningan dan sedikit kehijauan, memiliki tekstur dan struktur serta mineral – mineral peyusun batuan asal masih cukup jelas. Pada zona ini mineral mineral yang banyak dijumpai adalah serpentin, silika dan geotit. Mineral geotit adalah mineral yang paling sering dijumpai, sedangkan mineral garnierit hamper tidak dijumpai pada zona ini. Hal ini membuktikan bahwa tipe

endapan nikel ini adalah *oxide laterite nickel*. Ukuran butir dari saprolit yakni lempung sampai material batuan yang muncul diantara material halus dengan kandungan kadar Ni 1,41 – 2,15 % dan Fe 7,83 – 44,35 %. Unsur Ni terkayakan pada zona saprolit dengan kadar rata – rata masing – masing hole 1,70 – 2,15 %, sedangkan unsur Fe banyak dijumpai pada kontak antara zona limonit dan zona saprolit dengan rata-rata kadar 44.35 % dan semakin mendekati lapisan *bedrock* kadar Fe 10,89 %. Hal ini dikarenakan unsur Fe adalah unsur kimia dengan mobilitas rendah (*non-mobile*), sedangkan unsur Ni memiliki sifat mobilitas yang tinggi (Kusuma dkk., 2019).



Gambar 6. Lapisan saprolit daerah penelitian

d. Batuan dasar (*Bedrock*)

Zona *bedrock* merupakan zona yang letaknya paling bawah dari profil nikel laterit yang terdiri dari batuan dasar yang belum mengalami proses pelapukan (Ahmad, 2008). Zona ini di jumpai pada bagian bawah zona saprolit dengan karakteristik sebagai berikut; memiliki warna lapuk coklat, memiliki warna segar hijau kehitaman, memiliki tekstur kristalin dan struktur massif hingga terdapat struktur kekar (**Gambar 7**). Komposisi mineral zona ini berupa olivin, piroksin, serpentin. Zona ini memiliki kadar rata – rata masing – masing hole Ni 0,56 – 1,38 % dan Fe 10,89 – 17,75 %.

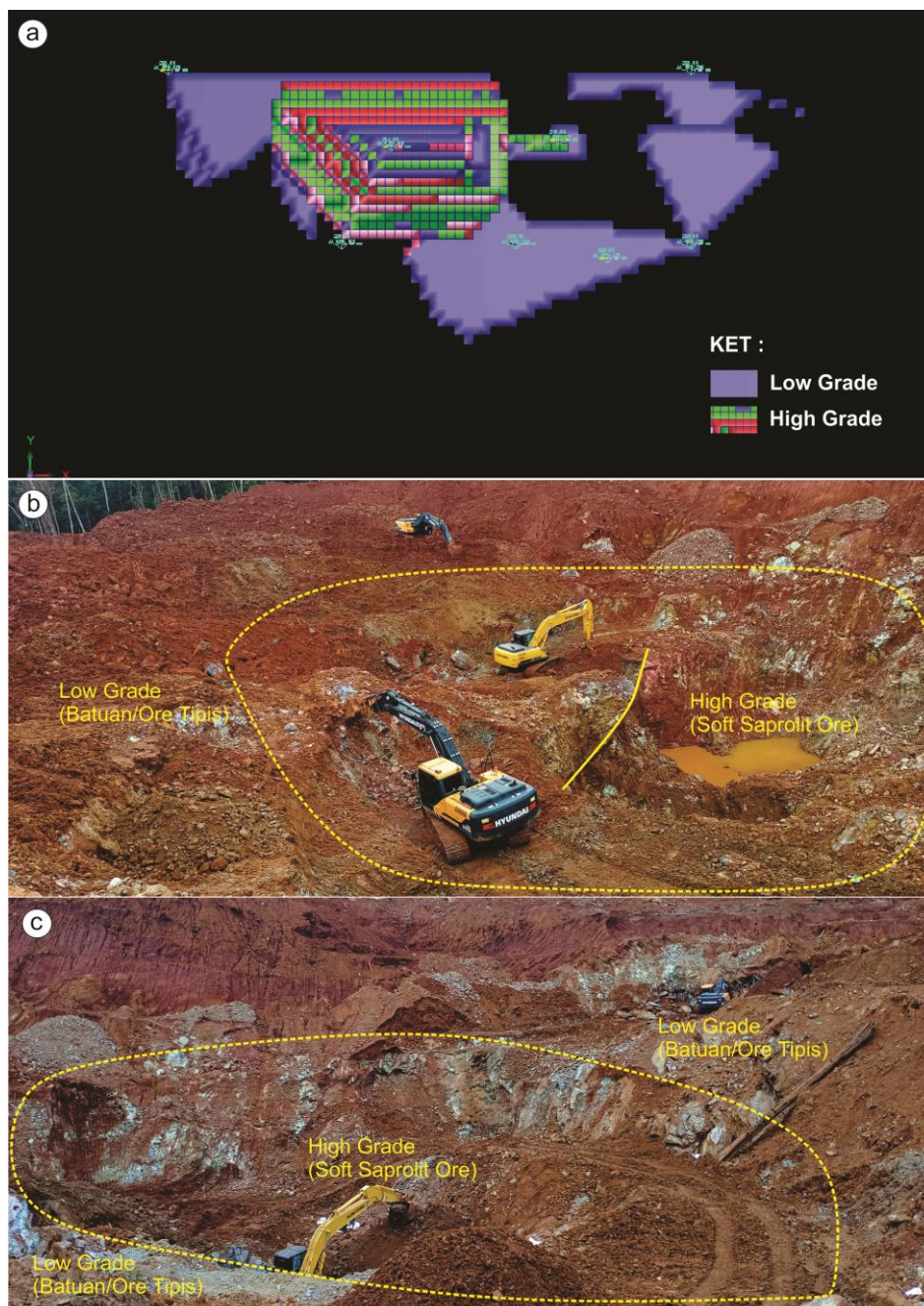


Gambar 7. *Bedrock* (batuan peridotit) dan saprolit daerah penelitian

Model dan Kondisi Faktual Lapangan Endapan Nikel Laterit

Penelitian ini menggunakan data dari 10 titik bor serta diolah dengan bantuan software surpac 6.5.1 untuk memperoleh model endapan nikel laterit (**Gambar 8a**). Data yang

dibutuhkan dalam pemodelan ini yaitu data collar, data geologi, data survey dan data assay. Berdasarkan hasil data pengeboran yang di buat dalam model endapan bawah permukaan, menunjukan bahwa endapan nikel laterit daerah penelitian terbentuk dan terkayakan di bagian tengah yang dikelilingi oleh batuan dengan endapan low grade (**Gambar 8a**). Hal ini menunjukan bahwa endapan ini dikontrol oleh struktur geologi yang bekerja di daerah penelitian. Batuan – batuan pembawa nikel laterit telah mengalami *emplacement*, selanjutnya mengalami deformasi seperti pembentukan kekar, sesar dan batuan kompak sehingga pada bagian rekahan sangat mudah larut dan membentuk endapan nikel laterit sedangkan bagian samping yang kompak tidak dapat membentuk endapan (**Gambar 8a**).

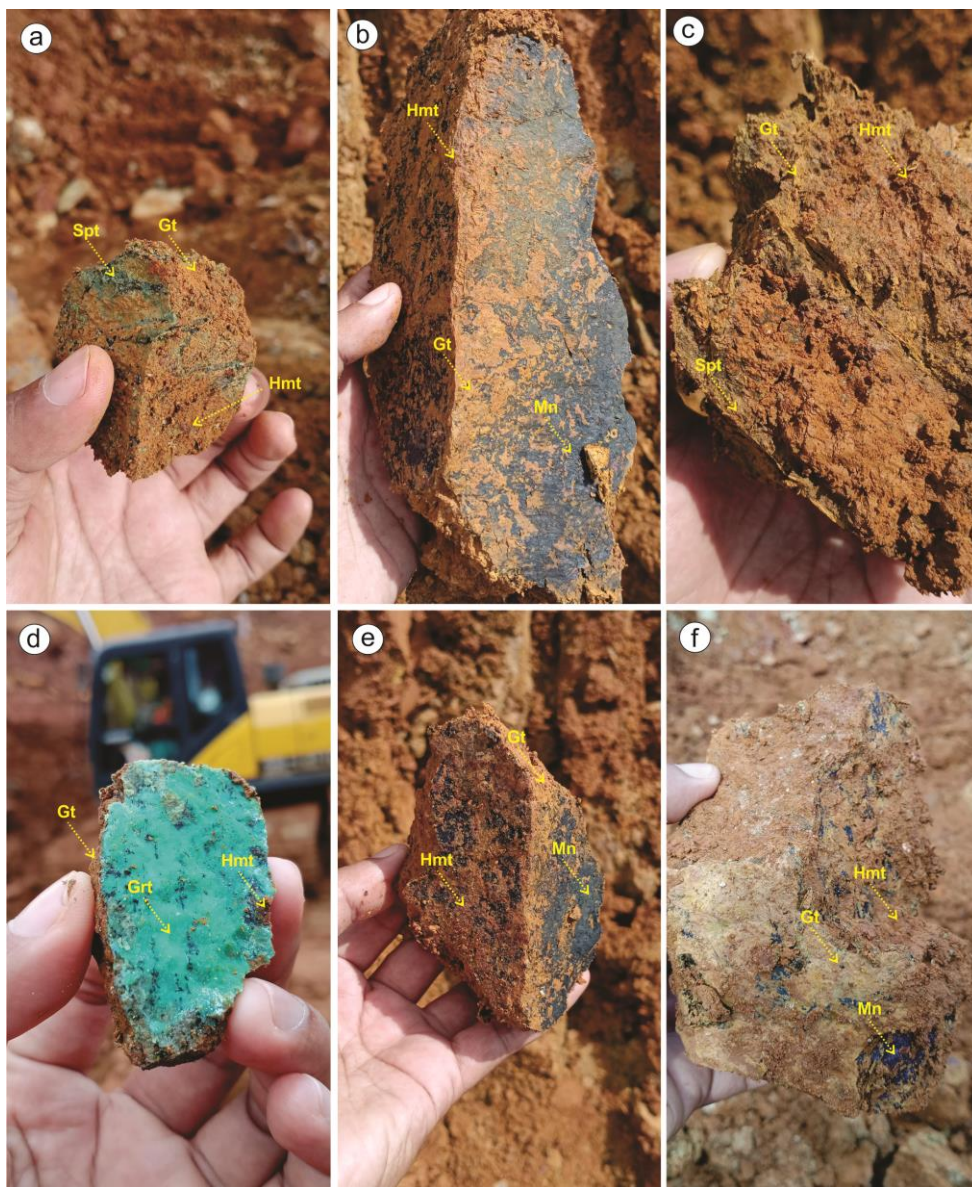


Gambar 8. Blok model dan faktual lapangan lapisan endapan nikel laterit daerah penelitian

Karakteristik Ore Endapan Nikel Laterit

Ore high Grade

Endapan nikel laterit *high grade* yang terbentuk di daerah penelitian terletak dibagian tengah yang dikelilingi oleh batuan dan endapan yang tipis dengan kadar Ni *low grade* (**Gambar 8**). Adapaun karakteristik ore *high grade* daerah penelitian yaitu sebagai berikut: memiliki warna merah, coklat, hijau, hingga kehitaman dengan tekstur ore halus dengan kondisi lembab dan agak berair dengan kadar Ni 1,74 % - 2,15 % dan Fe 8,96 – 23, 88. Warna ore ini dipengaruhi oleh komposisi mineral yang membentuk ore tersebut. Komposisi mineral yang dapat diamati yaitu geotit (Gt), hematit (Hmt), serpentin (Spt), mangan (Mn) dan garnierit (Grt) (**Gambar 9**).



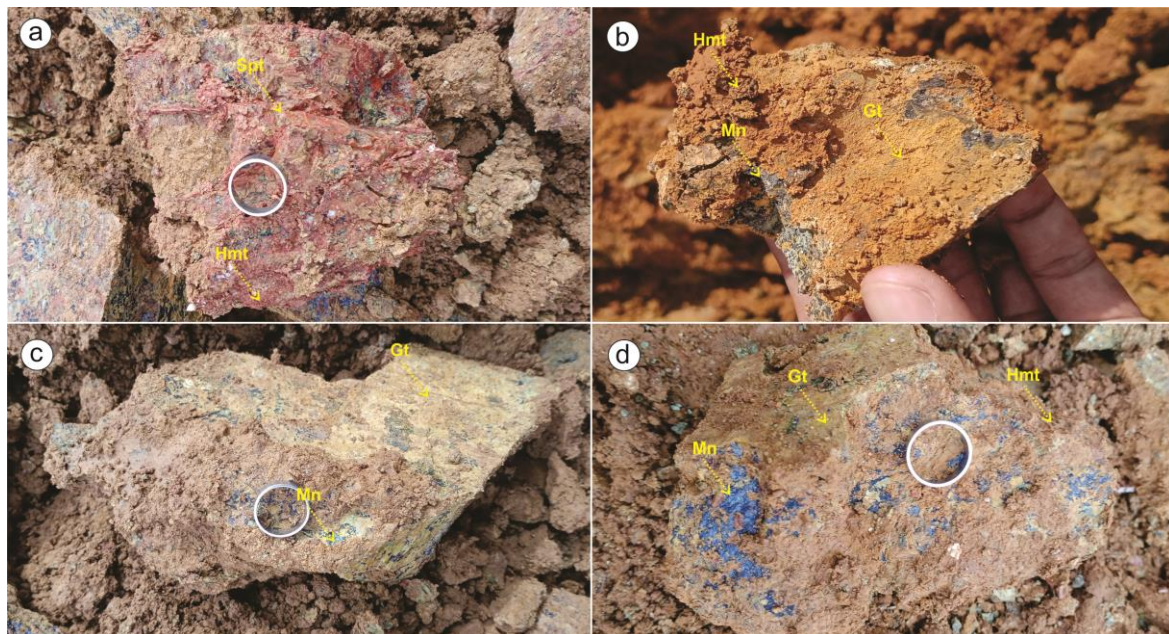
Gambar 9. Sampel *ore high grade* endapan nikel laterit daerah penelitian

Deskripsi dan identifikasi masing-masing mineral (**Gambar 9**) diuraikan sebagai berikut:

- Geotit (Gt) berwarna kuning kecoklatan dengan bentuk granular atau granoblas dengan kehadiran dominan diantara mineral serpentin dan hematit.
- Serpentin (Spt) berwarna hijau muda dan pudar berbentuk serat batu yang hadir dalam jumlah cukup dominan dengan membentuk layer – layer pada lapisan saprolite ore.
- Hematit (Hmt) berwarna merah hingga kehitaman dengan kilap logam, memiliki bentuk granular yang hadir dalam jumlah sedikit menempel diantara mineral serpentin dan geotit.
- Garnierit (Grt) berwarna hijau dengan kilap kaca yang hadir dalam jumlah kecil, mengisi rekahan saprolit ore.
- Mangan (Mn) berwarna hitam dengan kilap logam, hadir mengisi rekahan pada tubuh ore.

Ore Low Grade

Selain *ore high grade*, endapan nikel laterit yang terbentuk di daerah penelitian yaitu *low grade* terletak dibagian utara – timur – selatan – barat mengelilingi ore *high grade* (**Gambar 8**). Adapaun karakteristik ore *low grade* daerah penelitian yaitu sebagai berikut: memiliki warna merah, coklat, hijau, hingga kehitaman dengan tekstur ore kasar dan keras dengan kondisi kering dengan kadar Ni 0,82% – 1,44 % dan Fe 9,98 % – 32,11 % . Warna ore ini dipengaruhi oleh komposisi mineral yang membentuk ore tersebut. Komposisi mineral yang dapat diamati yaitu geotit (Gt), hematit (Hmt), serpentin (Spt), mangan (Mn) dan garnierit (Grt) (**Gambar 10**).



Gambar 10. Sampel *ore low grade* endapan nikel laterit daerah penelitian

Deskripsi dan identifikasi masing-masing mineral (**Gambar 10**) diuraikan sebagai berikut:

- Geotit (Gt) berwarna kuning kecoklatan dengan bentuk granular atau granoblas yang hadir dengan yang dominan diantara mineral serpentin dan hematit.
- Serpentin (Spt) berwarna hijau muda dan pudar berbentuk serat batu yang hadir dalam jumlah cukup dominan dengan membentuk layer – layer pada lapisan saprolit ore mengisi rekahan tubuh ore saprolit.
- Hematit (Hmt) berwarna merah hingga kehitaman dengan bentuk granular yang hadir

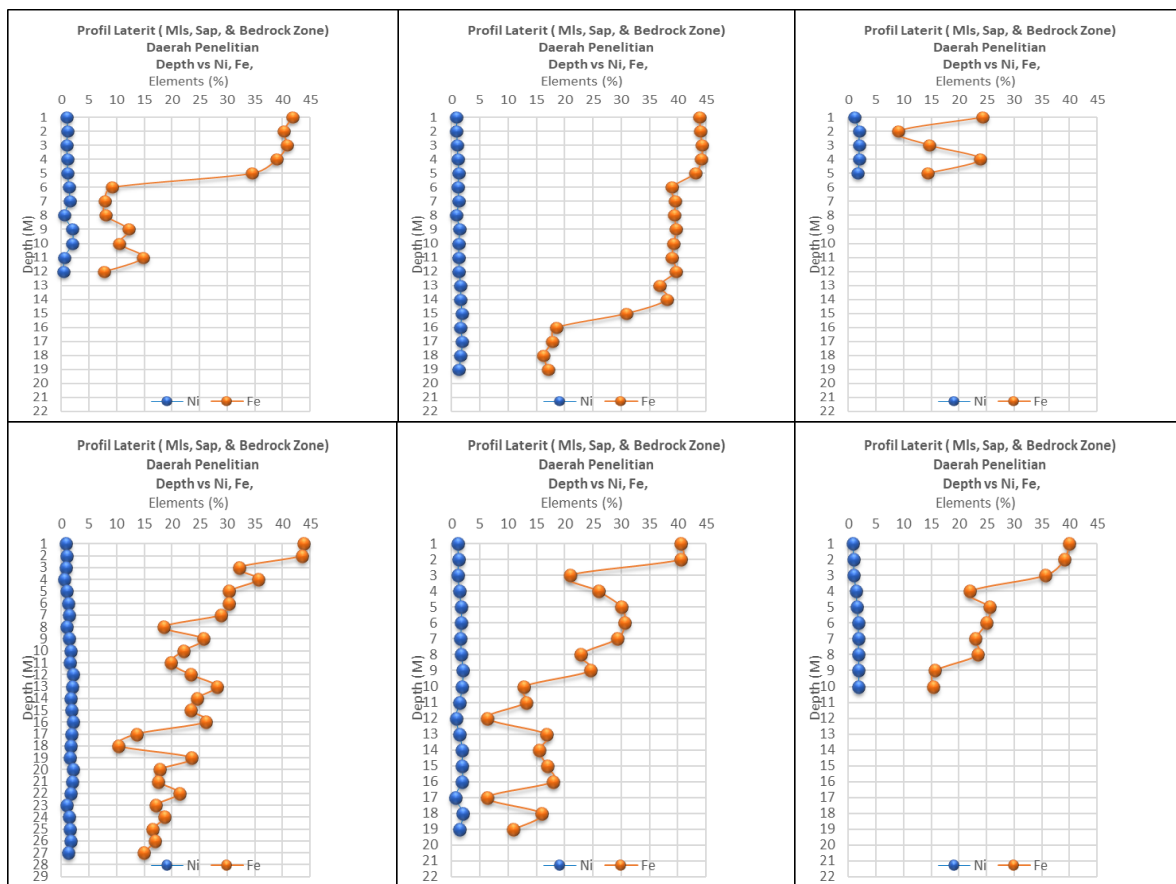
dalam jumlah sedikit menempel diantara mineral serpentin dan geotit.

- o Mangan (Mn) berwarna hitam dengan kilap logam, hadir mengisi rekahan pada tubuh ore. Unsur ini terkayakan pada bagian bawah lapisan saprolit hingga *badrock*.

o

DISTRIBUSI KADAR Ni DAN Fe ENDAPAN NIKEL LATERIT

Pola distribusi unsur Ni dan Fe diketahui dengan menggunakan analisis XRF (*X-ray Fluorescence*) dengan sampel hasil pengeboran sebanyak 12 hole. Keterdapatan Ni dan Fe dijumpai pada zona top soil, limonit, saprolit hingga *badrock* dengan besaran dan pola yang berbeda – beda (**Gambar 11&12**).



Gambar 11. Pola Distribusi unsur Ni dan ketebalan ore *high grade* secara vertical endapan nikel laterit daerah penelitian

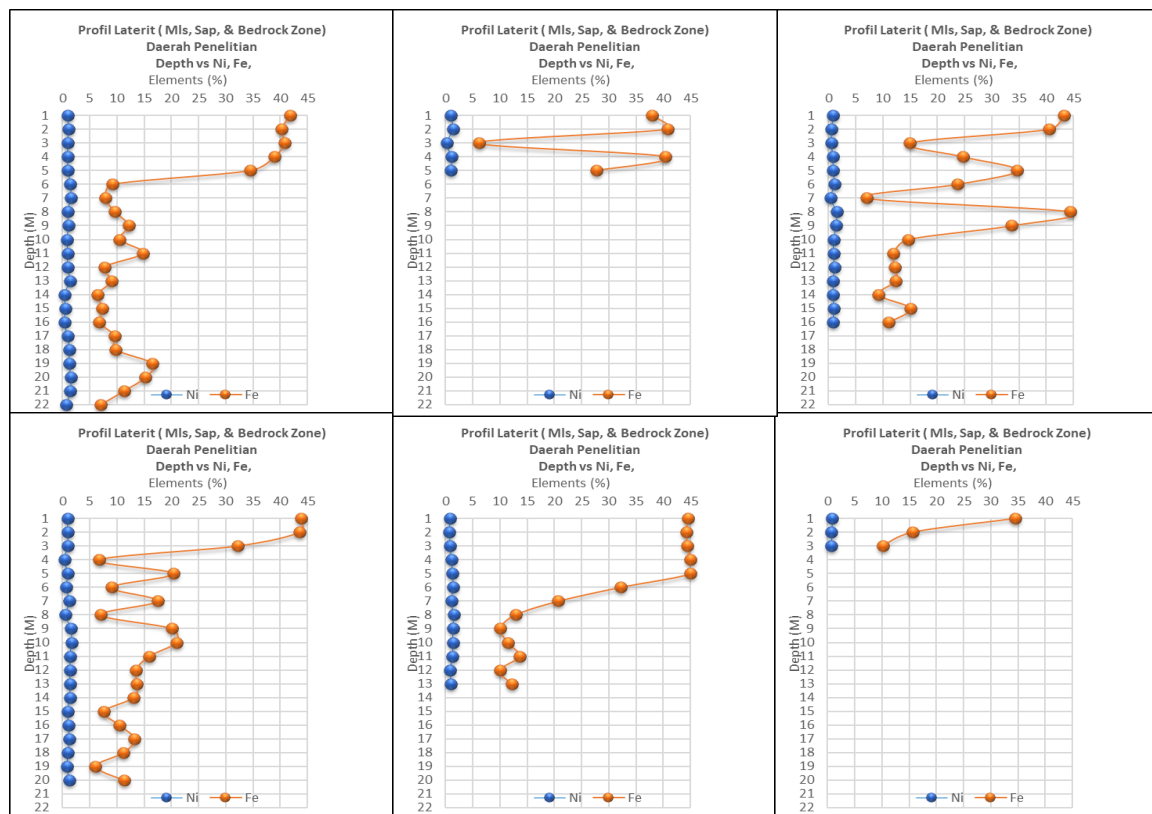
a. Distribusi unsur Ni

Distribusi unsur Ni pada zona *top soil* (0 - 0,3 m) menunjukkan nilai kadar Ni 0,75 % - 1,23 % sedangkan zona limonit (1 – 19 m) sebesar 0,76 % - 1,30 %. Unsur Ni terkonsentrasi dengan baik tepat dibagian zona saprolit dengan kadar Ni yang bervariasi (*high grade, medium grade, dan low grade*) tergantung pada kedalaman zona saprolit tersebut. Kadar tertinggi (*high grade*) selalu berada pada lapisan tengah yaitu 1,80 - 2,15 % (**Gambar 11**) dengan ketebalan 2 – 13 meter dan rata-rata 6 meter. Kadar menengah (*medium grade*) terdapat pada bagian tengah zona saprolit yaitu 1,70-1,79 % (**Gambar 11**) dengan ketebalan 1,5 – 3 meter. Kadar terendah pada zona saprolit terletak bagian bawah yaitu 1,41 – 1,66 % (**Gambar 11 & 12**) dengan ketebalan 1,2 – 1,5 meter. Sedangkan, kadar Ni

yang terdapat pada bagian atas zona *badrock* yaitu 0,56 – 1,38 % (**Gambar 11**). Berdasarkan hasil distribusi kadar Ni pada setiap zona endapan nikel laterit daerah penelitian, menunjukkan pola dari rendah tinggi hingga rendah. Hal ini disebabkan oleh air (H₂O) sebagai pengurai hanya terkonsentrasi pada bagian atas batuan ultrabasa yang masuk melalui zona batuan di control oleh tingkat keasaman sehingga batuan ultrabasa terurai dan membawa Ni hingga bagian bawah (Ahmad, 2008).

b. Distribusi unsur Fe

Kandungan unsur Fe memiliki populasi unsur yang tinggi pada lapisan top soil dan limonit yaitu 37,92 – 44,49 % Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis, keterdapatannya unsur Fe pada zona top soil, limonit saprolit hingga *badrock* (**Gambar 11& 12**). Distribusi unsur Fe mengalami pergeseran yang sangat jelas dari zona *top soil* (37,92 – 44,49 %) menuju zona limonit (19,47 – 41,22 %), zona saprolit (7,83 – 44,35 %) hingga zona *badrock* (10,89 – 17,75 %) (**Gambar 11&12**). Unsur Fe tidak terkayakan dengan baik pada zona saprolit dan *badrock*. Hal ini disebabkan oleh keberadaan batuan ultrabasa dengan permukaan bumi sangat jauh sehingga unsur Fe tidak memiliki kesempatan terkayakan.



Gambar 11. Pola Distribusi unsur Ni dan ketebalan ore *low grade* secara vertical endapan nikel laterit daerah penelitian

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengolahan data pengeboran terhadap endapan nikel laterit yang terbentuk pada daerah penelitian, maka dapat disimpulkan yaitu sebagai berikut :

1. Profil endapan nikel laterit daerah penelitian secara teratur dari atas kebawah yaitu terdiri dari lapisan top soil, limonit, saprolit dan *badrock*. Lapisan top soil memiliki



ketebalan 1 meter dengan kadar Ni 0,75 – 1,23 % dan Fe 37,92 – 44,49 %, limonit memiliki ketebalan 1 - 19 meter (tebal rata – rata 7 meter) dengan kadar Ni 0,76 – 1,30 % dan Fe 19,47 – 41,22%, sedangkan saprolit memiliki ketebalan 2 – 13 meter (tebal rata – rata 6 meter) dengan kadar kadar Ni 1,41 – 2,15 % dan Fe 7,83 – 44,35 %, lapisan *badrock* Ni 0,56 – 1,38 % dan Fe 10,89 – 17,75 %.

2. Model endapan bawah permukaan, menunjukkan bahwa endapan nikel laterit daerah penelitian terbentuk dan terkayakan di bagian tengah yang dikelilingi oleh batuan dengan endapan nikel laterit *low grade*. Model endapan ini dipengaruhi oleh struktur geologi yang bekerja pada batuan pembentuk endapan nikel.
3. Karakteristik ore *high grade* dikelilingi oleh batuan dan endapan yang tipis dengan kadar Ni *low grade*: memiliki warna merah, coklat, hijau, hingga kehitaman dengan tekstur ore halus dengan kondisi lembab dan agak berair dengan kadar Ni 1,74 % - 2,15 % dan Fe 8,96 – 23. Sedangkan, *low grade* terletak dibagian utara – timur – selatan – barat mengelilingi ore *high grade*: memiliki warna merah, coklat, hijau, hingga kehitaman dengan tekstur ore kasar dan keras dengan konsisi kering dengan kadar Ni 0,82% – 1,44 % dan Fe 9,98 % – 32,11 %. Komposisi mineral yang dapat diamati yaitu geotit (Gt), hematit (Hmt), serpentin (Spt), mangan (Mn) dan garnierit (Grt)
4. Keterdapatannya Ni dan Fe dijumpai pada zona top soil, limonit, saprolit hingga *badrock* dengan besaran dan pola yang berbeda – beda. Pola distribusi unsur Ni yaitu semakin kebawah semakin tinggi dan akan mengalami penurunan kembali ketika mendekati lapisan bedrock. Sedangkan unsur Fe semakin ke bawah semakin rendah dan semakin ke atas semakin tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada pimpinan dan semua staf pada PT. Multi Prosper Nikel yang telah memberikan kesempatan, bantuan fasilitas, dan masukan selama kegiatan penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, W. (2008). Nickel Laterites: Fundamental of Chemistry, Mineralogy, Weathering Processes, Formation, and Exploration. Vale Inco – VITSL.
- Hasria, Anshari, E., Muliddin., Restele, L.O, dan Zulkifli, L.O.M. 2019. Pengaruh Struktur Geologi terhadap Sebaran Kadar Nikel (Ni) dan Besi (Fe) pada Endapan Nikel Laterit Zona Saprolit PT. Manunggal Sarana Surya Pratama, Kecamatan Lasolo Kepulauan, Kabupaten Konawe Utara, Sulawesi Tenggara. J. Riset dan pertambangan (J-Ristam).
- Hasria, Anshari, E., Restele, L.O., Deniyatno, Firdaus, Muliddin, Okto, A, dan Suparwi. 2021. Pengaruh Struktur Geologi Terhadap Endapan Nikel Laterit Di Kabupaten Konawe Utara, Sulawesi Tenggara. JAGAT (Jurnal Geografi Aplikasi Dan Teknologi): Vol.5, No. 1. 2021.
- Kurniadi, A., Rosana, F. M., Yuningsih, T. E., dan Pambudi, L., 2017. Karakteristik Batuan Asal Pembentukan Endapan Nikel Laterit Di Daerah Madang dan Serakaman Tengah. Padjadjaran Geoscience Journal, 1(2).
- Kusuma, A.R.I, Kamaruddin, H, Rosana, M.F, dan Yuningsih. F.T., 2019. Geokimia Endapan Nikel Laterit di Tambang Utara, Kecamatan Pomalaa, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara. Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral Vol.20. No.2 Mei 2019 hal 85 – 92.
- Maulana, A. 2017. Endapan Mineral. Penerbit Ombak, Yogyakarta
- Prasetyo, P., 2016. Sumber Daya Mineral di Indonesia Khususnya Bijih Nikel Laterit dan Masalah Pengolahannya Sehubungan dengan UU Minerba 2009, in: Seminar Nasional Sains dan Teknologi. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta, hal.



1–10.

- Raivel, R., dan Firman, F. 2020. Karakteristik Endapan Nikel Laterit di Bawah Molasa Sulawesi Daerah Tinanggea, Sulawesi Tenggara. Jurnal *GEOMining* Teknik Pertambangan Unkhair, Vol.1 No. 1 (2020): 25-37.
- Raivel dan Hasrianto. 2023. Model Endapan Nikel Laterit Daerah Molawe Kabupaten Konawe Utara Provinsi Sulawesi. Mining Science and Technology Journal, Volume 2, Nomor 1: April 2023 Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara.
- Rusmana, E., Sukido, Sukarna, D., Haryono, E., dan Simandjuntak, T.O. 1993. Peta Geologi Lembar Lasusua– Kendari, Sulawesi, skala 1:250.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Sukandarrumidi. 2007. *Geologi Mineral Logam*. Yogyakarta: Penerbit Gadjah Mada University Press.
- Surono. 2013. Geologi Lengan Tenggara Sulawesi. Bandung: Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Surono dan Hartono. 2013. Geologi Sulawesi. Bandung: Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.
- Syafrizal, 2011. Karakterisasi Mineralogi Endapan Nikel Laterit di daerah Tinanggea Kabupaten Palangga Provinsi Sulawesi Tenggara. JTM. XVIII (4/2011).