

KARAKTERISTIK ENDAPAN NIKEL LATERIT PADA BLOK X PT. BINTANGDELAPAN MINERAL KECAMATAN BAHODOPI KABUPATEN MOROWALI PROVINSI SULAWESI TENGAH

Mubdiana Arifin¹, Sri Widodo², Anshariah¹

1. Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia.
2. Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar.

SARI

Endapan nikel laterit terbentuk oleh pelapukan intensif pada daerah tropis khususnya batuan yang mengandung unsur Ni seperti peridotit dan serpentin, yang dipengaruhi oleh batuan asal, iklim, reagen-reagen kimia dan vegetasi, struktur geologi, topografi, serta waktu. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui karakteristik endapan nikel laterit. Metode penelitian yang digunakan adalah metode analisis deskriptif berdasarkan data primer berupa kenampakan laterit, vegetasi, morfologi, litologi yang nampak dipermukaan, data *longging* inti bor, dan data *assay* kimia. Serta data sekunder berupa data pendukung yaitu analisis petrografi *bedrock*. Hasil analisis mineralogi sampel bor, zona endapan nikel laterit daerah penelitian terdiri dari limonit didominasi oleh mineral hematit dan mineral goetit, saprolit didominasi oleh grup serpentin, dan *bedrock* didominasi oleh mineral olivin dan piroksin. Hasil pengamatan petrografi *bedrock* berasal dari peridotit yang tersusun oleh mineral olivin, piroksen, serpentin, dan mineral opak. Kesimpulan dari penelitian ini adalah jenis laterit yang kaya akan unsur Ni yaitu laterit berwarna cokelat kemerahan berasal dari batuan ultramafik, terdapat pada morfologi landai-curam dengan kemiringan lereng 10°-30°, vegetasi yang mendominasi berupa tanaman perdu, dan semak belukar, kandungan unsur Ni berada pada saprolit yang rata-rata pada kedalaman 7-20 meter, dengan kandungan Ni rata-rata >1%.

Kata kunci: karakteristik nikel laterit, inti bor, limonit, saprolit, *bedrock*.

ABSTRACT

Deposit of laterite nickel formed by intensive weathering at tropical area, specially containing of rock element of Ni like peridotite and serpentinite, influenced by bedrock, climate, chemical reagen-reagen and vegetasi, geology structure, topography, and also time. The intention of the research it's to knowing the characteristics of laterite nickel deposit. The method of the research used by descriptive analyse method pursuant to primary data in the form the vegetation, the morphology, litology on the surface, data of longging core, and chemical data a assay. And also data sekunder in the form of supporter data that is analyse the petrografi bedrock. The result of analyse of mineralogy of drilling sample the zona deposit of nickel laterite of research area composed by the limonit dominated by of hematite and goetite mineral, a saprolit dominated by serpentine grup and bedrock dominated by olivine and piroxen minerals. The result of perception of petrografi bedrock come from peridotite composed by olivine, piroxen minerals, serpentine, and opaque mineral. Conclusion obtained from this research is rich laterite type of element of Ni that is redish brown laterite come from ultramafik rock, there are at morphology the slope is 10°-30°, vegetation dominated in the form of clump crop, and coppice, obstetrical of element Ni at the saprolite own the mean deepness 7-20 metre, obstetrically Ni is Mean >1%.

Keyword: characteristic nickel laterite, core, limonite, saprolite, bedrock.

PENDAHULUAN

Indonesia pada dasarnya merupakan negara yang kaya akan sumberdaya alam, terutama bahan tambang yang merupakan sumberdaya alam yang tidak dapat diperbaharui. Salah satu contoh sumberdaya alam tersebut yang sangat penting adalah mineral. Mineral ini merupakan bahan baku dalam industri pertambangan.

Nikel sebagai salah satu sumber daya mineral ekonomis di bumi ini perlu ditemukan keberadaannya untuk dapat memenuhi kebutuhan dibidang perindustrian. Nikel mempunyai sifat tahan karat. Dalam keadaan murni nikel bersifat lunak, tetapi jika dipadukan (*alloy*) dengan besi, krom, dan logam lainnya dapat membentuk baja tahan karat yang keras. Perpaduan nikel, krom dan besi menghasilkan baja tahan karat (*stainless steel*) yang banyak diaplikasikan pada peralatan dapur (sendok, dan peralatan memasak), ornamen-ornamen rumah dan gedung, serta komponen industri (Sukandarrumidi, 2007).

Keberadaan endapan nikel laterit umumnya banyak tersebar pada daerah-daerah seperti di Provinsi Sulawesi Selatan dijumpai pada daerah Soroako Kabupaten Luwu Timur dan Daerah Palakka Kabupaten Barru. Selain itu, endapan nikel laterit juga dijumpai di daerah Sulawesi Tengah yaitu Kabupaten Morowali, Kabupaten Luwuk Banggai dan Provinsi Sulawesi Tenggara (Tanggiroh, 2012). Menurut Boldt (1996) nikel terbentuk melalui proses pelapukan (laterisasi) yang intensif pada batuan induk. Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis yang memungkinkan tingkat pelapukan tinggi dapat terjadi.

Tentunya keberadaan endapan nikel laterit tersebut, memiliki perbedaan karakteristik pada masing-masing daerah. Perbedaan tersebut dapat diketahui dari sifat fisik yang nampak di atas permukaan meliputi jenis laterit, litologi, vegetasi yang tumbuh, dan kondisi morfologi. Selain itu perbedaan sifat kimia berupa persentase kandungan unsur-unsur kimianya, serta pengamatan sifat optik pada batuan dasar

(*bedrock*) untuk menentukan batuan induk pembentuk endapan nikel laterit pada daerah penelitian. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui "Karakteristik endapan nikel laterit pada Blok X PT. Bintangdelapan Mineral Desa Fatufia Kecamatan Bahodopi Kabupaten Morowali Provinsi Sulawesi Tengah.

METODOLOGI PENELITIAN

Kegiatan penelitian dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu:

1. Tahap persiapan meliputi: studi pustaka, proposal penelitian, dan administrasi.
2. Tahapan pengumpulan data. Data terdiri dari data primer merupakan data-data yang diambil secara langsung di lapangan berupa data pengamatan diatas permukaan (jenis laterit, litologi, morfologi, dan vegetasi), data *logging* inti bor sebanyak 6 sampel, dan *assay* kimia. Sedangkan untuk data sekunder digunakan sebagai data pendukung dalam penelitian ini berupa analisa petrografi *bedrock*.
3. Tahap pengolahan dan analisis data. Data primer berupa sampel pemboran dideskripsi kedalam *form longging*, selanjutnya sampel dipreparasi (basah dan kering), kemudian dianalisis kandungan unsur-unsurnya di laboratorium kimia. Setelah berbentuk data *assay* kimia selanjutnya dibuat dalam bentuk grafik hubungan antara kedalaman pemboran (*depth*) dengan persentase unsur-unsurnya. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode analisis deskriptif sehingga menghasilkan gambaran mengenai karakteristik endapan nikel laterit pada daerah penelitian.
4. Tahap penyajian data. Data-data yang telah diolah dan dianalisis kemudian disajikan dalam bentuk laporan hasil penelitian (skripsi).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. **Kenampakan laterit di permukaan pada Blok X**

Dari pengamatan di lapangan dijumpai karakteristik laterit di permukaan pada blok X terdiri dari 3 jenis laterit berdasarkan batuan asal pembentuk laterit tersebut. Adapun 3 jenis laterit tersebut yaitu:

- a. Laterit coklat kemerahan dengan luas 246,98 Ha atau $\pm 35\%$ dari luas total blok X, dijumpai pada topografi lereng landai-agak curam. Secara megaskopis mempunyai ciri-ciri yaitu warna coklat kemerahan, butiran *clay - soft sand*, kekuatan magnetik kuat (*high magnetic*). Merupakan produk laterisasi dari batuan ultramafik sebagai batuan dasar. Hampir seluruh area prospek dalam hal ini sub blok Xa, Xb, dan Xc merupakan daerah penyebaran tanah laterit coklat kemerahan ini, sehingga tanah laterit ini dianggap sebagai laterit prospek. Gambar 1 menunjukkan kenampakan tanah laterit coklat kemerahan pada blok X.



Gambar 1. Produk laterit coklat kemerahan pada blok X

- b. Laterit coklat kekuningan dengan luas $\pm 464,93$ Ha atau $\pm 60\%$ dari luas total blok X, dijumpai pada topografi lereng curam-lereng terjal. Secara megaskopis mempunyai ciri-ciri berwarna coklat kekuningan, ukuran butir *sandy, low magnetic*, merupakan pelapukan batuan konglomerat sebagai batuan dasar. Meskipun penyebarannya luas namun tanah laterit ini dianggap sebagai laterit tidak prospek. Gambar 2 menunjukkan kenampakan tanah laterit coklat kekuningan pada blok X.
- c. Bukan laterit (*non laterite*) yaitu produk berasal dari hasil pelapukan batugamping. Bukan laterit (*non laterite*)

ini secara megaskopis berwarna kuning kecoklatan, ukuran butir *sandy-rocky*, dan hanya menempati $\pm 5\%$ dari luas wilayah blok X. *Non laterite* ini dianggap sebagai laterit tidak prospek Gambar 3 menunjukkan kenampakan *non laterite* pada blok X.



Gambar 2. Produk tanah laterit coklat kekuningan pada blok X



Gambar 3. Bukan laterit blok X

2. Geomorfologi pada Blok X Konawe

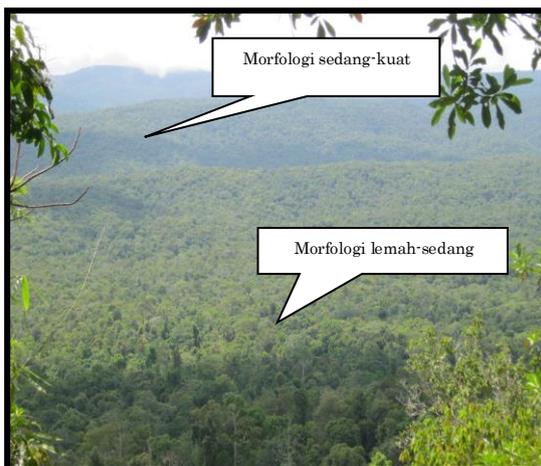
Geomorfologi pada blok X Konawe dibedakan menjadi 2 satuan berdasarkan kemiringan lereng (*slope*). Adapun satuan morfologi blok X yaitu:

- a) Satuan geomorfologi landai-curam (*slope* 10° - 30°). Satuan ini menempati sekitar 40% dari keseluruhan blok X dan merupakan punggung bukit-bukit. Pada area ini sangat dimungkinkan untuk terjadinya proses laterisasi,

sebagaimana telah ditunjukkan dari hasil pengamatan pada laterit *surface*. Sebab pada daerah ini air hujan yang mengalir di permukaan (*run off*) akan meresap kedalam tanah melapukkan batuan dasar (*bedrock*).

- b) Satuan geomorfologi curam–sangat curam (*slope* 30°-60°). Satuan ini menempati sekitar 60% dari keseluruhan blok X. Terbentuk dari litologi berupa batugamping. Pada daerah ini pelapukan terjadi kurang intensif sebab jumlah air hujan yang meluncur dipermukaan (*run off*) lebih banyak dari pada air yang meresap kedalam tanah.

Selain itu daerah penelitian memiliki morfologi perbukitan dengan ketinggian (elevasi) 485 - 865 meter di atas permukaan laut.



Gambar 4. Morfologi daerah penelitian

3. Litologi pada Blok X Konawe

Berdasarkan pengamatan di lapangan diketahui blok X terdiri dari 3 jenis litologi yaitu:

- 1) Batuan Ultramafik, menempati ±246,98 Ha atau sekitar ±35% dari luas total blok X. Dengan kenampakan secara megaskopis yaitu: memiliki warna hijau kehitaman, kristalinitas: holokristalin, granularitas: porforitik, fabrik: anhedral, dan relasi: equigranular, komposisi mineral terdiri dari mineral olivin ± 70%, ± piroksin 20%, dan mineral-

mineral silika ± 10%, struktur: *massive*, tingkat pelapukan kuat, tingkat kemagnetan rendah, tingkat serpentinisasi tinggi, terdapat rekahan-rekahan kecil (*stringer vein*) yang telah terisi oleh mineral silika. Dari hasil pengamatan megaskopis nama dari batuan tersebut yaitu **Peridotit** (Klasifikasi Travis. R.B., 1955).



Gambar 5. Litologi berupa batuan ultramafik pada blok X



Gambar 6. Litologi berupa batuan konglomerat pada blok X

- 3) Batugamping menempati ±5% dari luas blok X. Dengan kenampakan secara megaskopis yaitu: warna lapuk putih kekuningan, warna segar abu-abu cerah, tekstur berbutir sangat halus, bereaksi dengan larutan asam klorida (HCl). Batugamping tersebut terdiri dari lumpur karbonat (*lime mud*) dan mineral Kalsit (CaCO₃) yang hanya

mengisi rekahan-rekahan kecil (*stringer vein*) pada batugamping tersebut. Gambar 7 memperlihatkan litologi berupa batugamping pada blok X.



Gambar 7. Litologi batugamping pada blok X

4. Vegetasi pada Blok X Konawe

Daerah Penelitian pada blok X Konawe merupakan area hutan produksi. Hutan Produksi (HP) merupakan areal hutan yang dipertahankan sebagai kawasan hutan dan berfungsi untuk menghasilkan hasil hutan bagi kepentingan konsumsi masyarakat, industri dan ekspor.

Karakteristik vegetasi yang tumbuh pada blok X merupakan vegetasi primer (asli) yaitu vegetasi yang belum mendapatkan gangguan dan berkembang dalam lingkungan ekosistemnya yang masih asli. Vegetasi primer yang menjadi ciri khas blok X yaitu berbagai tumbuhan tropis berupa jenis semak belukar yang menyebar luas, tanaman perdu, pohon damar (*Agathis dammara*), pohon kolaka (*Maranthes corymbosa blume*), dan hutan yang ditumbuhi pepohonan berdiameter antara $\pm 10 - 40$ cm. Gambar 12 memperlihatkan vegetasi yang tumbuh pada blok X.



Gambar 8. Vegetasi pada daerah penelitian

5. Karakteristik endapan nikel laterit bawah permukaan

Setelah mengamati karakteristik di atas permukaan, selanjutnya melakukan pengamatan di bawah permukaan. Untuk mengetahui kondisi tersebut dilakukan kegiatan pemboran (*drilling*). Hasil kegiatan pemboran berupa inti bor (*core*) kemudian dideskripsi dan dicatat ke dalam *form logging* dari kegiatan *logging* tersebut kita dapat mengetahui karakteristik zonasi vertikal. Pengambilan sampel inti bor (*core*) sebanyak 6 sampel yang dianggap bersifat representatif. Rata-rata hasil pengamatan megaskopis inti bor (*core*) diperoleh:

- 1) Tanah penutup (*top soil*): umumnya pada daerah penelitian memiliki kedalaman rata-rata 0-1 meter, berwarna coklat tua, material *corenya clay*, terdapat sisa-sisa tumbuhan.
- 2) Zona limonit: umumnya pada daerah penelitian memiliki kedalaman rata-rata 2-5 meter, berwarna coklat muda-coklat tua, material *corenya* berukuran *clay*, kemampuan magnetik kuat, mineral-mineral yang sering hadir dalam zona ini yaitu mineral hematite dan mineral goetit.



Gambar 8. Core zona limonit



Gambar 10. Core zona rocky saprolit

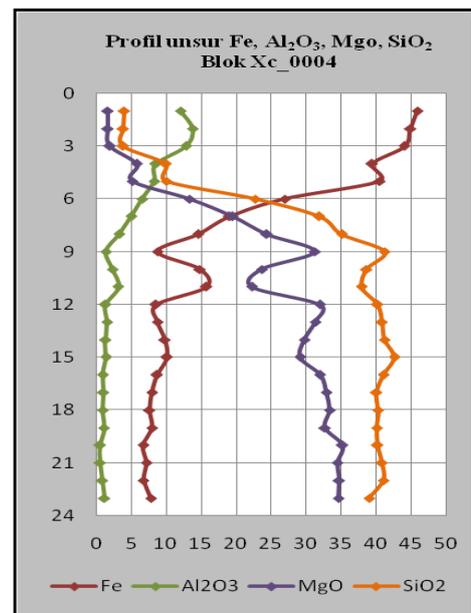
3) Zona saprolit: umumnya pada daerah penelitian memiliki kedalaman rata-rata 7-20 meter, mulai terdapat variasi warna yaitu coklat muda, hijau muda, abu-abu, dan kuning, material *corenya sandy-rocky*, mulai terdapat fraksinasi, ukuran fragmen kerikil, kerakal, hingga *boulder*, kemampuan magnetik lemah, komposisi mineral didominasi oleh mineral piroksen, dan mineral serpentin, sedangkan mineral olivin dan crisopras, serta minera-mineral silika memiliki jumlah sedang-hingga tidak dominan.

6. Karakteristik kimia (analisis XRF) pada Blok X Konawe

Setelah sampel pemboran diperoleh selanjutnya sampel dipersiapkan (*preparation*) untuk selanjutnya dianalisis secara kimia menggunakan sinar *X-ray Fluorescence* (XRF), guna mengetahui persentase unsur-unsur kimia serta distribusi unsur-unsurnya yang terkandung dalam sampel tersebut. karakteristik kimia yang diperoleh, akan dijelaskan pada salah satu grafik Blok Xc_0004 berikut.



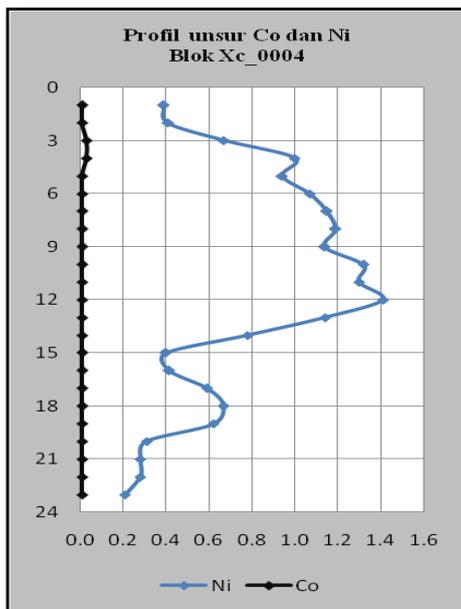
Gambar 9. Core zona soft saprolit



Gambar 11. Grafik Fe, Al₂O₃, MgO, SiO₂

Gambar 11 memperlihatkan distribusi penyebaran unsur-unsur Fe, Al₂O₃, MgO dan SiO₂.

- a. Unsur Fe pada kedalaman 0-6 meter memiliki kandungan persentase unsur yang tinggi yaitu 26-45%, semakin bertambah kedalaman pemboran yaitu pada kedalaman 6-23 meter, semakin menurun pula persentase unsur besinya dengan jumlah 6-19%.
- b. Unsur Al₂O₃ mengalami hal yang sama dimana pada kedalaman 0-5 meter memiliki persentase 8-13%, dengan bertambahnya kedalaman yaitu pada kedalaman 6-23 meter semakin menurun pula jumlah persentase unturnya sebesar 0,52-6%.
- c. Untuk persentase unsur MgO berbanding terbalik dengan unsur Fe dan unsur Al₂O₃ dimana pada kedalaman 0-6 meter memiliki jumlah persentase kecil hanya sebesar 1-19%, pada kedalaman 6-23 meter terjadi peningkatan persentase unturnya dengan jumlah 24-34%.
- d. Hal serupa terjadi pada unsur SiO₂ pada kedalaman 0-4 meter memiliki kandungan unsur yang kecil antara 3-10%, semakin bertambah kedalaman pemboran yaitu pada kedalaman 4-23 meter terjadi peningkatan kandungan unturnya sebesar 22-41%.



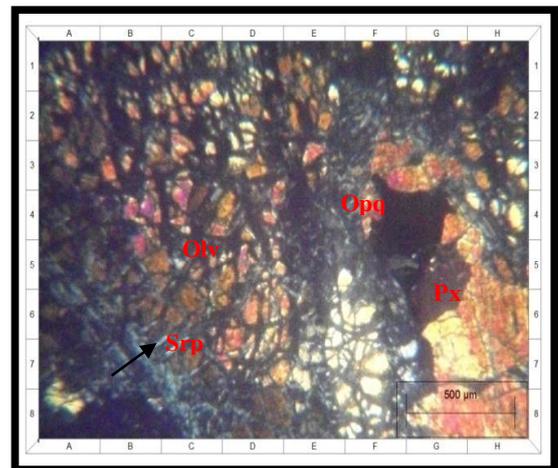
Gambar 12. Grafik Ni dan Co

Gambar 12 memperlihatkan distribusi penyebaran unsur Ni dan unsur Co. Dimana:

- a. Unsur Ni mempunyai persentase yang tidak stabil dimana pada kedalaman 0-3 meter mempunyai nilai Ni yang rendah hanya berkisar <1% , pada kedalaman 3-4 meter terjadi peningkatan persentase unturnya 1,0% dan kembali mengalami penurunan persentase pada kedalaman 4-5 meter yaitu 0,94%, kandungan persentasenya meningkat 1,07-1,41%, pada kedalaman 5-13, menurun <1%, pada kedalaman 13-23 meter.
- b. Unsur Co persentasenya cukup stabil dari kedalaman awal pemboran hingga kedalaman akhir pemboran tidak mengalami kenaikan maupun penurunan persentase yang cukup signifikan, namun dari segi persentase unturnya memiliki kandungan persentase yang sangat kecil hanya bernilai 0,01-0,03%.

7. Analisis petrografi pada inti bor (core) batuan dasar

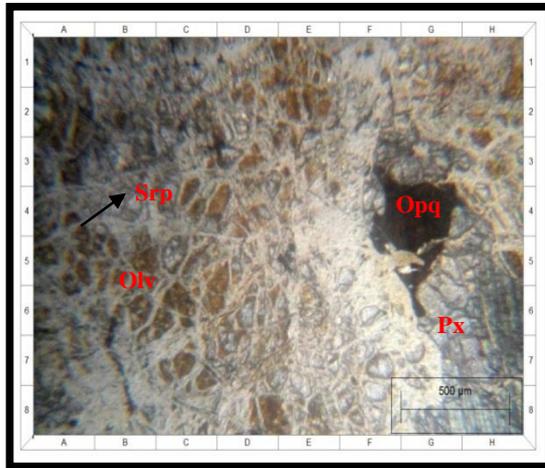
Gambar mikrograph di bawah ini menunjukkan salah satu hasil analisis petrografi sampel Blok Xb_0003 yang mewakili inti bor *bedrock*.



Gambar 13. Mikrograph kedudukan lensa nikol bersilang

Sayatan batuan ultrabasa terdiri atas olivin dan piroksen berkrystal anhedral dengan bidang batas antara kristal yang tidak beraturan. Piroksen terdiri atas ortho-klino. Baik olivin maupun piroksen tampak mengalami alterasi menjadi klorit/ serpentin. Setempat-

setempat terlihat bahwa batuan ini tampak pecah-pecah yang retakannya terisi serpentin, tampak mineral bijih warna hitam sebagai inklusi di dalam olivin.



Gambar 14. Mikrograph kedudukan lensa nikol sejajar

KESIMPULAN

1. Karakteristik laterit yang terdapat pada blok X terdiri dari 3 jenis tanah laterit berdasarkan batuan asalnya yaitu tanah laterit coklat kemerahan, tanah laterit coklat kekuningan, dan *non* laterit.
2. Karakteristik geomorfologi pada blok X dibedakan menjadi 2 satuan berdasarkan kemiringan lereng (*slope*) yaitu satuan geomorfologi landai-curam (*slope* 10°-30°), dan satuan geomorfologi curam-sangat curam (*slope* 30°-60°).
3. Karakteristik litologi penyusun blok X yaitu, batuan ultramafik, konglomerat, dan batugamping.
4. Karakteristik vegetasi yang tumbuh pada blok X merupakan vegetasi primer (asli) antara lain berbagai tumbuhan tropis berupa jenis semak belukar yang menyebar luas, tanaman perdu, pohon damar (*Agathis dammara*), pohon kolaka (*Maranthes corymbosablume*), dan hutan yang ditumbuhi pepohonan berdiameter antara ±10 - 40 cm.
5. Karakteristik di bawah dipermukaan pada Blok X pada blok X dijumpai 3 zonasi, yaitu top soil, zona limonit, dan saprolit.

6. Karakteristik endapan nikel laterit berdasarkan analisis kimia, yaitu:
 - a. Unsur Fe dan Al₂O₃ berbanding terbalik dengan kedalaman lubang bor, unsur SiO₂ dan MgO berbanding lurus dengan kedalaman lubang bor.
 - b. Unsur Ni, pada kedalaman awal memiliki nilai persentase yang kecil rata-rata 0-1%, pada pertengahan kedalaman lubang bor terjadi pengkayaan unsur Ni sehingga kandungan persentasenya meningkat >1%, namun kembali mengalami penurunan persentase pada kedalaman hingga ke zona *bedrock*.
7. Analisis petrografi (sayatan tipis) sampel *bedrock* dengan menggunakan mikroskop polarisasi, menunjukkan bahwa mineral-mineral yang hadir didominasi oleh mineral olivin, piroksen, serpentin, mineral-mineral aksesoris lainnya. Dapat disimpulkan bahwa batuan asal pada daerah penelitian adalah batuan Peridotit, dengan tingkat serpentinisasi sedang hingga menengah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Banyak pihak yang telah membantu, memberikan dorongan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Mujiyo, ST selaku *Head of Exploration* PT. Bintangdelapan Mineral.
2. Ibu Dianalisa Prehathin, ST dan Ibu Irmayani, ST selaku pembimbing lapangan yang telah banyak memberikan arahan kepada penulis selama di perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Boldt, J.R., 1966. *The Winning of Nickel Its Geology, Mining, and Extractive Metallurgy*, Toronto.
- Sukandarrumidi., 2007, *Geologi Mineral Logam*, Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Tonggiroh, A, Mustafa M, Suharto., 2012,
Analisis Pelapukan Serpentin dan
Endapan Nikel Laterit Daerah Pallangga
Kabupaten Konawe Selatan Sulawesi
Tenggara.