JOURNAL OF MINING INSIGHT
Vol. 3 No. 4, October 2025; Page 120 - 125
e-ISSN: 2988-5264; DOI: *https://doi.org*/10.58227/jmi.v3i4.308
https://ejournal.insightpublisher.com/index.php/JMI

Identifikasi Sebaran Nikel Laterit Berdasarkan Hasil *Drilling* pada Blok X di PT Halim Pratama Kabupaten Halmahera Selatan Provinsi Maluku Utara

Andi Fahdli Heriansyah[1*], Hasbi Bakri[2*] Muhammad Daffa D. Basry[3], Aldiyansyah[4]

[1,2,3]Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia
[4]Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kendari, Kendari, Indonesia

Info Artikel

Diajukan: 28/07/2025
Diterima: 01/08/2025
Diterbitkan: 09/10/2025

Keywords:
Nickel Laterite; Drilling; Limonite; Saprolite; Drill Point.

Kata Kunci:
Nikel Laterit; Pemboran; Limonit; Saprolit; Titik Bor.
.

Lisensi: cc-by-sa

ABSTRACT

PT Halim Pratama is one of the companies located in Obi District, South Halmahera Regency, North Maluku Province, which is engaged in the nickel laterite exploration process has a fairly wide distribution of nickel laterite. Based on this, the authors are interested in conducting research on how to Identify the Distribution of Laterite Nickel Deposits Based on Drilling Results in block X at PT Halim Pratama. This research uses drilling data to identify the distribution of nickel laterite deposits in the block X area of PT Halim Pratama. Determining the thickness of nickel laterite deposits in block X area of PT Halim Pratama using drilling data. The research methodology is based on using ArcGis and Excel software to analyze drill data, assay data, topographic data, collar data from the research results. Drill hole points in the study area, taking 31 drill points. The distance for each drill hole varies by 200 m, 100 m and 50 m where these drill points will be a reference in determining the distribution of nickel laterite. And directly made a correlation of drill data using the Surpac application, to see the depth and density of nickel laterite. The results of the overall research The density of laterite nickel deposits in the saprolite zone in the research location area is based on drilling results is at a depth of 5 to 7 meters. The depth of laterite nickel deposits in the saprolite zone in the research area based on the average drilling depth of 4 to 5 meters. The direction of distribution of nickel laterite deposits in the saprolite zone is towards the east-northeast.

ABSTRAK

PT Halim Pratama merupakan salah satu perusahaan yang bertempat di Kecamatan Obi Kabupaten Halmahera Selatan Provinsi Maluku Utara yang bergelut serta bergerak dalam proses eksplorasi nikel laterit yang memiliki sebaran nikel laterit yang cukup luas. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang bagaimana Mengidentifikasi Sebaran Endapan Nikel Laterit Berdasarkan Hasil *Drilling* pada blok X di PT Halim Pratama. Penelitian ini Mengetahui penyebaran endapan nikel laterit pada daerah blok X PT Halim Pratama menggunakan data hasil pengeboran. Menentukan ketebalan endapan nikel laterit area blok X PT Halim Pratama menggunakan data hasil pengeboran. Metodologi Penelitian didasari dengan menggunakan Software *ArcGis* dan *Excel* untuk menganalisis data bor, data *assay*, data topografi, data *colar* dari hasil penelitian. Titik - titik lubang bor pada area penelitian, dengan mengambil 31 titik bor. Jarak untuk setiap lubang bor bervariasi 200 m, 100 m dan 50 m dimana titik – titik bor ini akan menjadi acuan dalam menentukan penyebaran nikel laterit. Dan langsung dibuat korelasi data bor menggunakan aplikasi *Surpac*, untuk melihat kedalaman dan keterdapatan nikel laterit. Hasil dari penilitian keseluruhan Keterdapatan endapan nikel lateri pada zona saprolit pada daerah lokasi penilitian berdasarkan hasil pengeboran berada pada kedalaman 5-7 meter. Kedalaman endapan nikel laterit pada zona saprolit pada daerah penilitian berdasarkan hasil pengeboran rata rata kedalaman 4-5 meter. Arah sebaran endapan nikel laterit pada zona saprolit yaitu kearah timur-timur laut.

Corresponding Author:
Andi Fahdli Herianysah
Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia.
afahdli.heriansyah@umi.ac.id

PENDAHULUAN

Endapan nikel laterit di Indonesia diproduksi terutama dari batuan ultramafik yang mengalami pelapukan intensif sehingga terbentuk zonasi laterit. Zona *saprolit* seringkali mengandung konsentrasi Ni tertinggi dan menjadi fokus utama eksplorasi karena pengaruh faktor litologi, struktur dan hidrologi pada distribusi unsur (mobilisasi dan akumulasi Ni). Studi di Sorowako, Weda Bay, Halmahera, dan daerah laterit lain menunjukkan bahwa variasi lateral dan vertikal kadar Ni dikontrol oleh tingkat serpentinization, permeabilitas/retensi air, kemiringan topografi, dan heterogenitas batuan asal (Soh *et al.,* 2024; Zappala *et al.,* 2024; Farrokhpay *et al.,* 2019).

Penentuan sebaran dan ketebalan zona laterit (saprolit & limonit) bergantung pada data pengeboran yang representatif dan analisis spasial meliputi data *collar*, core-logging, assay, serta pemodelan geostatistik/blok (Surpac, IDW, kriging) dan sistem informasi geografi (Fitrian, 2021). Pendekatan integratif yang menggabungkan korelasi bor, peta topografi, dan analisis geokimia memungkinkan pemetaan 3-dimensi sebaran grade Ni dan estimasi ketebalan saprolit, sebagaimana ditunjukkan oleh beberapa studi kasus di Sulawesi dan Halmahera. Teknik seperti korelasi borehole, pembuatan penampang 3D, serta pemodelan grade sangat krusial untuk menentukan batas saprolit dan proyeksi lateralnya (Nurjayanty *et al.,* 2022; Ilyas *et al.,* 2016).

Faktor kontrol lokal seperti kemiringan lereng (topografi), kerapatan rekahan dan derajat serpentinization batuan asal memengaruhi proses laterisasi sehingga menghasilkan variasi ketebalan lapisan dan persebaran Ni yang tidak merata. Misalnya, lereng curam cenderung menghasilkan profil lebih tipis sedangkan lereng landai mendukung pengayaan dan akumulasi yang lebih tebal. Oleh karena itu, interpretasi hasil drilling harus mempertimbangkan aspek geomorfologi dan petrologi lokal untuk menghindari over/underestimation sumber daya (Azhim *et al.,* 2022; Ito *et al.,* 2021).

penelitian identifikasi sebaran nikel laterit berbasis hasil drilling (seperti pada Blok X, PT Halim Pratama) adalah pendekatan ilmiah yang tepat untuk menentukan ketebalan saprolit dan limonit, memetakan sebaran lateral grade Ni, mengaitkan kontrol geologi/topografi terhadap distribusi Ni, dan menyusun model blok/penampang 3D yang dapat digunakan untuk estimasi sumber daya serta perencanaan produksi. Oleh karena itu penelitian ini melengkapi literatur lokal dan memberikan informasi penting bagi kegiatan eksplorasi dan pengambilan keputusan tambang (Zhang *et al.,* 2025; Anwar, 2024; Konopka *et al.,* 2022).

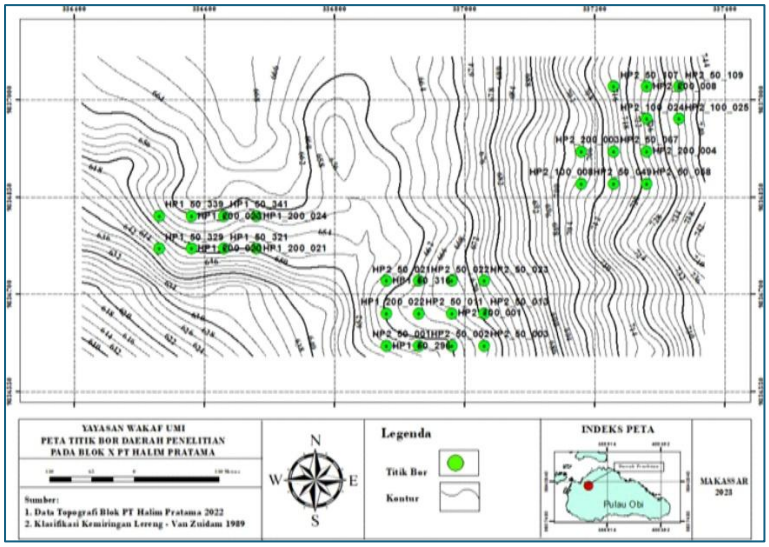
METODE

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan yang mencakup berbagai informasi geologi dan geometri endapan nikel. Data primer yang digunakan meliputi data bor pada blok X, peta topografi blok X, data hasil uji kadar (*assay*) blok X, data posisi lubang bor (*collar data*), serta hasil deskripsi inti bor (*core logging*) yang dilakukan pada lokasi penelitian. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari pihak perusahaan atau instansi terkait, yang berasal dari hasil pengamatan dan penelitian sebelumnya. Data sekunder tersebut meliputi peta lokasi penelitian, arsip perusahaan, serta referensi ilmiah berupa jurnal dan literatur pendukung lainnya yang relevan dengan karakteristik geologi daerah penelitian. Proses pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan secara kuantitatif dengan tujuan untuk memperoleh gambaran numerik dan spasial dari sebaran kadar nikel. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif, yaitu metode yang bertujuan untuk menjelaskan hasil pengolahan data secara sistematis dan objektif. Analisis dilakukan dengan memanfaatkan perangkat lunak Microsoft Excel, Surpac, dan ArcGIS guna mengolah, memvisualisasikan, serta menginterpretasikan distribusi kadar nikel dan kondisi geometri endapan di blok penelitian. Hasil pengolahan data tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penarikan kesimpulan umum terkait karakteristik dan potensi endapan nikel pada area penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebaran Titik Bor

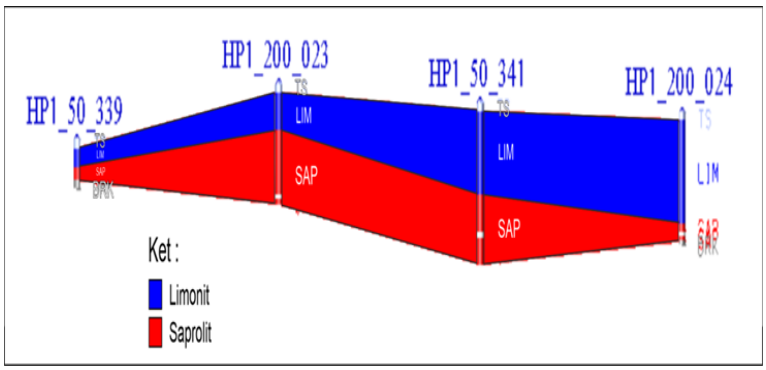
Untuk mengetahui sebaran nikel laterit, maka penyebarannya dibuat dalam bentuk visual berupa peta sebaran. Untuk membuat peta sebaran nikel laterit, maka input data yang digunakan adalah data assay dan data collar yang berisikan data nama lubang bor, hasil analisis kadar nikel dan unsur lain serta data koordinat/posisi (easting, northing dan elevasi) pada masing – masing titik lubang bor. Titik - titik lubang bor pada area penelitian, dengan mengambil 31 titik bor. Jarak untuk setiap lubang bor bervariasi 200 m, 100 m dan 50 m dimana titik – titik bor ini akan menjadi acuan dalam menentukan penyebaran nikel laterit.



Gambar 1. Peta sebaran titik bor.

Sebaran Titik Bor

Proses selanjutnya dilakukan pengkorelasian antara setiap lubang untuk setiap lapisan dan untuk setiap lintasan sehingga akan diperoleh penampang 3D untuk lapisan laterit. Korelasi data bor sendiri menggunakan aplikasi *Surpac.* Zonasi nikel laterit pada daerah penelitian menunjukkan keterdapatan dua buah lapisan yakni lapisan limonit dan saprolit tepat di bawah lapisan *top soil* (Gambar 2). Umumnya lapisan limonit menunjukkan warna merah, kuning kecoklatan dan berbutir halus. Sementara lapisan saprolit nampak berwarna kuning keabu-abuan dengan urat-urat garnierit, mangan dan kuarsa.



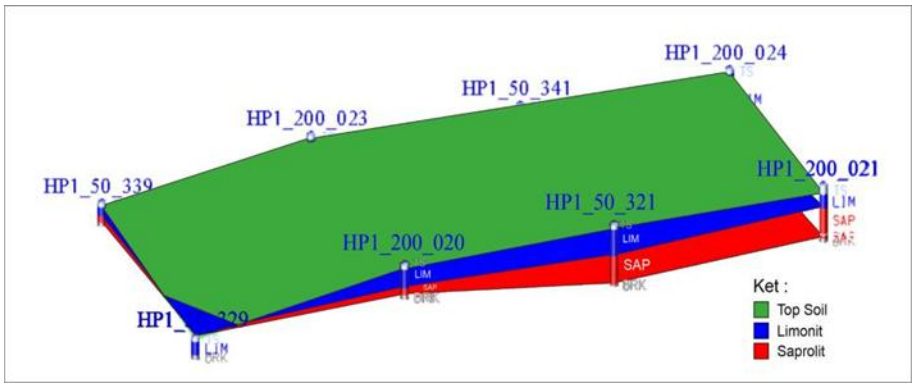
Gambar 2. Korelasi lapisan nikel laterit.

Penampang 3D Korelasi Lapisan *Top Soil, Limonit Dan Saprolit*

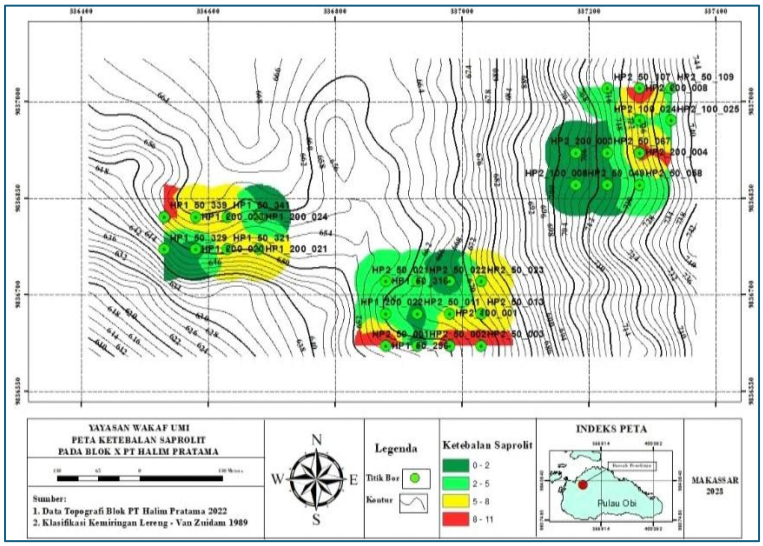
Data hasil *drilling* yang telah diolah di *Microsoft excel* yang meliputi data geologi, data *survey*, data *collar*, data *assay* dan data topografi yang kemudian dimasukan didalam software *surpac*. Titik bor yang terbentuk dalam *software surpac* yang akan memperlihatkan masing-masing sebaran titik bor. Proses selanjutnya merupakan gabungan korelasi antara lapisan limonit, saprolit dan bedrock yang

memiliki ketebalan yang berbeda-beda antara setiap lapisannya yang disebabkan karena adanya pengaruh topografi pada daerah penelitian, dimana pada masing-masing lapisan, telah dilakukan korelasi untuk setiap lubang bor sehingga didapatkan hasil.

Pada Gambar 3 menunjukkan korelasi beberapa lubang bor pada lapisan limonit, dapat dilihat bahwa lapisan limonit pada setiap lubang bor memiliki ketebalan yang berbeda-beda, hal ini disebabkan karena adanya pengaruh topografi. Kondisi topografi dari daerah penelitian sangat mempengaruhi ketebalan dari suatu Pada lereng dengan derajat tinggi (terjal) proses pengayaan akan sehingga menyebabkan endapan yang terbentuk tipis atau tidak ada sama sekali. Sedangkan pada lereng sedang/landai, proses pengayaan umumnya akan berjalan dengan baik karena memiliki waktu untuk proses pengayaan tersebut. Penyebaran nikel laterit dipengaruhi oleh kemiringan lereng pada daerah penelitian. Semakin besar kemiringan lereng maka ketebalan endapan nikel laterit yang terbentuk akan semakin tipis. Sebaliknya, bila kemiringan lereng sedang sampai landai maka endapan nikel laterit yang terbentuk akan tebal.



Gambar 3. Penampang 3D Korelasi Lapisan *Top Soil*, *Limonit* Dan *Saprolit.*



Gambar 4. Peta ketebalan saprolit.

Ketebalan Endapan Nikel Laterit Pada Blok X

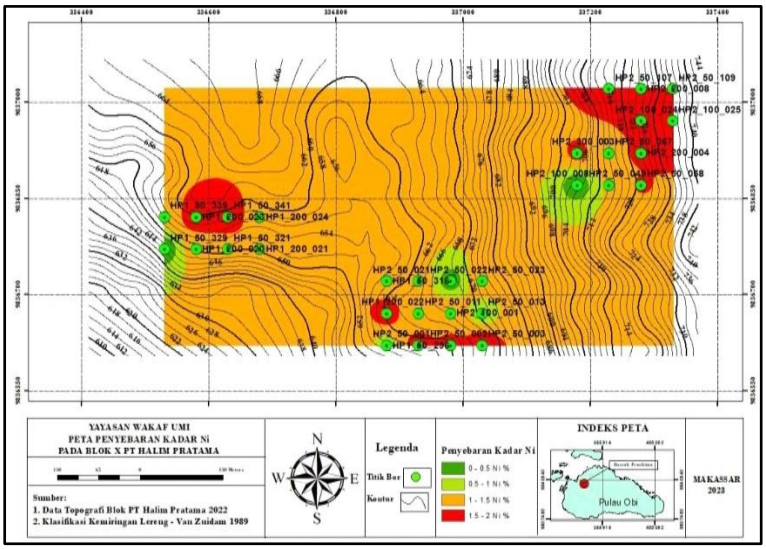
Nikel laterit merupakan endapan yang terbentuk akibat proses pelapukan dan leaching batuan peridotit sehingga membuat kadar dan ketebalan lapisannya tidak tersebar merata. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tahapan korelasi lapisan hasil pemboran nikel laterit dan mengetahui arah sebaran dan ketebalan nikel laterit. Dasar klasifikasi zona saprolit berdasarkan unsur kimia adalah klasifikasi Golightly (1979) yaitu: Fe (< 25 %), MgO (> 5 %), dan Ni (> 1,5 %). Seperti halnya pada zona limonit klasifikasi ini tidak dapat diterapkan sepenuhnya dalam pembagian zonasi menurut unsur kimia karena banyak dijumpai anomali di lapangan sehingga diperlukan sedikit penyesuaian. Hal ini disebabkan tiap daerah memiliki karakteristik yang khas namun tidak menyimpang terlalu jauh dari

model umumnya. Dari hasil deskripsi lapangan berdasarkan titik bor, zona saprolit dicirikan oleh kenampakan fisik dengan ciri khas warna coklat kekuningan, coklat kehijauan dan kuning kehijauan, ukuran butir pasir halus samapi kerakal. Juga dijumpai adanya fraksi material yang lebih kasar yang merupakan hasil pelapukan yang belum sempurna seperti bongkah batuan dasar, biasanya dijumpai mineral seperti serpentin, olivin, krisopras dan mineral-mineral hidrous silika lainnya. Ketebalan zona saprolit mencapai 11 meter.

Ketebalan zona saprolit didominasi warna hijau muda dengan tebal berkisar antara 2 sampai 5 meter.. Kemudian sebaran yang kecil berada pada warna merah dengan ketebalan 8 – 11 meter (Gambar 4.8) dengan rata-rata ketebalan bervariasi. Ketebalan zona saprolit warna hijau tua dengan kedalaman 0 – 2 meter. Kemudian ketebalan 5 – 8 meter di warnai dengan warna kuning.

Penyebaran Arah Kadar Ni

Penyebaran nikel laterit dipengaruhi oleh kemiringan lereng pada daerah penelitian. Semakin besar kemiringan lereng maka ketebalan endapan nikel laterit yang terbentuk akan semakin tipis. Sebaliknya, bila kemiringan lereng sedang sampai landai maka endapan nikel laterit yang terbentuk akan tebal dan penyebaran nikel laterit juga dipengaruhi oleh batuan asal yang dimana mineral serpentin yang berasal dari batuan asal yang terbentuk saat proses laterisasi dan membuat proses laterisasi menjadi lebih cepat. Secara kimiawi zona saprolit ditandai dengan kelimpahan unsur Mg dan Ni serta berkurangnya unsur Fe. Hal tersebut disebabkan Mg dan Ni biasanya terakumulasi dalam mineral *hydrous* silika yang berasal dari *leaching* mineral primer penyusun batuan ultramafik. Pada Gambar 4.9 dapat terlihat, kadar nikel (Ni) terendah pada lapisan saprolit memiliki kadar kurang dari 0.5% dengan jumlah penyebaran yang minim, hal ini ditunjukkan dengan warna hijau tua. Sedangkan untuk kadar nikel (Ni) terbanyak yaitu berada diatas 0,5 – 1% ditunjukkan dengan warna kuning. Untuk kadar nikel tertinggi yaitu di atas 1.5 – 2 % di tunjukaan dengan warna merah.



Gambar 5. Peta sebaran kadar Ni.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada daerah penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa Keterdapatan endapan nikel laterit pada zona saprolit pada daerah lokasi penilitian berdasarkan hasil pengeboran berada pada kedalaman 5-7 meter. Kedalaman endapan nikel laterit pada zona saprolit pada daerah penilitian berdasarkan hasil pengeboran rata rata kedalaman 4-5 meter. Arah sebaran endapan nikel laterit pada zona saprolit yaitu kearah timur-timur laut.

REFERENSI

Anwar, A. (2024). Identifikasi Sebaran Endapan Nikel Laterit Berdasarkan Data Pengeboran PT. Timah Investasi Mineral Kecamatan Kabaena Barat Kabupaten Bombana Provinsi Sulawesi Tenggara. *Mining Science And Technology Journal*, *3*(3), 197-203.

Azhim, M. F., Widiastrawan, I. M. D., Soraya, N., Dewi, T. S., & Semedie, T. (2022). Geochemical and Physical Characteristics of Nickel-Cobalt Laterite Deposits on Maniang Island, Kolaka, Southeast Sulawesi. *Proceedings PIT IAGI 51s*.

Farrokhpay, S., Cathelineau, M., Blancher, S. B., Laugier, O., & Filippov, L. (2019). Characterization of Weda Bay nickel laterite ore from Indonesia. *Journal of Geochemical Exploration*, *196*, 270-281.

Fitrian, E. B. (2021). Identifikasi Sebaran Nikel Laterit dan Volume Bijih Nikel Menggunakan Korelasi Data Bor. *Paulus Civil Engineering Journal*, *3*(1), 113-119.

Ilyas, A., Kashiwaya, K., & Koike, K. (2016). Ni grade distribution in laterite characterized from geostatistics, topography and the paleo-groundwater system in Sorowako, Indonesia. *Journal of Geochemical Exploration*, *165*, 174-188.

Ito, A., Otake, T., Maulana, A., Sanematsu, K., Sufriadin, & Sato, T. (2021). Geochemical constraints on the mobilization of Ni and critical metals in laterite deposits, Sulawesi, Indonesia: A mass-balance approach. *Resource Geology*, *71*(3), 255-282.

Konopka, G., Szamałek, K., & Zglinicki, K. (2022). Ni-co bearing laterites from Halmahera Island (Indonesia). *Applied Sciences*, *12*(15), 7586.

Soh Tamehe, L., Zhao, Y., Xu, W., & Gao, J. (2024). Ni (Co) Laterite Deposits of Southeast Asia: A Review and Perspective. *Minerals*, *14*(2), 134.

Zappala, L., McDonald, R., & Pownceby, M. I. (2024). Nickel laterite beneficiation and potential for upgrading using high temperature methods: A review. *Mineral Processing and Extractive Metallurgy Review*, *45*(7), 767-789.

Zhang, Z. F., Zhang, W. B., Zhang, Z. G., & Chen, X. F. (2025). Nickel extraction from nickel laterites: Processes, resources, environment and cost. *China Geology*, *8*(1), 187-213.