

PENGAYAAN KOBALT (CO) PADA BLOK X DAN BLOK Y PT. SEBUKU IRON LATERITIC ORES (SILO)

Lisma Diana^{1*} dan Falisa¹

¹ Teknik Geologi, Universitas Sriwijaya, Palembang
Corresponding author: lismadianachan@gmail.com

ABSTRAK: Penelitian ini dilakukan pada blok X dan blok Y PT. Sebuku Iron Lateritic Ores (SILO) sebagai perusahaan tambang yang bergerak di bidang endapan laterit. Tujuan dari penelitian untuk mengetahui perbedaan pengayaan kobalt pada blok X dan blok Y. Metode yang digunakan berupa kajian data sekunder, analisis morfologi dan kelerengan, analisis megaskopis, dan analisis *X-Ray Fluorescence* (XRF). Dari penelitian yang telah dilakukan, blok X memiliki morfologi dataran rendah (<50mdpl) dan perbukitan rendah (50-200mdpl) dengan dominasi lereng landai-curam (7-55%), didominasi hazburgit terserpentinisasi rendah, dan struktur geologi regional tidak ditemukan di area penelitian. Sementara Blok Y memiliki morfologi dataran rendah (<50mdpl) dengan lereng sangat landai-landai (2-13%), didominasi hazburgit terserpentinisasi tinggi, dan dilintasi struktur geologi regional. Akibatnya blok X terbentuk endapan laterit lebih tebal dan kadar kobalnya lebih tinggi daripada blok Y, pengayaan kobalt Blok X terjadi di *Yellow limonite* sementara blok Y di *Red Limonite*, namun Blok X dan Y memiliki dominasi distribusi *grade* kobalt (Co) yang sama; *Red Limonite* dan *Yellow Limonite grade* sedang, sedangkan *Earthy Saprolite grade* rendah. Sehingga dapat disimpulkan kondisi geologi yang berbeda dapat mempengaruhi ketebalan profil laterit, kadar kobalt, dan zona pengayaan kobalt, namun tidak ada perbedaan signifikan pada distribusi *grade* kobalt.

Kata Kunci: Geologi, Endapan Laterit, Pengayaan Kobalt

ABSTRACT: The research conducted in block X and block Y PT. Sebuku Iron Lateritic Ores (SILO) as one of mine company engaged in laterite deposit. The purpose of this study is to determine the differences of cobalt enrichment between block X and block Y. This research used secondary data studies, morphological and slope analysis, megascopic analysis, and X-Ray Fluorescence (XRF) analysis. Block X morphology are Lowlands (<50 masl) and Low Hills (50-200 masl) with gentle-steep slopes (7-20%), dominated by low serpentized Hazburgite, and none of geological structure regional are found. While Block Y has Lowlands (<50masl) morphology with very gentle-gentle slopes (2-13%), dominated by high serpentized hazburgite, and geological structures regional are found. As a result, block X has thicker laterite deposits and higher grade of cobalt than block Y, block X cobalt enrichment occurs in Yellow limonite, while block Y in Red Limonite, but blocks X and Y have the same cobalt (Co) grade dominated; medium grade at Red Limonite and Yellow Limonite and low grade at Earthy Saprolite. It can be concluded different geological conditions can affect the laterite profile thickness, cobalt content, and cobalt enrichment zone, however there was no significant difference in the distribution cobalt grade.

Keywords: Geology, Laterite Deposits, Cobalt Enrichment

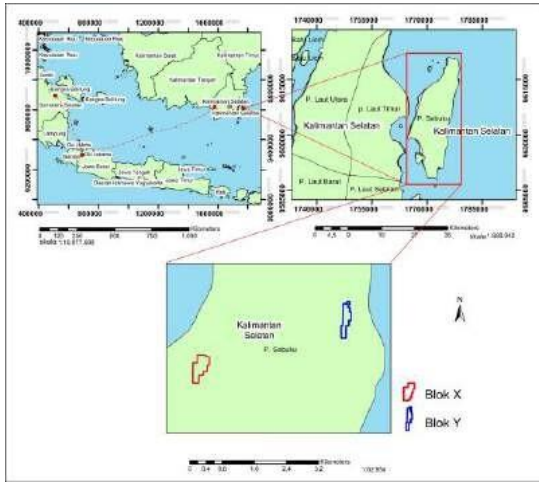
PENDAHULUAN

Berdasarkan data neraca sumberdaya mineral 2017 (KESDM, 2017) kobalt sebagai salah satu bahan baku baterai kobalt memiliki potensi sumberdaya 7,2 juta ton dan estimasi total cadangan sebanyak 1,2 juta ton di Indonesia. Sumber daya kobalt dapat dimanfaatkan untuk menunjang perkembangan dan pembangunan teknologi seperti industri baterai, kontruksi,

infrastruktur, transportasi, dan alat elektronik. Sehingga diperlukan upaya eksplorasi untuk mengetahui potensi dan karakteristik geologi pengayaan kobalt agar dapat dilakukan kegiatan penambangan.

Secara administratif lokasi penelitian berada di Kecamatan Pulau Sebuku, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan. Penelitian dilakukan di blok X dan blok Y PT. Sebuku Iron Lateritic Ores (SILO) (gambar 1) dengan luas Blok X 17,6 Ha dan Blok Y 12,3 Ha.

Secara umum, blok X dan blok Y memiliki perbedaan geologi yang menarik dan dapat mempengaruhi pengayaan kobalt di masing-masing blok tersebut.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Batuan ultramafik yang menjadi salah satu penyusun di Pulau Sebuk menunjukkan adanya potensi kobalt laterit. Batuan ultramafik merupakan salah satu batuan yang mengalami laterisasi. Batuan ultramafik yang mengalami laterisasi dapat menghasilkan mineral bijih seperti kobalt (Co), kromit (Cr), nikel (Ni), magnetit, dan nikel laterit (Kadariusman, 2009).

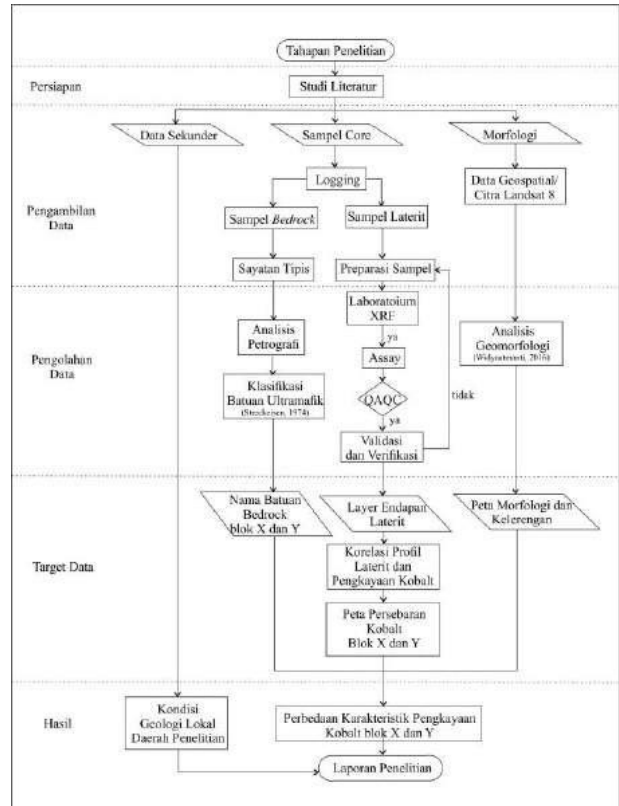
Penelitian ini menggunakan data sekunder dalam mengetahui kondisi daerah penelitian dilengkapi dengan analisis geomorfologi, analisis megaskopis batuan, dan analisis X-Ray Fluorescence (XRF). Tujuan dari penelitian untuk mengetahui perbedaan pengayaan kobalt antara blok X dan blok Y. Perbedaan tersebut dilihat dari kondisi geologi lokal, profil laterit yang terbentuk, kadar kobalt (Co), zona pengayaan kobalt dalam profil laterit, dan peta distribusi grade kobalt.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan menggunakan data sekunder untuk mengidentifikasi kondisi geologi daerah penelitian yang mencakup stratigrafi, dan struktur geologi. Sementara morfologi dan kelerengan menggunakan data kontur yang dianalisis menjadi peta morfologi dan kemiringan lereng. Core data bor diambil sebagai sampel bedrock dan sampel laterit. Sampel bedrock dianalisis secara megaskopis dalam penamaannya, sementara sampel laterit dianalisis dengan metode X-Ray Fluorescence (XRF) untuk mengetahui komposisi kimianya. Data kontur diolah dengan analisis morfologi dan kelerengan. (gambar 3)

Dapat dilihat pada diagram alir penelitian (gambar 3), target data penelitian berupa nama bedrock, layer endapan laterit, peta morfologi dan kelerengan, korelasi

profil laterit dan pengayaan kobalt. Lalu dari data bor yang telah diolah dibuat ke dalam peta distribusi grade kobalt pada layer Red Limonite, Yellow Limonite, dan Earthy Saprolite menggunakan metode interpolasi dengan tools Inverse Distance Weighting (IDW) di software ArcGIS. Sehingga didapatkan kondisi geologi dan pengaruhnya terhadap pengayaan kobalt pada blok X dan blok Y.



Gambar 3. Diagram Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

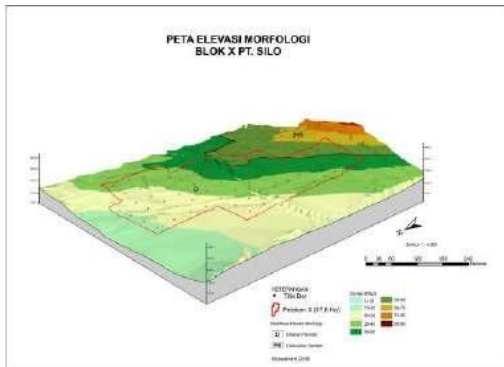
Kondisi Geologi

Kondisi geologi daerah penelitian menggunakan data sekunder dalam penjelasan stratigrafi dan struktur geologi berdasarkan Divisi Eksplorasi dan Geology Development PT Sebuk Iron Lateritic Ores (2013) dan Peta Geologi Pulau Sebuk menurut A. Cahyadi (2017). Sementara analisis morfologi dan kemiringan lereng menggunakan data kontur.

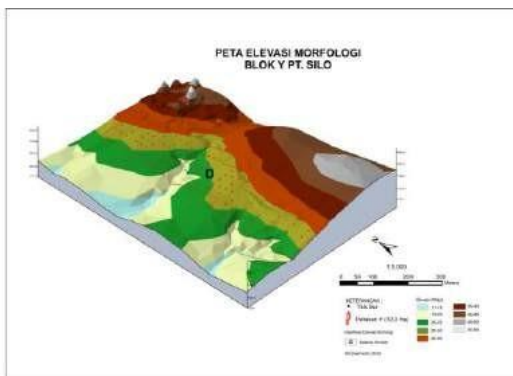
Morfologi dan Kelerengan

Terdapat perbedaan morfologi yang dapat dilihat pada peta elevasi morfologi blok X dan blok Y (gambar 7 dan 8). Morfologi blok X memiliki nilai kontur 18-67 mdpl termasuk dalam dua satuan morfologi berupa Dataran Rendah (D) dan Perbukitan Rendah (PR)

menurut klasifikasi Widyaatmanti (2016) (gambar 6). Sementara blok Y memiliki kisaran kontur lebih rendah yaitu 12-50 mdpl sehingga termasuk dalam satuan morfologi berupa Dataran Rendah (D) menurut Klasifikasi Widyaatmanti (2016) (gambar 7).

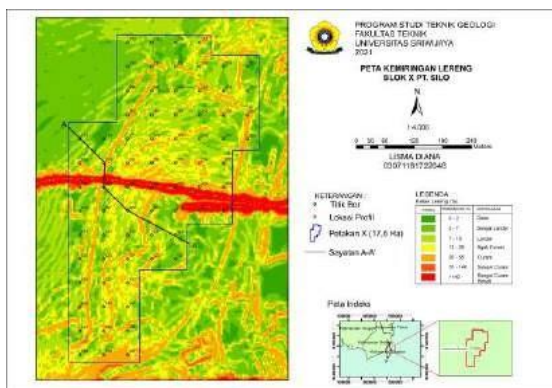


Gambar 6. Peta Elevasi Morfologi Blok X tersusun dari morfologi Dataran Rendah dan Perbukitan Rendah

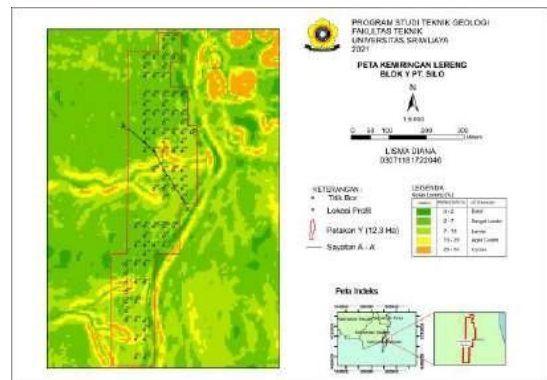


Gambar 7. Peta Elevasi Morfologi Blok Y tersusun dari morfologi Dataran Rendah

Begitu juga dilihat dari peta kemiringan lereng, terdapat perbedaan signifikan antara blok X dan blok Y (Gambar 8 dan 9. Blok X didominasi oleh lereng landai hingga agak curam (7-20%). Sedangkan blok Y memiliki nilai kelerengan yang lebih rendah dibandingkan dengan blok X yaitu lereng sangat landai-landai (2-13%).



Gambar 8. Peta Kemiringan Lereng Blok X didominasi lereng landai-agak curam

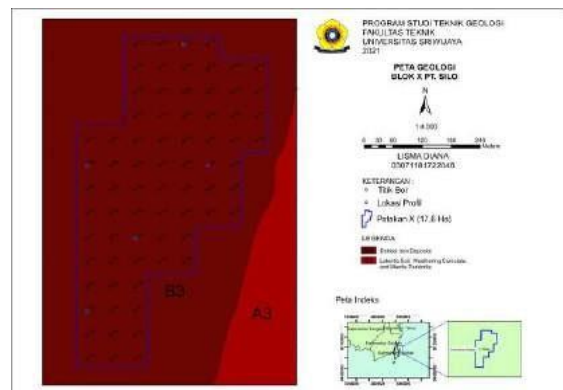


Gambar 9. Peta Kemiringan Lereng Blok Y didominasi lereng sangat landai-landai

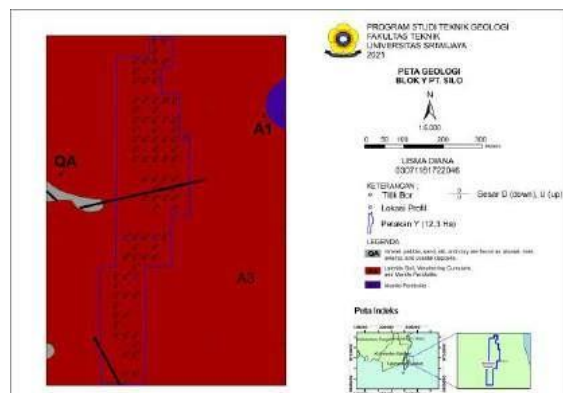
Struktur Geologi

Berdasarkan Geologi Regional Kotabaru, Kalimantan Selatan menurut Rustandi dkk (1995), daerah penelitian arah sumbu lipatan dan sesar normal berarah Baratdaya-Timurlaut dan Utara-Selatan serta sesar mendatar berarah Baratlaut-Tenggara dan Baratdaya-Timurlaut.

Selaras dengan teori tersebut, berdasarkan peta geologi lokal Pulau Sebuku menurut Cahyadi, 2017 (gambar 11) daerah penelitian blok Y dipotong oleh sesar mendatar regional yang berarah Baratlaut-Tenggara dan Baratdaya-Timurlaut. Sedangkan pada blok X tidak ditemukan adanya struktur regional pada gambar 10.



Gambar 10. Peta Geologi blok X



Gambar 11. Peta Geologi Blok Y

Stratigrafi

Berdasarkan peta geologi lokal PT. SILO (Cahyadi, 2017). Daerah penelitian blok X tersusun dari satu satuan yaitu *Detrital Iron Deposit* (B3). Satuan *Detrital Iron Deposit* berupa fragmen-fragmen dari endapan bijih besi yang ditemukan pada bagian atas lapisan batuan (Gambar 10). Sementara blok Y terdiri dari *Lateritic soil*, *Weathering Cummulate*, dan *Mantel Peridotite* (A3).(Gambar 11). *Lateritic soil* adalah lapisan tanah yang dihasilkan dari proses pelapukan batuan dasar (laterisasi). *Weathering Cummulate* merupakan lapukan dari batuan ultrabasa peridotit, ultrabasa terserpentinisasi, dan dunit. Sedangkan *mantel peridotite* artinya ditemukan batuan peridotit sebagai batuan dasar dari daerah penelian blok Y.

Peta Geologi blok X dan Blok Y (gambar 10 dan 11) menggambarkan bagian permukaan daerah penelitian berupa endapan laterit yang merupakan hasil dari pelapukan batuan dasar berupa peridotit, sementara secara umum profil laterit penelitian tersusun dari endapan laterit dan batuan dasar sebagai berikut :

1. Endapan Laterit

Endapan laterit di daerah penelitian terbagi menjadi *Red Limonite*, *Yellow Limonite*, *Earthy Saprolite (Transition Zone)*, dan *Saprolite*. Berdasarkan Nurhakim (2011), *Red Limonite* merupakan bagian paling atas yang memiliki warna merah terdiri dari mineral hematite dan magnetit (berupa gravel) serta soil. *Yellow Limonite* merupakan lapisan limonite berwarna kuning terdiri dari mineral limonite, goetite, dan mangan. Pada layer *limonite* terjadi pengayaan unsur besi (Fe), kobalt (Co), mangan (Mn), dan aluminium (Al). *Earthy Saprolite (Transition Zone)* merupakan bagian transisi antara *limonite* dan *saprolite* yang dicirikan mulai hadirnya tekstur sisa batuan dengan komposisi mineral mangan, gibbsite, dan goetite namun teksturnya masih menyerupai *limonite*. *Saprolite* merupakan lapisan pada profil laterit di mana terjadi pengayaan unsur nikel (Ni), dicirikan adanya dominasi tekstur sisa batuan.

2. *Bedrock* (batuan dasar)

Bedrock (batuan dasar) yang ditemukan di daerah penelitian peridotit berupa hazburgit dengan tingkat serpentinisasi yang bervariasi. Blok X tersusun dari *Bedrock* (batuan dasar) berupa hazburgit yang telah mengalami serpentinisasi rendah dan tinggi, namun didominasi oleh hazburgit dengan tingkat serpentinisasi rendah (gambar 12). Seperti blok X, blok Y juga tersusun disusun peridotit berupa hazburgit dengan serpentinisasi rendah hingga tinggi. Namun

perbedaannya blok Y didominasi oleh hazburgit dengan tingkat serpentinisasi tinggi (gambar 13)



Gambar 12. Kenampakan megaskopis batuan dasar pada blok X (a) Hazburgit terserpentinisasi rendah (b) Hazburgit terserpentinisasi tinggi



Gambar 13. Kenampakan megaskopis batuan dasar pada blok Y (a) Hazburgit terserpentinisasi rendah (b) Hazburgit terserpentinisasi tinggi

Komposisi Kimia dan Korelasi Profil Laterit

Ketebalan dari profil laterit dipengaruhi oleh beberapa faktor (Elias, 2005) seperti suhu dan curah hujan, topografi, pH, Tektonik, jenis batuan asal, dan kehadiran struktur. Dalam penelitian ini dibahas tiga faktor kondisi geologi berupa morfologi dan kelerengan, struktur geologi, dan jenis batuan dasar (*bedrock*) yang mempengaruhi profil endapan laterit antara blok X dan blok Y.

Keberadaan kobalt (Co) berdasarkan penelitian Ahmad (2008) terkonsentrasi paling tinggi ditemukan pada mineral mangan *lowest crystallinity* dengan warna yang lebih gelap (*darkish manganese-rich parts*). Hal itu menjadi petunjuk pengayaan kobalt berhubungan dengan kenaikan kadar mangan.

Tabel 1. Komposisi Kimia Blok X (*Red Limonite-Earthy Saprolite*)

Layer	Nilai	Tebal (m)	Co Total	Si Total	Mn Total
Rlim	Minimal	0,75	0,030	0,580	0,291
	Maksimal	5,68	0,340	5,656	2,332
Ylim	Minimal	0,47	0,034	0,656	0,261
	Maksimal	6	0,354	10,823	2,632
Esap	Minimal	0,19	0,005	1,797	0,234
	Maksimal	4	0,152	19,337	1,377

Pada tabel 1 dapat diketahui Blok X memiliki profil laterit dengan ketebalan layer *Red Limonite* berkisar 0,75-5,68 m dengan kadar kobalt (Co) 0,030-0,340. Layer *yellow limonite* memiliki ketebalan 0,47-6 m dengan kadar kobalt (Co) 0,034-0,354. Sedangkan Layer *Earthy Saprolite* memiliki ketebalan 0,19-4 dengan kadar kobalt (Co) 0,053-0,152. Semakin turun ke arah bawah profil laterit kadar silika (Si) semakin meningkat, sementara kadar kobalt mengikuti keberadaan unsur mangan (Mn). Ketika kadar mangan meningkat, kadar kobalt juga meningkat. Peningkatan paling tinggi mangan (Mn) dan kobalt (Co) pada blok X terjadi pada *Yellow Limonite*, sehingga pengayaan kobalt terjadi pada layer *Yellow Limonite*.

Tabel 2. Komposisi Kimia Blok Y (*Red Limonite-Earthy Saprolite*)

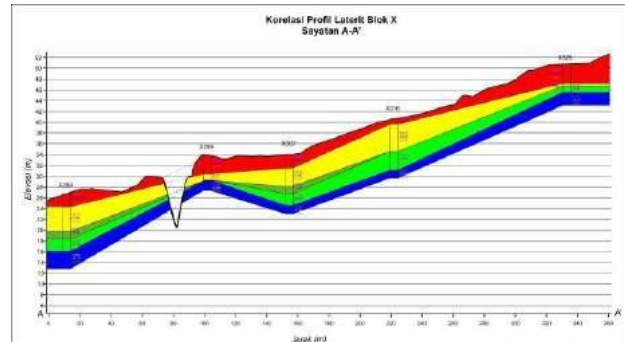
Layer	Nilai	Tebal	Co Total	Si Total	Mn Total
Rlim	Minimal	1,4	0,037	0,627	0,251
	Maksimal	4,55	0,257	13,118	1,582
Ylim	Minimal	0,4	0,034	1,241	0,296
	Maksimal	2,7	0,243	14,573	1,031
Esap	Minimal	0,15	0,026	3,026	0,178
	Maksimal	2	0,134	18,442	0,830

Sementara itu blok Y (tabel 2) memiliki ketebalan laterit dan kadar kobalt (Co) tiap layer yang lebih rendah dibandingkan dengan blok X. Blok Y memiliki ketebalan *Red Limonite* berkisar 1,4-4,55 dengan kadar kobalt (Co) 0,037-0,257. *Yellow Limonite* memiliki ketebalan 0,4-2,7m dengan kadar kobalt (Co) 0,026-0,134. Terakhir *Earthy Saprolite* memiliki ketebalan 0,15-3m dengan kadar kobalt (Co) 0,026-0,134. Pada blok Y, kadar silika (Si) juga mengalami kenaikan semakin turun ke arah bawah profil laterit. Sementara kadar kobalt (Co) dan mangan (Mn) mengalami peningkatan di bagian atas profil laterit pada layer *Red Limonite*. Sehingga dapat diketahui pada blok Y pengayaan kobalt paling tinggi terjadi pada layer *Red Limonite*.

Pengayaan kobalt blok X dan blok Y di zona laterit yang berbeda dipengaruhi oleh morfologi masing-masing. Blok X yang memiliki morfologi Dataran Rendah (<50mdpl) dan Perbukitan Rendah (50-200) terbentuk profil laterit yang lengkap dengan penebalan layer *Yellow Limonite*, sehingga unsur kobalt dapat *secondary enrichment* di zona tersebut. Sementara Blok Y memiliki morfologi Dataran Rendah (<50mdpl) yang menyebabkan penebalan layer *Red Limonite*, sementara layer *Yellow Limonite* hanya terdapat di beberapa titik bor. Sehingga pengayaan terjadi di layer *Red Limonite*.

Berdasarkan data layer endapan laterit blok X, ditarik sayatan pada peta yang mewakili keadaan morfologi daerah penelitian. Dari titik bor yang dilewati sayatan kemudian dibuat profil dan dikorelasikan agar

membentuk penampang yang dapat menggambarkan pengaruh elevasi dan kelerengannya terhadap ketebalan laterit dan kadar kobalt. (gambar 14) Dapat dilihat pada gambar 14, morfologi titik bor yang dilewati sayatan A-A' berada di dataran rendah (<50mdpl) dan Perbukitan Rendah (50-200mdpl) dengan variasi nilai kelerengan.



Gambar 14. Korelasi Profil Laterit Blok X menunjukkan penebalan layer *yellow limonite*

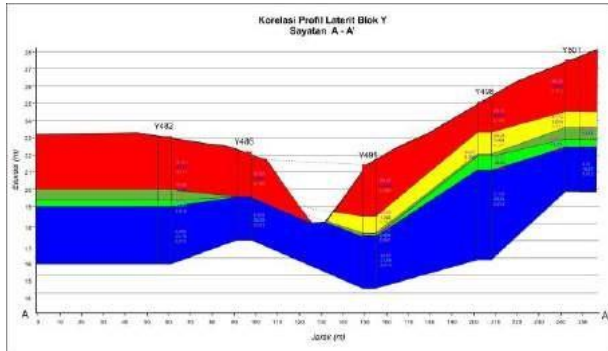
Morfologi dan kelerengan yang bervariasi mempengaruhi ketebalan profil laterit blok X. Profil laterit pada morfologi yang lebih rendah mengalami penebalan pada layer *Yellow Limonite* dibandingkan morfologi yang lebih tinggi. Morfologi yang lebih tinggi mengalami penebalan layer *Saprolite* dibandingkan dengan morfologi yang rendah.

Dari sisi ketebalan laterit, lereng curam dan sangat landai memiliki tebal yang lebih tipis dibandingkan dengan profil laterit pada lereng landai-agak curam. Hal tersebut karena pada lereng landai-agak curam erosi batuan tidak terlalu intens dan drainase baik, sehingga proses laterisasi berjalan dengan maksimal dan dapat membentuk profil laterit yang lebih tebal dibandingkan dengan profil laterit pada lereng sangat landai-datar dan lereng curam-sangat curam. (Ahmad, 2006)

Pada blok Y layer endapan laterit yang terbentuk lebih tipis dibandingkan blok X. Digambarkan pada korelasi profil laterit sayatan A-A' blok Y (gambar 15), morfologi blok Y lebih rendah termasuk dalam Dataran Rendah (<50mdpl) akibatnya blok Y mengalami penebalan di bagian *limonite* berupa *Red Limonite*. Pada kelerengan landai dan kontur yang lebih tinggi profil laterit blok Y lebih lengkap dibandingkan dengan morfologi yang lebih rendah dan kelerengan sangat landai.

Morfologi blok Y dengan kelerengan sangat landai cenderung memiliki profil laterit yang lebih tebal dibandingkan dengan lereng landai. Hal tersebut tidak sesuai dengan teori Ahmad (2006). Ketidaksiharian dengan teori diakibatkan oleh kehadiran struktur geologi yang lebih intens pada blok Y, dibuktikan adanya sesar mendatar di blok Y yang menandakan tekanan (P) lebih

intens di daerah ini, mengakibatkan terjadinya proses metamorfisme sehingga batuan dasar di blok Y memiliki tingkat serpentinisasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan blok X. Tingkat serpentinisasi tinggi yang ditunjukkan kehadiran mineral serpentin seperti lizardit, antigorit, dan krisotil hasil ubahan mineral olivine. Sesuai dengan teori Elias (2005), adanya struktur akan mempercepat proses laterisasi. Sehingga lapisan laterit pada lereng sangat landai dapat lebih tebal karena adanya struktur geologi.



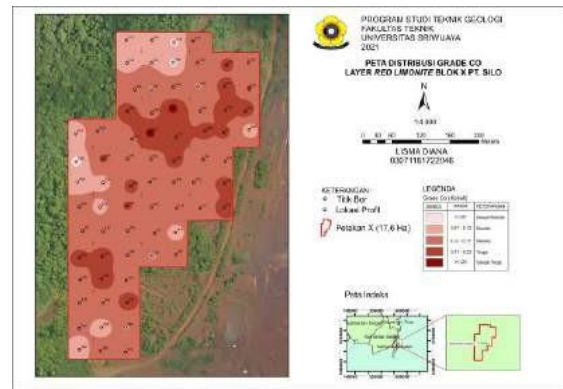
Gambar 15. Korelasi Profil Laterit Blok Y menunjukkan penebalan layer red limonite

Distribusi Grade Kobalt

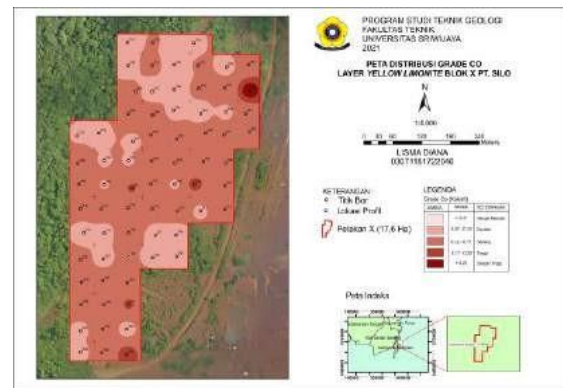
Peta distribusi grade kobalt baik blok X maupun blok Y terbagi menjadi tiga layer yang paling tinggi terjadinya pengayaan kobalt. Tiga layer tersebut berupa layer red limonite, yellow limonite, dan earthy saprolite. Menurut USGS, dari zona Limonite pada profil laterit kaya akan kobalt. Sedangkan R. Yongue-Fouateu et al. (Journal of African Earth Sciences, 2006) kobalt mengalami pengayaan pada bagian paling bawah zona limonit atau bagian paling atas zona saprolite. Sehingga pada distribusi grade kobalt berfokus pada layer Red Limonite, Yellow Limonite, dan Earthy Saprolite.

Blok X

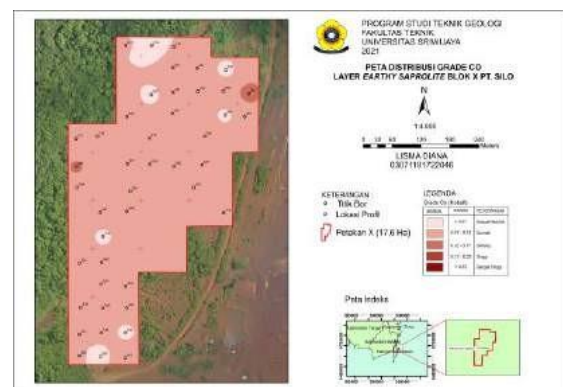
Berdasarkan data kadar kobalt (Co) pada daerah penelitian blok X dengan jumlah 75 titik pemboran di antaranya terdapat 75 layer Red Limonite, 74 Layer Yellow Limonite, dan 44 Layer Earthy Saprolite. Hasilnya distribusi tertinggi ditemukan pada layer red limonite dengan didominasi oleh grade kobalt (Co) sedang (0,12-0,17) dan terdapat kobalt dengan grade tinggi (0,17-0,22) (gambar 16). Layer yellow limonite didominasi grade kobalt (Co) sedang (0,12-0,17) dan spot-spot kobalt grade tinggi (0,17-0,22)(gambar 17). Sedangkan layer earthy saprolite didominasi oleh grade rendah (0,07-0,12), spot-spot kobalt grade sedang (0,12-0,17) dan kobalt grade sangat rendah (<0,07) (gambar 18).



Gambar 16. Peta Distribusi Grade Kobalt Layer Red Limonite Blok X yang didominasi kobalt grade sedang



Gambar 17. Peta Distribusi Grade Kobalt Layer Yellow Limonite Blok X yang didominasi kobalt grade sedang

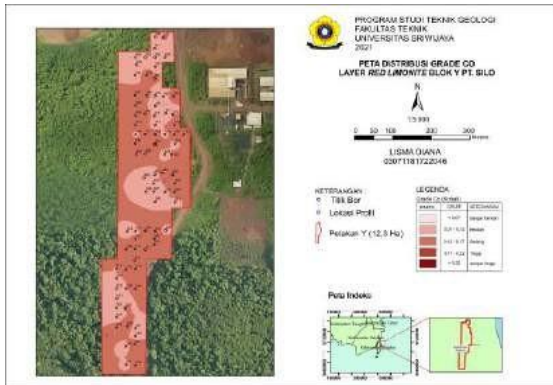


Gambar 18. Peta Distribusi Grade Kobalt Layer Earthy Saprolite Blok X yang didominasi kobalt grade rendah

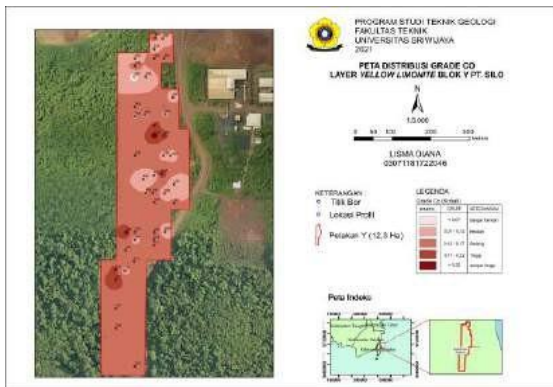
Blok Y

Pada blok Y, berdasarkan 82 titik pemboran terdapat 82 titik yang memiliki layer Red Limonite, 44 titik layer Yellow Limonite dan 44 titik dengan Earthy Saprolite. Sehingga pada blok Y hanya beberapa titik bor yang memiliki layer Yellow Limonite. Peta distribusi grade yang terbentuk dari data tersebut menghasilkan blok Y memiliki distribusi yang lebih rendah dibandingkan dengan blok X.

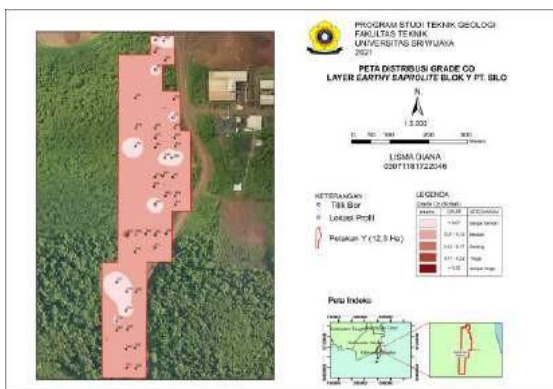
Layer yang dengan distribusi kobalt (Co) paling tinggi yaitu layer *Yellow Limonite* dengan dominasi kobalt (Co) *grade* sedang (0,12->0,17), spot-spot kobalt *grade* tinggi (0,17-0,22) dan kobalt *grade* rendah (0,07-0,12) (gambar 19). Sedangkan layer *red limonite* didominasi oleh kobalt (Co) *grade* sedang (0,12-0,17) dan kobalt *grade* rendah (0,07-0,12) (gambar 20). Terakhir layer *earthy saprolite* didominasi kobalt (Co) *grade* rendah (<0,07-0,12) dan spot-spot kobalt *grade* sangat rendah (<0,07) (gambar 21).



Gambar 19. Peta Distribusi *Grade* Kobalt Layer *Red Limonite* Blok Y didominasi kobalt *grade* sedang



Gambar 20. Peta Distribusi *Grade* Kobalt Layer *Yellow Limonite* Blok Y



Gambar 21. Peta Distribusi *Grade* Kobalt Layer *Earthy Saprolite* Blok Y

Pengaruh Kondisi Geologi Terhadap Pengayaan Kobalt (Co)

Penelitian ini berfokus pada morfologi dan kelerengan, struktur geologi, dan jenis batuan dasar tiga yang dapat mempengaruhi pengayaan kobalt. Terlihat pada tabel 3 terdapat perbedaan signifikan pada kondisi geologi antara lokasi penelitian blok X dan blok Y sehingga dapat mempengaruhi ketebalan profil laterit, kadar kobalt, pengayaan kobalt, dan distribusi *grade* kobalt.(tabel 4)

Tabel 3. Perbedaan Kondisi Geologi Blok X dan Y

No	Kondisi Geologi	Blok X	Blok Y
1	Morfologi Dan kelerengan	Dataran Rendah (D) Dan Perbukitan Rendah (PR) Lereng landai-agak curam (7-20%)	Dataran Rendah (D) Lereng sangat landai-landai (2-13%).
2	Jenis Batuan	Hazburgit, terserpentinisasi rendah	Hazburgit terserpentinisasi tinggi
3	Struktur Geologi	Tidak ditemukan	Terdapat 3 sesar mendatar

Blok X terdiri dari morfologi Dataran Rendah (D) dan Perbukitan Rendah (PR) dengan dominasi kelerengan berupa lereng landai-curam (7-20%). Jenis batuan dasar yang terbentuk berupa hazburgite dengan dominasi hazburgit terserpentinisasi rendah. Batuan di blok X memiliki tingkat pelapukan yang lebih rendah dibandingkan dengan blok Y karena tidak ditemukan struktur regional di area penelitian blok X. Akibat dari kondisi tersebut, blok X memiliki profil laterit yang lebih tebal pada lereng landai-agak curam (7-20%), sementara profil laterit lebih tipis pada lereng datar-sangat landai (0-7%) dan lereng curam-sangat curam (20->140%). Kadar kobalt berkisar 0,030-0,354 dan pengayaan kobalt paling tinggi di layer *Yellow Limonite*. Namun dari peta dsitribusi *grade* kobalt, *grade Red Limonite* paling tinggi kadarnya dengan dominasi *grade* kobalt (Co) sedang (0,12-0,17).

Blok Y tersusun dari morfologi Dataran Rendah (D) dengan dominasi lereng sangat landai-landai (2-13%). Batuan dasar yang menyusun berupa hazburgit terserpentinisasi tinggi. Sebaran hazburgit terserpentinisasi di daerah ini diakibatkan oleh keberadaan struktur berupa sesar mendatar berarah Baratlaut-Tenggara dan Baratdaya-Timurlaut. Hal tersebut menjadi salah satu pemicu terjadinya proses metamorfisme akibat tekanan (T), sehingga terjadi ubahan mineral olivine ke mineral serpentine yang lebih

stabil. Batuan hazburgit berubah menjadi hazburgit terserpentinisasi. Akibatnya profil laterit yang tergambar pada blok Y memiliki penebalan pada lereng sangat landai (2-7%), sementara pada lereng landai (7-13%) memiliki profil yang lebih tipis. Kadar kobalt berkisar 0,026-0,257. Blok Y dengan morfologi Dataran Rendah (<50mdpl) mengakibatkan *Red Limonite* mengalami penebalan paling tinggi sehingga pengayaan kobalt terjadi pada layer *Red Limonite*. Namun dari peta distribusi grade kobalt Yellow Limonite yang paling tinggi menunjukkan dominasi oleh *grade* kobalt (Co) sedang (0,12-0,17).

Tabel 4. Akibat Perbedaan Kondisi Geologi Blok X dan Y

No	Akibat	Blok X	Blok Y
1	Ketebalan Laterit	<i>Red Limonite</i> : 0,75-5,68m <i>Yellow Limonite</i> : 0,47-6m <i>Earthy Saprolite</i> : 0,19-4m	<i>Red Limonite</i> : 1,4-4,55m <i>Yellow Limonite</i> : 0,4-2,7m <i>Earthy Saprolite</i> : 0,15-2m
2	Kadar Kobalt (Co)	<i>Red Limonite</i> : 0,030-0,340 <i>Yellow Limonite</i> : 0,034-0,354 <i>Earthy Saprolite</i> : 0,05-0,152	<i>Red Limonite</i> : 0,035-0,257 <i>Yellow Limonite</i> : 0,034-0,243 <i>Earthy Saprolite</i> : :0,026-0,134
3	Zona Pengayaan Kobalt (Co)	<i>Yellow Limonite</i>	<i>Red Limonite</i>
4	Dominasi Sebaran Grade Kobalt (Co)	<i>Red Limonite</i> : Sedang(0,12-0,17) <i>Yellow Limonite</i> : Sedang(0,12-0,17) <i>Earthy Saprolite</i> : Rendah (0,07-0,012)	<i>Red Limonite</i> : Sedang(0,12-0,17) <i>Yellow Limonite</i> : Sedang(0,12-0,17) <i>Earthy Saprolite</i> : Rendah (0,07-0,12)

KESIMPULAN

Kondisi geologi yang berbeda dapat mempengaruhi ketebalan profil laterit, kadar kobalt (Co), dan zona pengayaan kobalt (Co), namun tidak ada perbedaan signifikan pada distribusi *grade* kobalt (Co). Blok X dan blok Y memiliki perbedaan kondisi diantaranya blok X memiliki morfologi Dataran Rendah (<50mdpl) dan Perbukitan Tinggi (50-200mdpl) dominasi kelerengan lereng landai-agak curam (7-20%) sedangkan blok Y tersusun morfologi Dataran Rendah (<50mdpl) saja dengan kelerengan didominasi lereng sangat landai-landai (2-13%). Batuan dasar blok X berupa hazburgit cenderung memiliki tingkat serpentinisasi lebih rendah daripada blok Y, dan struktur geologi regional hanya

terdapat di blok Y. Oleh karena itu, blok X memiliki profil laterit yang lebih tebal dengan kadar kobalt (Co) yang lebih tinggi dibandingkan blok Y. Blok X mengalami pengayaan paling tinggi di zona *Yellow Limonite*, sedangkan blok Y mengalami pengayaan paling tinggi di zona *Red Limonite*. Peta distribusi *grade* kobalt blok X dan blok Y didominasi oleh *grade* yang sama, layer *Red Limonite* dan *Yellow grade* sedang sementara layer *Earthy Saprolite grade* rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada PT. Sebuku Iron Lateritic Ores (SILO) yang telah memberikan saya kesempatan dan *support* untuk melaksanakan penelitian. Terimakasih juga kepada pembimbing lapangan saya Luhur Pambudi, S.T., Andi Cahyadi, S.T., dan Moelya Bayu Bangsa, S.T.. Terimakasih banyak kepada Falisa, S.T., M.T. dan Alm. Dr. Budhi Kuswan Susilo, S.T., M.T. yang telah membimbing dan mendukung saya dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, W. 2006. Nickel Laterites: Fundamental of Chemistry, Mineralogy, Weathering Processes, and Laterite Formation, VALE Inco-VITSL (Tidak diterbitkan).
- Ahmad, W. 2008. Nickel Laterites: Fundamental of Chemistry, Mineralogy, Weathering Processes, Formation, and Exploration, VALE Inco-VITSL (Tidak diterbitkan).
- Cahyadi, A. 2017. Peta Geologi Pulau Sebuku. PT. Sebuku Iron Lateritic Ores : Kalimantan Selatan Divisi Eksplorasi dan Geology Development, PT Sebuku Iron Lateritic Ores. 2013. Laporan Pemetaan Geologi Pulau Sebuku, Kalimantan Selatan (Tidak diterbitkan)
- E. Marsh., E. Anderson, and F.Gray. 2013. Nickel-Cobalt Laterites—A Deposit Model. U.S. Geological Survey (USGS) : Virginia
- Elias, M. 2005. Nickel Laterite Deposits-Geological Overview. Resources and Exploitation, Centre for Ore Deposit Research, University of Tasmania. 205-220.
- Erwono, Dwi Nugroho Suhadi, Moehamad Awaludin. 2017. Ketersediaan Nikel dan Kobalt Untuk Bahan Industri Baterai Listrik di Indonesia. Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.

- Kadarusman, A. 2009. Ultramafic Rocks Occurrences In Eastern Indonesia and Their Geological Setting. Proceedings PIT IAGI 38th : Semarang
- Nurhakim, Untung D., Romla N.H., dan Adip M. 2011. Identifikasi Potensi Endapan Bijih Besi Laterit Di Bagian Tengah Pulau Sebuku, Provinsi Kalimantan Selatan. Info Teknik, Vol 12 No.2
- R. Yongue-Fouateu a,, R.T. Ghogomu a , J. Penaye b , G.E. Ekodeck a , H. Stendal c , F. Colin. 2006. Nickel and cobalt distribution in the laterites of the Lomie' region, south-east Cameroon. Journal of African Earth Sciences No. 45 33-47
- Rustandi, E., Nila, E.S., Sanyoto, P. dan Margono, U. 1995. Laporan Geologi Lembar Kotabaru, Kalimantan Selatan Skala 1:250.000