

KARAKTERISTIK ENDAPAN BIJIH BESI LATERIT PADA BLOK BARAT DAN BLOK TIMUR PT SILO, KABUPATEN KOTABARU, KALIMANTAN SELATAN BERDASARKAN ANALISIS GEOKIMIA DAN MINERALOGI

CHARACTERISTICS OF LATERITE IRON ORE DEPOSIT IN WEST BLOCK AND EAST BLOCK OF PT SILO, KOTABARU DISTRICT, SOUTH KALIMANTAN BASED ON GEOCHEMICAL AND MINERALOGICAL ANALYSIS

Ayumi Hana Putri Ramadhani¹, Andi Cahyadi², Tatik Handayani³, Suwahyadi³

¹Program Studi Teknologi Geologi, Politeknik Energi dan Pertambangan Bandung

²PT Sebuku Iron Lateritic Ores

³Pusat Sumber Daya Mineral Batubara dan Panas Bumi

ayumihana45@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi karakteristik endapan laterit pada Blok Barat dan Blok Timur Pulau Sebuku, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan dengan menggunakan metode observasi lapangan, dan analisis laboratorium meliputi analisis titrasi, XRF, XRD dan petrografi. Karakteristik endapan laterit Blok Barat memiliki kedalaman 10 meter s.d 15 meter. Zona *red limonit* memiliki kandungan Fe 51,25% dengan komposisi mineral hematit, magnetit, goethite, ilmenit, spinel. Zona *yellow limonit* memiliki kandungan Fe 50,1% dengan komposisi mineral goethite, hematit, gipsit, ilmenit. Zona saprolit memiliki kandungan Fe 16,2% komposisi mineral hematit, krisotil, goethite, garnet, diopside. Karakteristik endapan laterit Blok Timur yaitu memiliki kedalaman 6 meter s.d 7,5 meter. Zona *red limonit* memiliki kandungan Fe 47,38% dengan komposisi mineral hematit, goethite, ilmenit, spinel. Zona *yellow limonit* memiliki kandungan Fe 38,70% dengan komposisi mineral goethite, hematit, chromite, gipsit, spinel. Zona saprolit memiliki kandungan Fe 15,08% komposisi mineral hematit, goethite, diopside, fayalite. Batuan dasar (*Bedrock*) daerah penelitian berupa periodotit yaitu dunit dan harzburgit yang telah terserpentinisasi. Komposisi mineral batuan dasar yaitu olivin, piroksen, mineral opak serta beberapa mineral sekunder yaitu serpentin dan talk. Batuan dasar Blok Barat memiliki kandungan Fe sekitar 7,73% s.d 8,03% sedangkan batuan dasar Blok Timur memiliki kandungan Fe sekitar 6,59% s.d 7,49%.

Kata kunci: endapan laterit, bijih besi, geokimia, mineralogi

ABSTRACT

This research was conducted to identify the characteristics of laterite deposits in the western and eastern blocks of Sebuku Island, Kotabaru Regency, South Kalimantan using field observation methods, and laboratory analysis including titration, XRF, XRD and petrography analysis. The characteristics of the western block laterite deposits are 10 meters until 15 meters deep. The red limonite zone has Fe content of 51.25% with a mineral composition of hematite, magnetite, goethite, ilmenite, spinel. The yellow limonite zone has Fe content of 50.1% with a mineral composition of goethite, hematite, gibbsite, ilmenite. The saprolite zone has Fe content of 16.2%, the mineral composition is hematite, chrysotile, goethite, garnet, diopside. The characteristics of the eastern block laterite deposits are that they have a depth of 6 meters until 7.5 meters. The red limonite zone has Fe content of 47.38% with a mineral composition of hematite, goethite, ilmenite, spinel. The yellow limonite zone has Fe content of 38.70% with a mineral composition of goethite, hematite, chromite, gibbsite, spinel. The saprolite zone has Fe content of 15.08%, the mineral composition is hematite, goethite, diopside, fayalite. The bedrock of the research area is in the form of periodotite, namely dunit and harzburgite which have been serpentinized. The mineral composition of the bedrock is

olivine, pyroxene, opaque minerals and several secondary minerals, namely serpentine and talc. The west block bedrock has Fe content of around 7.73 % until 8.03% while the east block bedrock has Fe content of around 6.59 % until 7.49%.

Keywords: laterite deposits, iron core, geochemistry, mineralogy

PENDAHULUAN

Secara administratif daerah penelitian berada di Blok Barat daerah Belambus dan Blok Timur daerah Sungai Pinang, Kecamatan Pulau Sebuku, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan (Gambar 1).

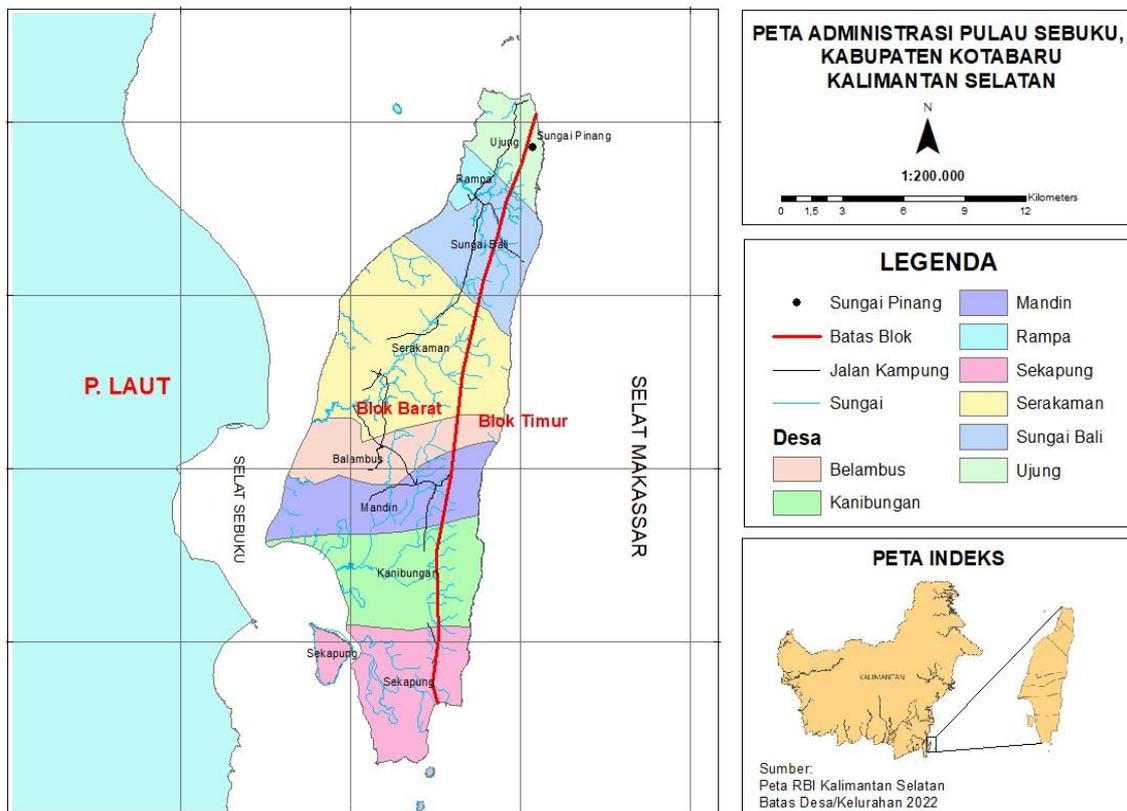
Secara geografis lokasi penelitian di bagian utara berbatasan dengan Selat Makassar, bagian barat berbatasan dengan Pulau Laut, bagian selatan berbatasan dengan Laut Jawa, dan bagian timur berbatasan dengan Selat Makassar.

Daerah penelitian berada di wilayah Izin Usaha Pertambangan (IUP) PT Sebuku Iron Lateritic Ores. Pulau Sebuku memiliki singkapan batuan ultramafik yang sangat

luas dan berpotensi menghasilkan bijih besi laterit.

Berdasarkan kondisi geologi Pulau Sebuku, tatanan batuan ultramafik dibagi menjadi dua blok, yaitu Blok Barat disusun layer mafik-ultramafik dan Blok Timur disusun oleh mantel bagian atas (Dunit, Lherzolit, Harzburgit) yang dibatasi oleh layer kromit (Cahyadi, 2017).

Tujuan penelitian ini untuk mengidentifikasi karakteristik endapan laterit pada Blok Barat dan Blok Timur berdasarkan analisis geokimia dan mineralogi. Selanjutnya hasil karakteristik endapan laterit tersebut akan menjadi pedoman dalam proses produksi atau penambangan dan juga proses pengolahan material selanjutnya.



Gambar 1. Peta Administrasi Pulau Sebuku

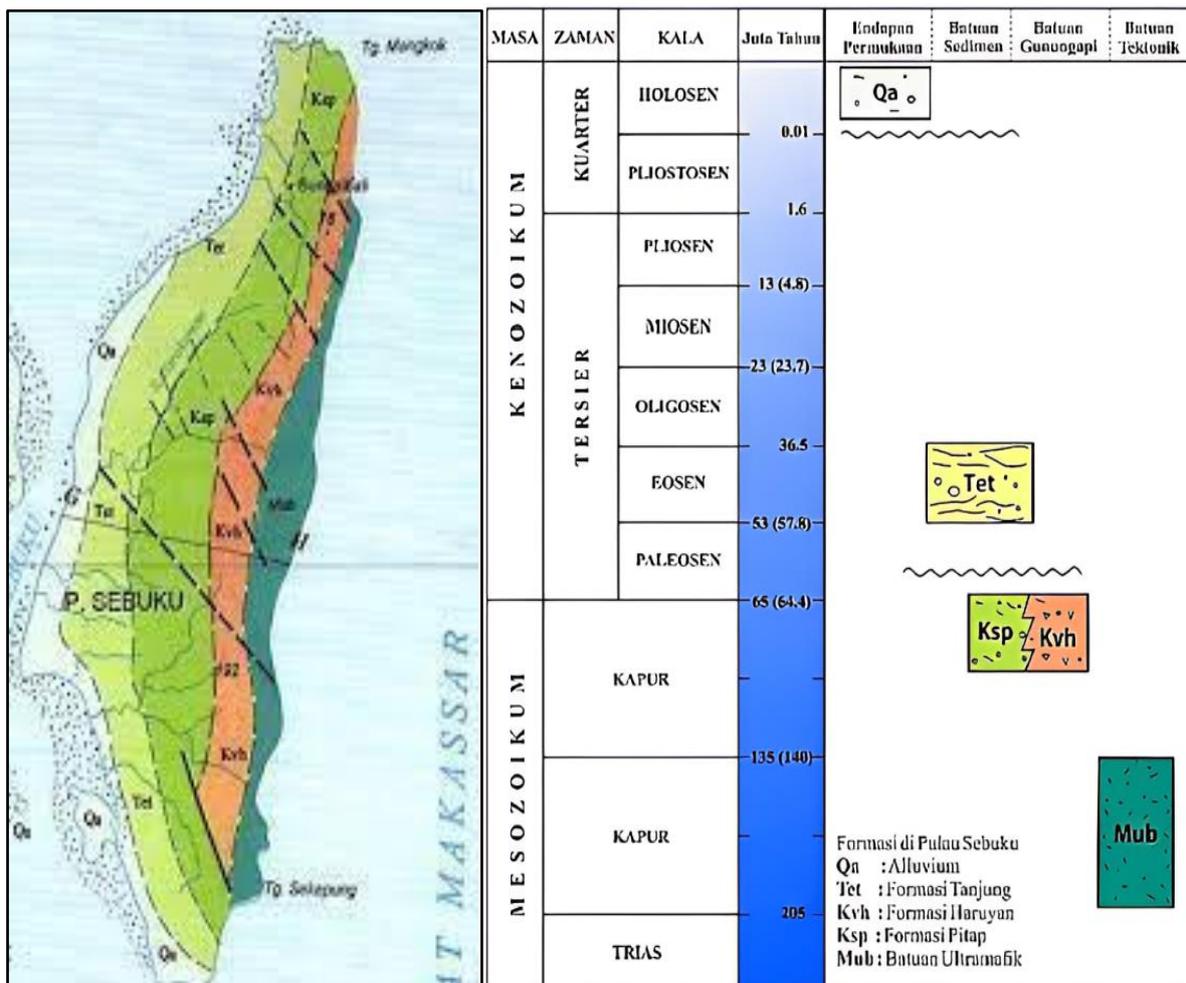
Geologi Regional

Secara geologi, Pulau Sebuku masuk dalam Peta Geologi Regional Lembar Kotabaru skala 1:250.000 yang secara fisiologis termasuk ke dalam Anak Cekungan Asam-asam dan Anak Cekungan Pasir (Rustandi dkk., 1986). Kedua anak cekungan tersebut pada bagian barat dibatasi oleh Pegunungan Meratus, bagian timur dibatasi oleh Mikrokontinen Paternosfer, bagian selatan dibatasi oleh Laut Jawa, serta bagian utara dibatasi oleh Sesar Adang. Pulau Sebuku, terdapat lima formasi dari tua ke muda meliputi: Batuan Ultramafik (Mub), Formasi Pitap (Ksp), Formasi Haruyan (Kvh), Formasi Tanjung (Tet), dan Alluvium (Qa) (Gambar 2).

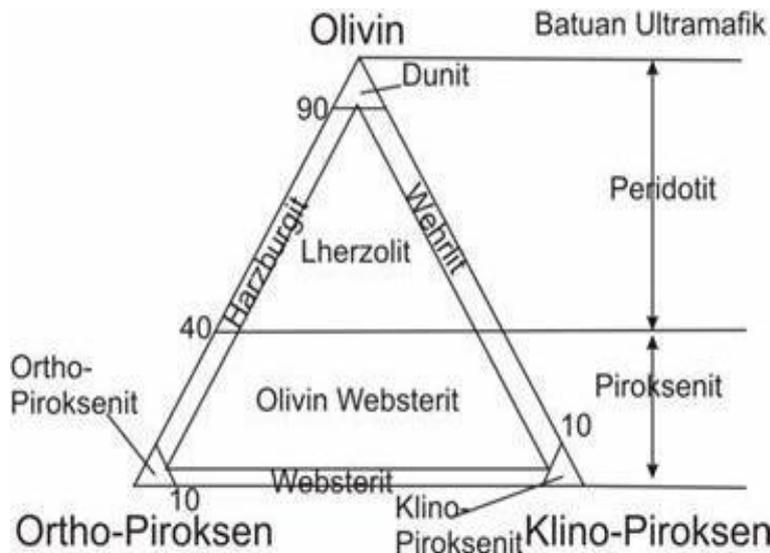
Batuan Ultramafik

Batuan ultramafik hadir dalam bumi sebagai komponen utama penyusun mantel atas di bawah kerak benua atau kerak samudera (Kadarusman, 2009). Secara sederhana batuan beku ultramafik adalah batuan beku yang secara kimia mengandung kurang dari 45% SiO₂ dari komposisinya. Kandungan mineralnya didominasi oleh mineral-mineral berat seperti Fe (besi) dan Mg (magnesium).

Berdasarkan persentase keberadaan mineral olivin, orthopiroksen, dan klinopiroksen, Streckeisen (1976) membuat klasifikasi penamaan batuan ultramafik mulai dari batuan yang memiliki komposisi olivin lebih dari 50% yaitu dunit, harzburgit, lherzolit, dan wherlit (Gambar 3).



Gambar 2. Peta geologi regional Lembar Kotabaru (Rustandi dkk. 1995)



Gambar 3. Model klasifikasi batuan ultramafik (Streckeisen, 1976)

Sistem Endapan Laterit

Laterit menurut (Evans, 1993) terbentuk dari produk sisa pelapukan kimia batuan di permukaan bumi, di mana berbagai mineral primer mengalami ketidakstabilan karena adanya air, kemudian larut atau pecah dan membentuk mineral baru yang lebih stabil. Pada laterit terdapat mineral-mineral bijih yang bernilai ekonomis termasuk bijih besi.

Proses untuk menghasilkan endapan laterit (lateritisasi) merupakan pelapukan kimia yang terjadi pada iklim yang lembab dalam jangka waktu lama dan dengan kondisi tektonik yang relatif stabil untuk membentuk profil yang cukup tebal dengan karakteristik tertentu (Elias, 2005). Secara umum profil zona laterit dibagi menjadi tiga, yaitu zona limonit, saprolit, dan *bedrock* (Gambar 4).

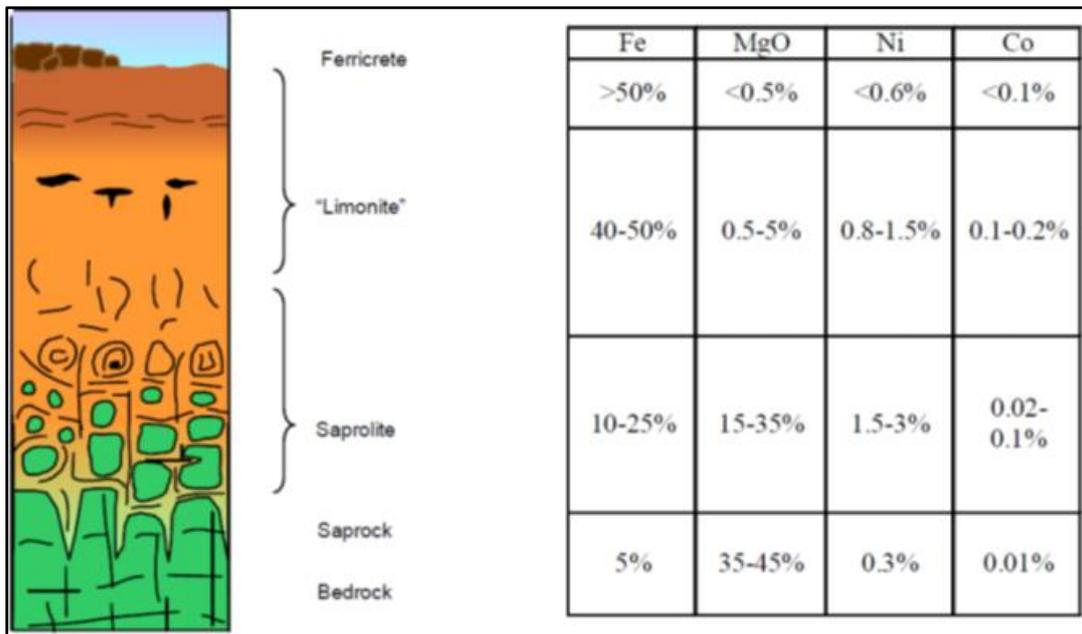
Bagian-bagian dari profil laterit umumnya dapat ditemukan seluruhnya atau salah satu bagian dari profil laterit tersebut tidak ditemukan. Beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi dalam proses lateritisasi yaitu komposisi batuan dasar, geomorfologi dan topografi, iklim, muka air tanah dan unsur organik, struktur geologi, kecepatan

pelapukan dan serpentinisasi pada batuan (Gleeson, 2003).

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari observasi lapangan dan analisis laboratorium. Observasi lapangan dilaksanakan dengan kegiatan pengeboran *full coring* untuk mendapatkan data pengeboran yang selanjutnya dilakukan deskripsi megaskopis sampel pengeboran. Sampel pengeboran yang digunakan sejumlah enam titik bor yaitu tiga titik bor Blok Barat dan tiga titik bor Blok Timur yang dianggap mewakili. Selanjutnya dilakukan analisis laboratorium meliputi analisis titrasi, analisis XRF, analisis XRD dan analisis petrografi.

Analisis titrasi dilakukan pada sampel *iron gravel* Blok Barat. Analisis XRF dilakukan pada sampel dari tiga titik bor Blok Barat dan Blok Timur untuk mengetahui kadar geokimia 14 unsur, analisis XRD dilakukan pada 8 sampel dari 1 titik bor Blok Barat dan Blok Timur untuk mengetahui kandungan mineral, dan 6 batuan dasar hasil pengeboran untuk analisis petrografi.



Gambar 4. Ilustrasi profil zona laterit pada batuan ultramafik (Elias, 2005)

HASIL DAN DISKUSI

Profil Endapan Laterit Blok Barat dan Blok Timur

Secara umum, profil endapan laterit pada daerah penelitian dibagi menjadi tiga zona, yaitu zona limonit, zona saprolit, dan zona batuan dasar (Gambar 5). Zona limonit dibagi menjadi dua *layer* yaitu *red limonite* dan *yellow limonite*. Zona saprolit dibagi menjadi empat *layer*, yaitu *earthy saprolite*, *saprolite*, *rocky saprolite*, dan *hard saprolite*. Ketiga zona profil endapan laterit tersebut dapat dibedakan berdasarkan karakteristiknya secara rinci melalui hasil *detailed logging*.

Zona Limonit

Karakteristik *red limonite* bewarna merah kecoklatan sampai merah kehitaman, tingkat pelapukan sangat tinggi, tingkat kemagnetan tinggi, ukuran butir *very fine grain* (<0.1 mm), kekerasan sangat lunak.

Karakteristik *yellow limonite* bewarna kuning kemerahan sampai kuning kecoklatan, tingkat pelapukan tinggi, tingkat kemagnetan cukup tinggi, ukuran butir *fine grain* sampai *very fine grain* (0.1 mm s.d 1 mm), kekerasan lunak.

Zona Saprolite

Karakteristik *earthy saprolite* bewarna kuning kecoklatan sampai kuning kehijauan, tingkat pelapukan sedang, tingkat kemagnetan sedang, ukuran butir *fine grain* (0.1mm s.d 1 mm), kekerasan lunak.

Karakteristik *saprolite* bewarna hijau kekuningan atau kuning kehijauan, tingkat pelapukan sedang, tingkat kemagnetan lemah sampai sedang, ukuran butir *medium grain* (1mm s.d 5 mm), kekerasan sedang.

Karakteristik *rocky saprolite* bewarna hijau keabu-abuan, 10% s.d 50% terdiri dari *boulders* batuan asal. tingkat pelapukan rendah sampai sedang, tingkat kemagnetan lemah, ukuran butir *medium – coarse grain* (1mm s.d 10 mm), kekerasan yaitu sedang sampai keras,

Karakteristik *hard saprolite* bewarna hijau keabu-abuan sampai hijau gelap, 50% s.d 90% *bedrock*. tingkat pelapukan lemah, tingkat kemagnetan lemah, ukuran butir *medium grain - coarse grain* (1mm s.d 30 mm), kekerasan sedang sampai keras,

Zona Bedrock

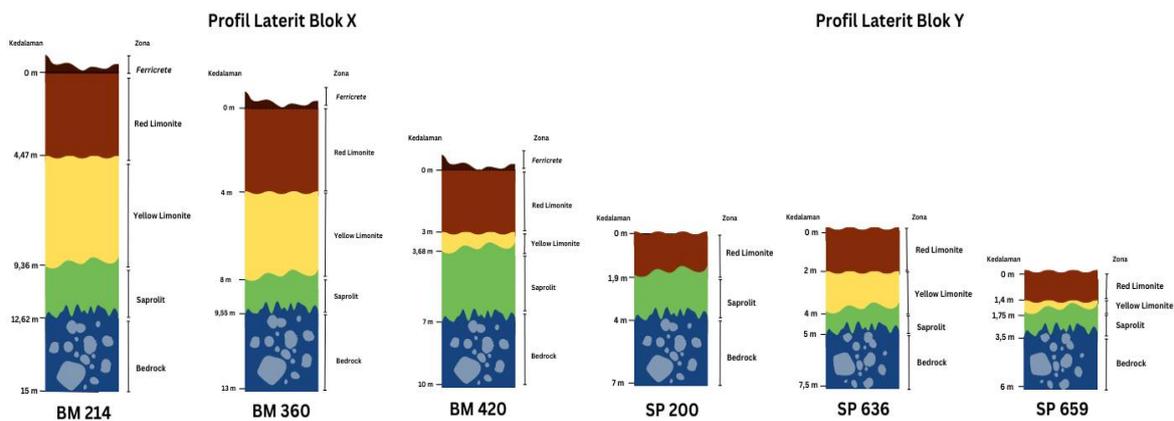
Zona *bedrock* atau zona batuan dasar merupakan batuan ultramafik seperti dunit, harzburgit yang sudah terserpentinisasi. Biasanya berwarna hijau keabu-abuan sampai hijau gelap. Tingkat pelapukan lemah, tingkat kemagnetan lemah, struktur *fractured* atau *massif* ukuran butir *very coarse grain* (>30 mm), kekerasan sedang sampai keras.

Keterdapatannya zona *red limonite*, *yellow limonite* dan keterdapatannya zona *saprolite* dengan ketebalan yang cukup tipis dapat diinterpretasikan bahwa tipe laterit secara umum yang berada di lokasi penelitian merupakan jenis laterit oksida.

Berdasarkan hasil *detailed logging* dari sampel pengeboran didapatkan ilustrasi profil endapan laterit masing – masing titik pada Blok Barat dan Blok Timur (Gambar 6). Karakteristik profil endapan laterit pada Blok Barat dan Blok Timur ini memiliki perbedaan secara umum seperti kedalaman laterit Blok Barat (12,6 meter) lebih tinggi daripada Blok Timur (6,83 meter). Keterdapatannya *iron gravel* di atas zona profil laterit pada Blok Barat, struktur batuan pada Blok Barat lebih *intens* dengan tingkat serpentinisasi medium-tinggi sedangkan Blok Timur struktur batuan *massif* dan tingkat serpentinisasi rendah-medium.



Gambar 5. Profil Endapan Laterit Daerah Penelitian



Gambar 6. Profil Laterit Blok Barat dan Blok Timur

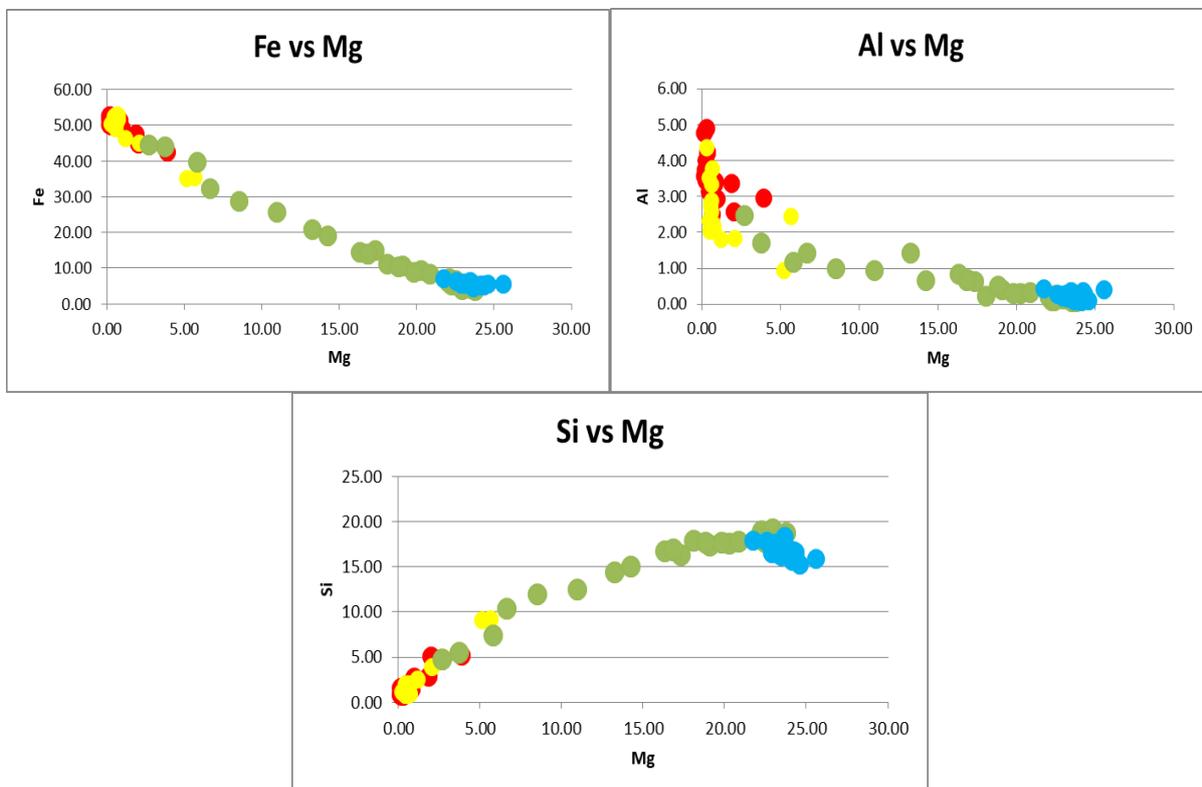
Karakteristik Geokimia

Geokimia endapan laterit dapat digunakan sebagai petunjuk batas zona laterit. Setiap unsur memiliki perilaku yang berbeda di setiap profil laterit dan beberapa unsur akan terkayakan di profil tertentu. Gambar 7 memperlihatkan diagram *scatter plot* korelasi unsur pada tiap zona profil endapan laterit. Warna merah merupakan zona *red limonite*, warna kuning merupakan zona *yellow limonite*, warna hijau merupakan zona *saprolite*, warna biru merupakan zona *bedrock*.

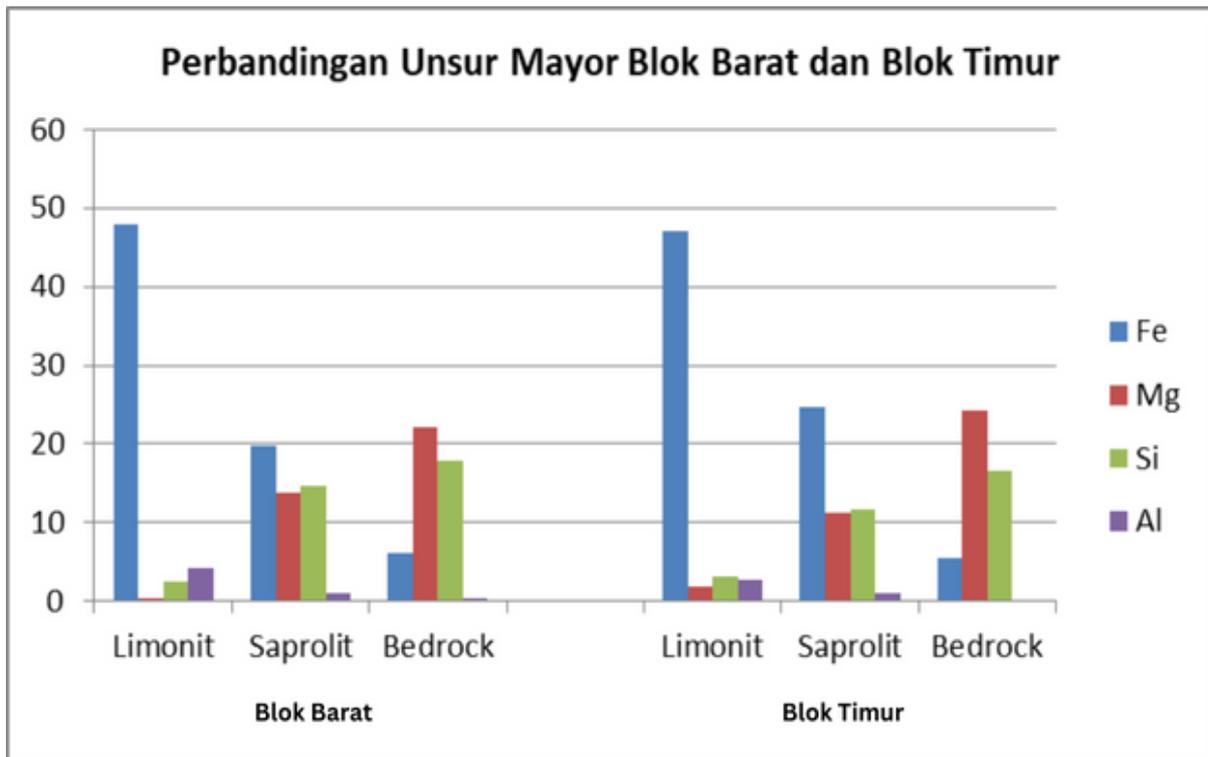
Berdasarkan diagram *scatter plot* menunjukkan bahwa unsur Mg memiliki korelasi negatif dengan unsur Fe dan Al pada endapan laterit, yang ditunjukkan oleh kecenderungan trend menurun dari zona limonit, menuju saprolit, hingga batuan dasar. Sedangkan unsur Mg memiliki korelasi positif dengan unsur Si namun berubah menuju korelasi negatif pada batuan dasar.

Hal ini disebabkan oleh sifat mobilitas unsur pada setiap profil endapan laterit. Zona yang paling kaya kandungan Fe yaitu zona limonit merah. Kelimpahan Fe pada zona limonit menurun secara gradual dari zona limonit ke batuan dasar. Hal ini berkaitan dengan sifat mobilitas unsur, unsur Fe dan Al dengan mobilitas unsur yang *immobile* ini menyebabkan mineral-mineral tersebut memiliki resistensi yang lebih tinggi terhadap pelapukan, sehingga kehadirannya terkonsentrasi pada bagian atas endapan laterit. Berbanding terbalik dengan unsur Mg dan Si yang kelimpahannya semakin menurun pada zona limonit, karena bersifat *high mobility-soluble*, unsur tersebut akan tercuci (*leaching*) pada saat tahap awal pelapukan dan larut bersama air tanah dan dapat terendapkan kembali pada rekahan batuan dasar.

Untuk dapat membaca lebih jelas perbandingan kadar unsur mayor dari kedua blok tersebut dibuat histogram yang ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 7. Diagram *Scatter Plot* unsur Fe, Al, Si terhadap Mg



Gambar 8. Histogram Perbandingan Unsur Mayor Blok Barat dan Blok Timur

Dari histogram tersebut dapat diketahui bahwa kandungan unsur Fe (5,06% s.d 51,1%) pada Blok Barat lebih tinggi dibandingkan Blok Timur (5,18% s.d 47,03%). Kandungan unsur Si pada Blok Timur (3,78% s.d 17,64%) lebih tinggi dibandingkan Blok Barat (0,84% s.d 17,26%). Kandungan unsur Mg pada Blok Timur (1,50% s.d 24,73%) lebih tinggi dibandingkan Blok Barat (0,39% s.d 24,07%). Kandungan unsur Al pada Blok Barat (0,09% s.d 3,65%) relatif lebih tinggi daripada Blok Timur (0,12% s.d 2,93%).

Komposisi Mineralogi Endapan Laterit Blok Barat dan Blok Timur

Komposisi mineralogi pada endapan laterit Blok Barat dan Blok Timur teridentifikasi mengandung 15 mineral yang berbeda-beda di setiap zona (Tabel 1).

Dari hasil XRD, perbedaan komposisi mineralogi endapan laterit antara Blok Barat

dan Blok Timur yaitu mineral pada zona *red limonite* Blok Barat mempunyai kandungan mineral besi (hematit, goethit, magnetit, ilmenit) lebih banyak dibandingkan di Blok Timur.

Pada zona *red limonite* Blok Barat ditemukan mineral magnetit (Fe₃O₄), pada zona *yellow limonite* Blok Timur ditemukan zinchromite dan spinel. Zona saprolit Blok Barat ditemukan mineral serpentin (krisotil) dan garnet sedangkan di Blok Timur ditemukan olivine (fayalite). Pada batuan dasar Blok Barat mengandung mineral serpentin yang cukup tinggi dibandingkan Blok Timur.

Dari komposisi mineralogi Blok Barat dan Blok Timur, dapat disimpulkan bahwa kandungan mineral besi pada Blok Barat lebih melimpah dibandingkan Blok Timur serta proses serpentinisasi Blok Barat lebih intens dibandingkan Blok Timur.

Tabel 1. Hasil XRD Blok Barat dan Blok Timur

Blok	Zona			
	Red Limonite	Yellow Limonte	Saprolit	Bedrock
Blok Barat	Hematite (34%)	Goethite (53%)	Hematit (54%),	Krisotil (47,5%)
	Magnetite (29%)	Hematit (24%),	Krisotil (14%),	Lizardit (38,4%),
	Goethite (20%)	Gibsit (15%)	Goethite (13%)	Talk (12,1%),
	Ilmenit (10%)	Ilmenit (8%)	Garnet (11%),	Klinopiroksen (2%).
	Spinel (7%)		Diopside (8%).	
Blok Timur	Hematit (42%),	Goethite (39,4%),	Goethite (29,7%)	Krisotil (44%),
	Goethitet (36%),	Hematit (18,2%)	Hematit (27,7%),	Fayalite (37%),
	Ilmenit (15%),	Chromite (17,2%),	Diopside (26,7%)	Kaolin (10%),
	Spinel (8%).	Gibsit (16,2%),	Fayalite (15,8%).	Klinopiroksen (9%).
		Spinel (9,1%).		

Perbedaan Karakteristik Endapan Laterit Blok Barat dan Blok Timur

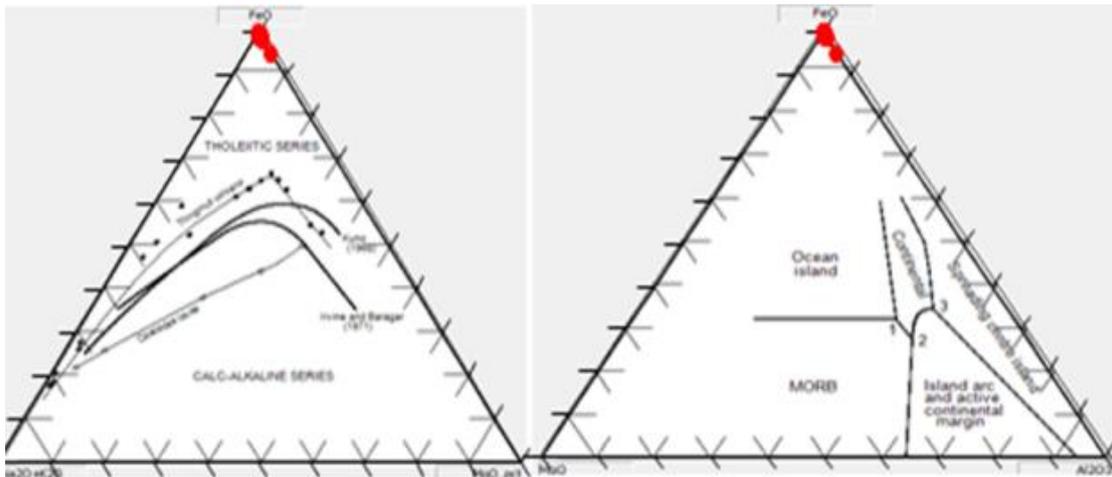
Penyebab perbedaan karakteristik dari Blok Barat dan Blok Timur dapat diidentifikasi menggunakan analisis titrasi sampel *iron gravel* yang keterdapatannya hanya ada pada Blok Barat. Kadar FeO hasil analisis titrasi tersebut selanjutnya dilakukan triplot dengan kadar lain hasil analisis XRF untuk mengetahui karakteristiknya dan dilakukan triplot afinitas magma dan lingkungan tektonik untuk mengetahui seri magma dari sumber pembentukan dan asal lingkungan tektoniknya (Gambar 9).

Berdasarkan hasil triplot afinitas magma tersebut menunjukkan bahwa Blok Barat memiliki pengaruh dari magma basalt toelitik high Fe. Toleit merupakan seri sub alkali yang umumnya berasal dari punggung samudra atau *continental* yang dapat muncul pada semua tatanan tektonik dan berdasarkan hasil triplot lingkungan

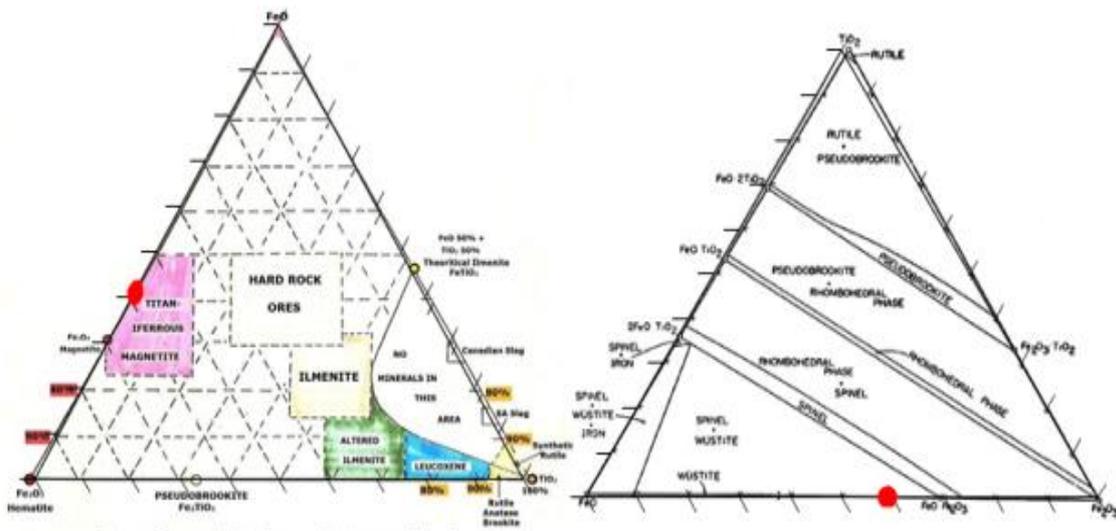
tektoniknya yaitu terbentuk di *oceanic island*. Jika dikaitkan asosiasi afinitas magma dengan tatanan tektonik, maka tatanan tektoniknya mengerucut menjadi *Intra Oceanic*. (Wilson, 2007).

Berdasarkan hasil triplot FeO, Fe₂O₃ dan TiO₂ (Gambar 10) diindikasikan bahwa besi telah mengalami migrasi karena pengaruh *pressure* dan temperatur di zona reduksi/thoelitik series.

Plotting juga menunjukkan bahwa besi ferro (2⁺)/wustite+spinel ke arah ferric (3⁺)/magnetite-hematite, menunjukkan bahwa Blok Barat mengalami pengkayaan detrial bijih besi primer ditunjukkan dengan ditemukannya besi *ferric* (3⁺) seperti mineral magnetit dan terbentuknya *iron cap* di atas zona. Sedangkan Blok Timur merupakan normal laterit. Ini juga menjadi alasan mengapa kadar unsur Fe di Blok Barat lebih tinggi dibandingkan Blok Timur.



Gambar 9. Triplot afinitas magma dan triplot lingkungan tektonik



Gambar 10. Triplot FeO, Fe₂O₃ dan TiO

Karakteristik Batuan Dasar

Untuk mengetahui karakteristik batuan dasar daerah penelitian digunakan analisis geokimia XRF dan analisis sayatan tipis petrografi. Analisis geokimia X-Ray Fluorescence (XRF) pada batuan dasar menghasilkan data-data geokimia berupa senyawa oksida yang dikonversikan ke dalam unsur total (Tabel 2).

Berdasarkan Diagram Harker (Gambar 11) diketahui bahwa unsur-unsur seperti SiO₂, Al₂O₃, MnO, dan CaO memberikan trend negatif terhadap penambahan unsur MgO, dapat diinterpretasikan bahwa olivin adalah fase fraksinasi utama dan mengalami

proses serpentinisasi. Serpentin memiliki kelimpahan Mg yang lebih kecil dibandingkan olivin, proses serpentinisasi yang intens akan mengubah olivin menjadi serpentin dan menurunkan kandungan Mg-nya. Trend negatif juga terjadi pada diagram FeO vs MgO, hal ini menurut Rollinson (1983) menandakan bahwa batuan yang telah mengalami proses serpentinisasi yang intens akan membawa unsur besi yang lebih besar. Proses serpentinisasi akan menghasilkan magnetit dan memperkaya unsur Fe-nya.

Kelimpahan unsur FeO (total) pada batuan berdasarkan data hasil analisis geokimia yaitu berkisar antara 6% s.d 8%.

Tabel 2. Hasil XRF Batuan Dasar

Unsur (%)	Kode Sampel					
	BM 346	BM 397	BM 423	SP 446	SP 656	SP 659
FeO	8.03	7.59	7.73	6.98	6.59	7.49
Al ₂ O ₃	1.35	0.38	0.7	0.68	0.35	0.49
P ₂ O ₅	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
SiO ₂	39.07	36.07	37.27	37.93	35.34	35.6
MgO	35.66	38.55	37.44	39.22	40.45	39.28
MnO	0.12	0.11	0.12	0.11	0.1	0.14
CaO	0.86	0.3	0.45	0.76	0.17	0.1
Na ₂ O	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
K ₂ O	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
TiO ₂	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
SO ₂	0.38	0.47	0.46	0.36	0.36	0.21
LOI	12.11	14.21	13.43	12.2	14.89	14.06
Total	99.04	98.93	98.91	99.4	99.39	99.16

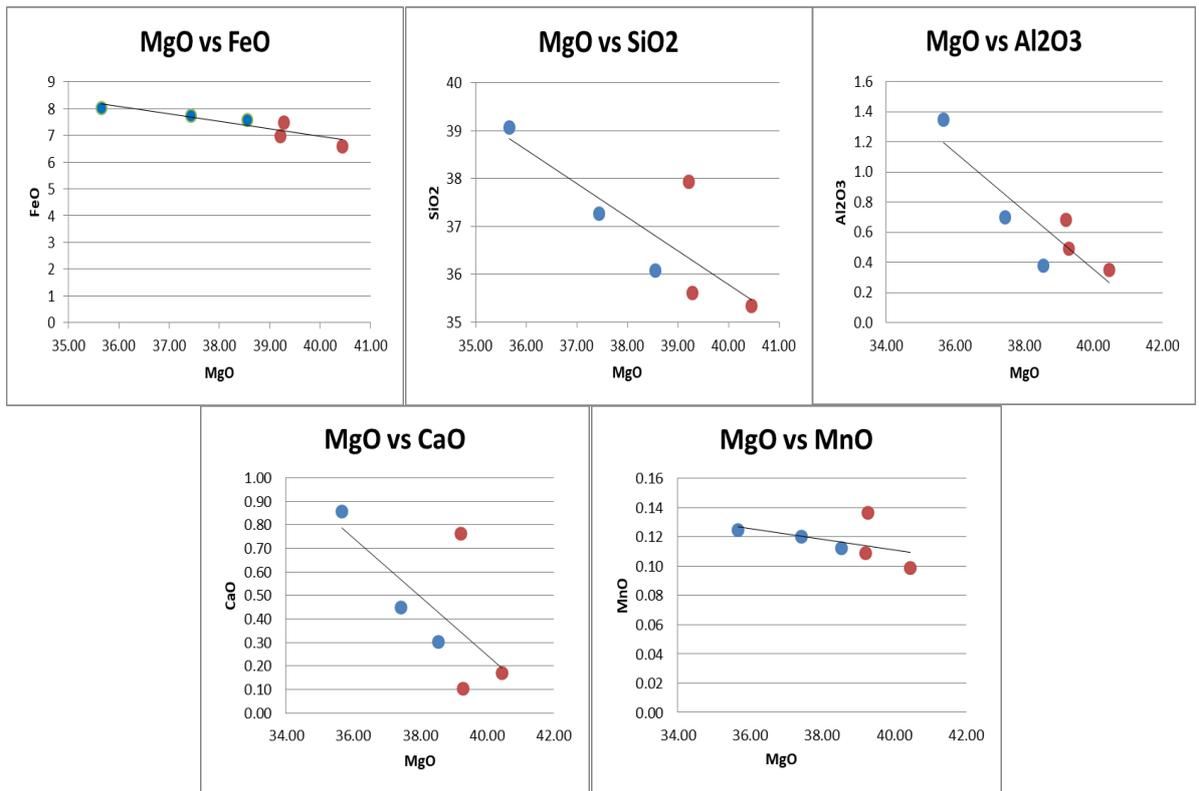
Menurut Yuwono (2004), ciri-ciri batuan dasar yang belum mengalami pelapukan atau alterasi secara intensif ditunjukkan oleh nilai LOI batuan dasar dibawah 7%. Namun berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa batuan dasar memiliki nilai LOI pada rentang 12% s.d 14% yang mencirikan batuan sudah mengalami ubahan kuat, yaitu proses serpentinisasi intensif.

Tingkat serpentinisasi yang intens pada daerah penelitian juga didukung oleh hasil analisis petrografi sayatan tipis batuan dasar. Dimana batuan didominasi oleh mineral serpentin (lizardit, krisotil, dan antigorit). Mineral primer batuan dasar meliputi olivin dan piroksen dengan keadaan orthopiroksen dan klinopiroksen yang tidak dominan. Tekstur umum batuan yaitu holokristalin, anhedral, dan inequigranular.

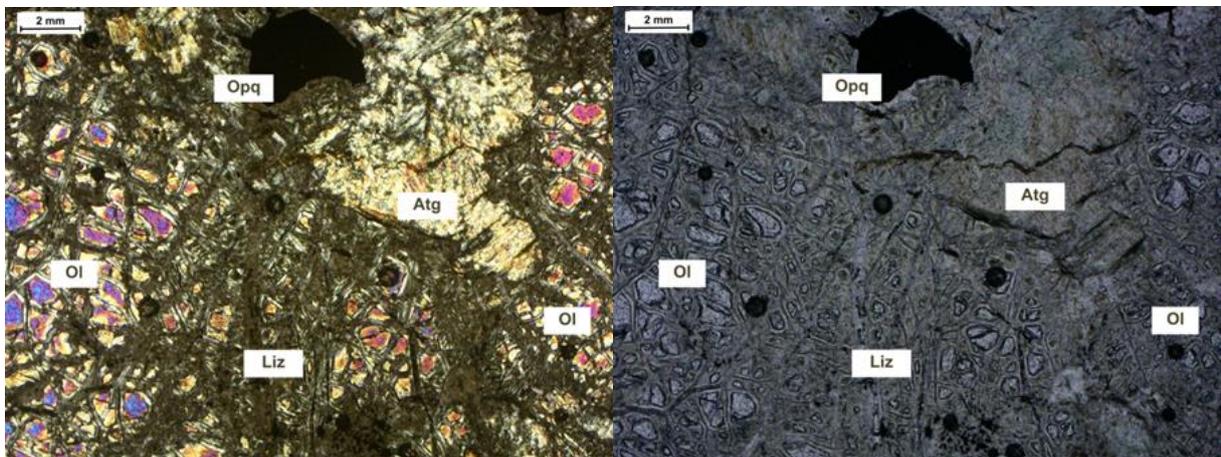
Adapun litologi batuan dasar yang ditemukan pada daerah penelitian berdasarkan analisis petrografi adalah satuan dunit terserpentinisasi dan harzburgit terserpentinisasi (Streckeisen, 1976, modifikasi)

Batuan dasar Blok Barat terdiri dari dua jenis litologi yaitu dunit terserpentinisasi dan harzburgit terserpentinisasi.

Batuan Dunit terserpentinisasi didominasi oleh mineral olivin dan serpentin yaitu sampel BM 346 terserpentinisasi 60% (Gambar 12) dan BM 397 terserpentinisasi 90%. Batuan Harzburgit terserpentinisasi didominasi mineral olivin, serpentin dan piroksen, yaitu sampel BM 423 yang terserpentinisasi 60%.



Gambar 11. Diagram Harker unsur-unsur utama pada batuan asal (satuan dalam wt%)



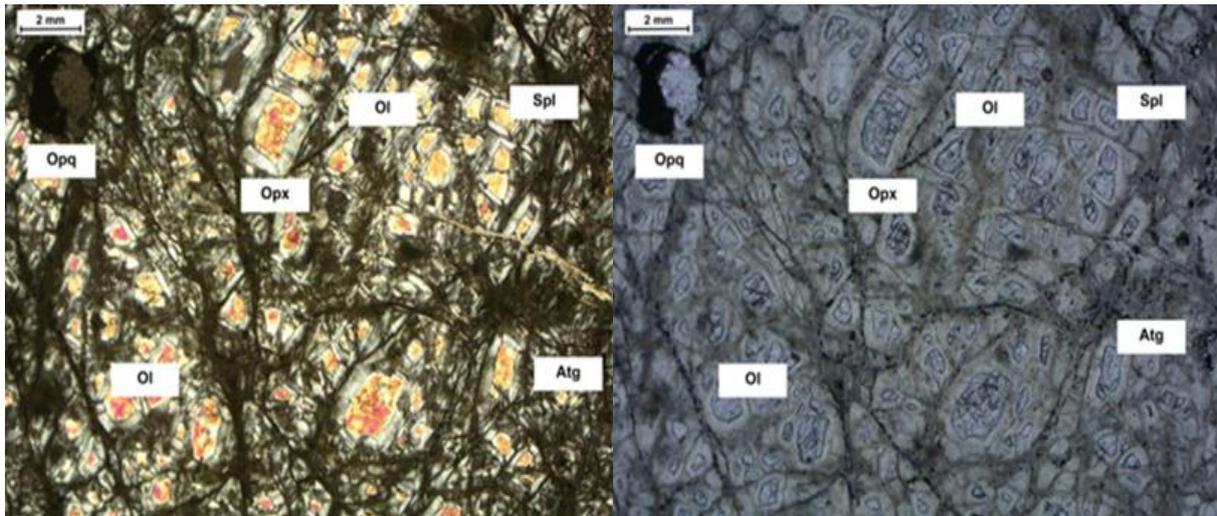
Gambar 12. Kenampakan petrografis dunit terserpentinisasi 60% sampel BM 346

Batuan dasar Blok Timur hanya terdiri dari sejenis litologi yaitu harzburgit terserpentinisasi.

Mineral yang ditemukan meliputi olivin, serpentin (lizardit dan antigorit), piroksen (orthopiroksen dan klinopiroksen), mineral opak, dan spinel. Sampel SP 636 terserpentinisasi 50%, sampel SP 656

terserpentinisasi 30%, dan sampel SP 659 terserpentinisasi 40% (Gambar 13).

Berdasarkan analisis petrografi tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat serpentinisasi batuan dasar pada Blok Barat (60% s.d 90%) lebih tinggi dibandingkan dengan batuan dasar Blok Timur (30% s.d 50%)



Gambar 13. Kenampakan petrografis harzburgit terserpentinisasi 40% sampel SP 659

KESIMPULAN

Tipe laterit secara umum yang berkembang pada daerah penelitian yaitu tipe oksida, hal ini berdasarkan lapisan limonit dan saprolit yang cukup tipis. Profil Blok Barat memiliki kedalaman yang lebih besar (10 meter s.d 15 meter), ditemukannya *iron gravel* pada zona atas profil, struktur batuan intens, dan tingkat serpentinisasi sedang - tinggi. Berbeda dengan Blok Timur yang memiliki kedalaman profil laterit yang cukup tipis (6 meter s.d 7,5 meter), *non-gravel*, struktur batuan massif, dan tingkat serpentinisasi rendah s.d. sedang. Perbedaan profil laterit di setiap titik bor dikarenakan tingkat lateritisasi yang berbeda.

Komposisi endapan laterit Blok Barat dan Blok Timur secara geokimia memiliki kadar unsur yang berbeda. Blok Barat memiliki kandungan Fe dan Al yang lebih tinggi dibandingkan Blok Timur. Sedangkan Blok Timur memiliki kandungan Si dan Mg yang lebih tinggi dibandingkan Blok Barat. Kandungan Fe Blok Barat (5,06% s.d 51,1%) lebih tinggi karena mengalami pengayaan detrital bijih besi primer sedangkan Blok Timur (5,18% s.d 47,03%) adalah normal laterit.

Secara umum komposisi mineral zona *red limonit* didominasi mineral hematit, zona *yellow limonit* didominasi mineral goethit,

zona saprolit mulai muncul mineral serpentin, batuan dasar didominasi mineral serpentin. Perbedaan pada Blok Barat ditemukan magnetit pada zona *red limonit* dan Blok Timur ditemukan zinchromite pada zona saprolit.

Batuan dasar penghasil endapan laterit di lokasi penelitian adalah **batuan ultramafik** yaitu dunit dan harzburgit yang telah mengalami serpentinisasi. Tingkat serpentinisasi Blok Barat 60% s.d 90%, Blok Timur 30% s.d 50%. Batuan asal memiliki komposisi $FeO_{(total)}$ yang berkisar antara 6% s.d 8%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Divisi *Geology Development* PT Sebuk Iron Lateritic Ores, yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di area Izin Usaha Pertambangannya. Terimakasih juga penulis sampaikan kepada manajemen Politeknik Energi dan Pertambangan Bandung yang telah membantu dalam proses penulisan makalah ini. Serta kepada Bapak Ir. Sabtanta Joko Suprpto, M.T., selaku dosen wali penulis, dan bapak Dr. Ir. Priatna, M.T. selaku dosen pembimbing I, bapak Dr. Ir. A Djumarma W. Dipl. Seis selaku dosen pembimbing II yang sudah membimbing dan membantu dalam penulisan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyadi, A., Krisnanto, Y., Herkusuma, D. S., Budiansyah, A., Kadarusman, A., dan Swamidhrma, Y. C. A. 2017. *Geology Of Sebuku and Mineral Deposit Potentials*. Malang: PIT IAGI 2017 Malang.
- Elias, M., 2005, *Nickel Laterite Deposits - Geological Overview, Resources and Exploitation, Centre for Ore Deposit Research*, University of Tasmania
- Evans, A. M., 1993, *Ore Geology and Industrial Minerals: An Introduction*, Blackwell Publishing: Oxford.
- Gleeson, S. A., Butt, C. R. M., dan Elias, M., 2003, *Nickel Laterites: A Review*, SEG Newslette.
- Kadarusman, A., 2009, *Ultramafic Rocks Occurences in Eastern Indonesia and their Geological Setting*, The 38th IAGI Annual Convention and Exhibition.
- Rustandi E., Nila E.S., dan Sanyoto P. 1986. *Laporan Geologi Lembar Kotabaru Kalimantan Selatan Skala 1: 250.000*, Pusat Survei Geologi, Bandung..
- Rustandi, E., Nila, E. S., Sanyoto, P., dan Margono, V., 1995, *Peta Geologi Lembar Kotabaru, Kalimantan Skala 1 : 250.000*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi: Bandung.
- Rollinson, H., 1983, *The Geochemistry of Mafic and Ultramafic Rocks from the Archaean Greenstone Belts of Sierra Leone*, Mineralogical Magazine.
- Streckeisen, A., 1976, *To Each Plutonic Rock its Proper Name, Earth Science Reviews, International Magazine for Geo-Scientists*. Amsterdam. Vol.12
- Sutisna, D. T., 2006, *Tinjauan Umum Potensi dan Pemanfaatan Cebakan Bijih Besi di Indonesia*, Buletin Sumberdaya Geologi, vol. 2.
- Yuwono, Y. S., 1987, *Petrology of the Cretaceous Magmatic Rocks from Meratus Range, Southeast Kalimantan*, Journal of Southeast Asian Earth Sciences.

Diterima : 4 September 2023

Direvisi : 15 September 2023

Disetujui : 30 November 2023