

## Karakterisasi Endapan Laterit Pada Blok X dan Y Kecamatan Pulau Sebuku, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan, PT. Sebuku Iron Lateritic Ores

Reynaldo Adhiechandra S<sup>1</sup>, Hill Gendoet Hartono<sup>2</sup>, Alhussein R F Rizqy<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Geologi, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi : [hilghartono@itny.ac.id](mailto:hilghartono@itny.ac.id).

### ABSTRAK

Daerah penelitian berada pada blok X dan blok Y terletak pada Pulau Sebuku, Kecamatan Pulau Laut Utara, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan. Pulau Sebuku memiliki kondisi geologi dan tektonik yang kompleks dengan memiliki banyak potensi mineral ekonomis salah satunya produk laterit. Perbedaan karakteristik produk laterit yang dihasilkan menarik untuk dikaji. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana karakteristik laterit pada tiap blok, litologi, dan hasil analisis geokimia untuk mengetahui nilai persebaran unsur pada tiap material laterit. Metode penelitian menggunakan observasi data pemboran dan metode analisis laboratorium berupa XRF dan petrografi. Berdasarkan data pemboran didapat material laterit pada daerah penelitian terdiri atas zona red limonite, yellow limonite, earthy saprolite, saprolite, rocky saprolite, hard saprolite, dan bedrock. Litologi yang didapatkan berupa dunit terserpentinisasi dan harzburgite terserpentinisasi. Material laterit tersebut kemudian dilakukan analisis XRF pada zona limonite dengan nilai memiliki kandungan unsur yang lebih tinggi yaitu Fe pada blok X (49,24%), Ni pada blok X (1,07%), Mn pada blok Y (0,93%), Co memiliki nilai yang sama. Zona saprolit unsur yang lebih tinggi Fe blok Y (21,97%), Ni pada blok X (1,24%), Mn pada blok Y (0,41%), Sedangkan Co memiliki nilai yang sama (0,13%).

**Kata kunci:** Endapan Laterit, Batuan Ultramafik, XRF, Pulau Sebuku

### ABSTRACT

*The research area is located in block X and block Y in Sebuku Island, Pulau Laut Utara District, Kotabaru Regency, South Kalimantan. Sebuku Island has complex geological and tectonic conditions with many economic mineral potentials, one of which is laterite products. The different characteristics of the resulting laterite products are interesting to study. This study aims to determine the characteristics of the laterite in each block, lithology, and the results of the geochemical analysis to determine the value of the distribution of elements in each laterite material. The research method uses observation of drilling data and laboratory analysis methods in the form of XRF and petrography. Based on the drilling data obtained laterite material in the study area consists of zones of red limonite, yellow limonite, earthy saprolite, saprolite, rocky saprolite, hard saprolite, and bedrock. The lithology obtained is serpentinized dunite and serpentinized harzburgite. The laterite material was then subjected to XRF analysis in the limonite zone with values having a higher elemental content, namely Fe in block X (49.24%), Ni in block X (1.07%), Mn in block Y (0.93%), Co has the same value. The saprolite zone has higher elements Fe block Y (21.97%), Ni in block X (1.24%), Mn in block Y (0.41%), while Co has the same value (0.13%).*

**Keyword :** *Laterite Deposit, Ultramafic Rock, XRF, Sebuku Island*

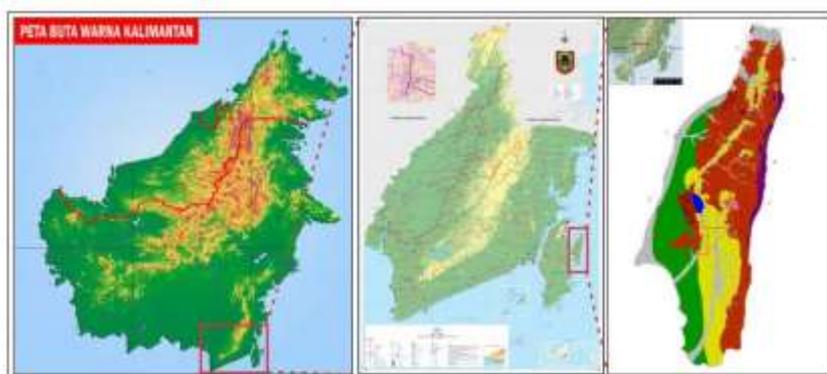
### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang berada pada iklim tropis selain faktor iklim kondisi geologi di Indonesia cukup unik terutama pada pulau Kalimantan. Kalimantan Selatan Memiliki kondisi geologi yang sangat unik yaitu dengan terdapatnya Komplek Meratus yang tersebar pada Pegunungan Bobaris di Kalimantan Selatan dan di Pulau Sebuku dengan susunan litologinya berupa batuan metamorf tekanan tinggi, batuan ultramafik polimik melange yang terdiri atas pecahan rijang, batu kapur dan basal dalam matriks serpih (Sikumbang, 1986; Sikumbang and Heryanto, 1994; Heryanto et al., 1994; Wakita et al., 1998). Aktivitas tektonik yang pernah terjadi di daerah tersebut berjalan dengan kuat yang mengakibatkan tersingkapnya kompleks batuan ultramafik yang overthrusting menurut Soesilo (2015), sehingga batuan-batuan dasar tersingkap ke permukaan dan mengalami proses pelapukan yang disebut dengan proses laterisasi. Mengetahui

karakteristik dari produk laterit yang dihasilkan sangatlah penting, dari produk laterit yang dihasilkan tersebut kita dapat mengetahui zona apa yang akan diambil dan diekstrak untuk diolah lebih lanjut. Faktor-faktor lain yang berpengaruh juga dalam pembentukan produk lateritnya. Dari kombinasi antara kondisi geologi yang unik serta kondisi iklim tropis di Indonesia, menarik untuk melakukan kajian terkait laterit pada lokasi penelitian. Sangatlah penting untuk dapat mengetahui terkait karakteristiknya serta mengetahui sumber logam yang ada pada laterit tersebut seperti Ni, Al, Co, dan Fe yang bisa bermanfaat banyak untuk kehidupan dan bermanfaat untuk bangsa. Penelitian ini diharapkan dapat membandingkan karakteristik produk laterit yang dihasilkan serta faktor-faktor lain yang berpengaruh di dalam menghasilkan produk lateritnya.

## METODE PENELITIAN

Daerah penelitian secara administrasi terletak pada Pulau Sebuku, Kecamatan Pulau Laut Utara, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan. Berdasarkan lembar geologi regional daerah penelitian termasuk dalam Peta Geologi Regional Lembar Kotabaru, Kalimantan selatan (Rustandi dkk., 1995). Sedangkan secara geografis lokasi penelitian yaitu berada pada wilayah IUP PT. Sebuku Iron Lateritic Ore yang berada pada Blok Y dan Blok X dapat dilihat pada (Gambar 1)



**Gambar 1.** Peta lokasi penelitian Blok X dan Blok Y

Penelitian perbandingan karakteristik produk laterit antara Blok X dan Blok Y dilakukan dengan menggunakan metode analisis Data Bor yang digunakan untuk mendapatkan data bawah permukaan berupa profil laterit pada Blok X dan Blok Y. Dimana dari metode analisis data bor ini dapat mengelompokkan litologi berupa limonit, saprolit dan bedrock dengan pengamatan Petrologi secara megaskopis dengan deskripsi yang dilakukan dari warna litologi, Tekstur, struktur dan komposisi litologi yang diambil dari data Bor yang diamati. Analisis laboratorium juga dilakukan dengan menggunakan analisis XRF yang digunakan untuk mendeteksi unsur-unsur utama dan unsur jejak pada sampel. Analisis XRF (*X-ray fluorescence*).

pada penelitian ini digunakan untuk menganalisis bedrock dan produk laterit yang dihasilkan pada zona limonit, saprolit, dan bedrock. Analisis XRF ini bertujuan untuk mengetahui nilai geokimia pada tiap sampel yang kemudian dapat dibandingkan kadarnya tiap blok. Analisis petrografi juga dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui terkait mineralogi dan melakukan penamaan pada batuan / bedrock yang diambil. Penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan yang dilakukan agar penelitian dapat berjalan dengan baik yaitu :

- Studi desktop, yang merupakan bagian dari tahap perencanaan yang berisi kegiatan berupa pengumpulan data sekunder, analisa data pendukung, serta diikuti reconnaissance untuk memperoleh informasi geologi dan ketepatan metode penelitian yang akan digunakan.
- Pengambilan data, yang merupakan bagian inti dari penelitian ini berupa pengambilan data litologi pada drill core yang ada pada blok X dan Y serta tak lupa juga pengambilan data geologi lainnya.
- Data survey, dari data survey ini berhubungan dengan topografi lokasi penelitian untuk ketepatan didalam melakukan atau menentukan titik pemoran.
- QAQC, dibagi menjadi 3 garis besar yaitu : QAQC sampling, QAQC preparasi, QAQC laboratorium dan QAQC data.
- Preparasi sampel, sebelum data masuk untuk analisis di laboratorium perlu dilakukannya preparasi yang bertujuan untuk Reduce Sampel (ukuran sampelnya) agar mewakili data yang diambil, dengan terdiri dari beberapa tahapan sesuai data yang ingin kita dapatkan.



ISSN: 1907-5995

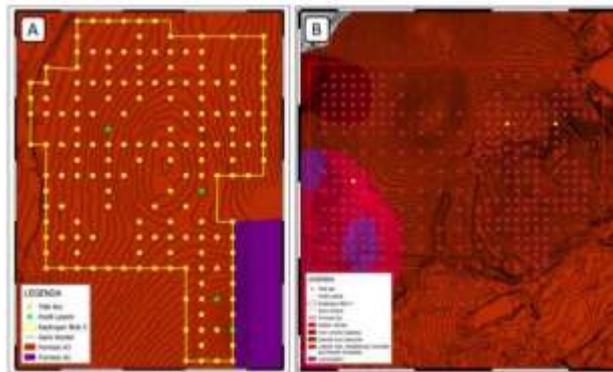
- Analisa laboratorium, meliputi beberapa jenis analisa laboratorium yang dilakukan pada contoh batuan baik yang terlaterasi ataupun tidak, Analisa laboratorium sendiri terdiri dari dua Analisa Laboratorium yaitu Analisa petrografi dan XRF (*X-Ray Fluorescence*).
- Interpretasi dan analisa data menggunakan parameter kuantitatif dan kualitatif yang disampaikan dalam bentuk peta, gambar, dan tabel analisa.
- Kesimpulan, merupakan hasil penelitian yang disesuaikan dengan tujuan penelitian ini.

### HASIL DAN ANALISIS

Hasil penelitian yang dilakukan pada lokasi penelitian blok X dan blok Y meliputi Npekerjaan lapangan, laboratorium, dan studio. Masing-masing pekerjaan dijelaskan sebagai berikut:

#### Lapangan

Pengambilan data lapangan yaitu berupa pengambilan data profil laterit pada blok X dan blok Y (Gambar 2) dengan pendeskripsian tiap profil laterit dengan dibedakan berdasarkan jenis materialnya yang terdiri atas zona limonit, zona saprolit, dan zona bedrock. Hasil pendeskripsian tersebut akan menunjukkan bagaimana komposisi dan karakteristik profil laterit pada tiap blok.



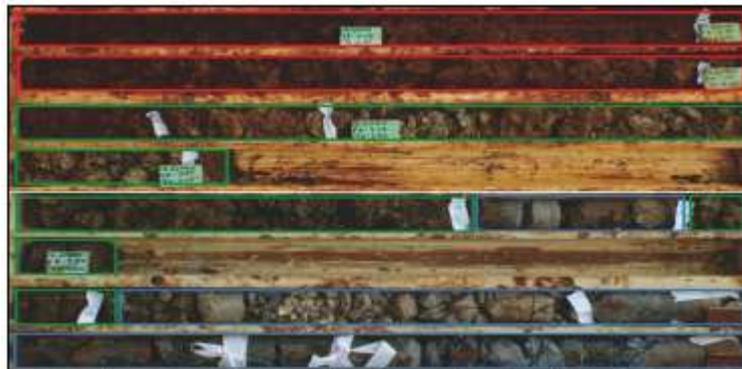
**Gambar 2.** A. Peta lokasi penelitian Blok X, B. Peta lokasi penelitian Blok Y.

#### Profil Laterit

Profil laterit pada lokasi penelitian terdiri dari 2 blok yaitu pada blok X dan Blok Y. Pengambilan sampel profil laterit diambil dengan acak pada lokasi penelitian Blok X dan Blok Y yang memiliki karakteristik masing-masing seperti ketebalan, jenis zonanya dan komposisi dari profil laterit. Berikut perwakilan tiap titik profil laterit:

#### Profil Laterit RX60110 Blok X

Pada core RX60110 (Gambar 3) terbagi menjadi tiga zona yaitu zona limonit, zona saprolit, dan zona batuan asal. Total kedalaman bor pada titik ini adalah 5 meter dengan pembagian lapisan tiap zona sebagai berikut:



**Gambar 3.** Profil megaskopis laterit pada titik RX60110.

#### Zona Limonit

Zona ini memiliki ciri-ciri secara megaskopis berwarna merah kehitaman, ukuran butirnya halus, dengan tingkat pelapukan yang tinggi, kekerasannya lunak dikarenakan tingkat pelapukan yang tinggi serta memiliki komposisi berupa mineral lempung, magnetit dan hematit. Serta pada lapisan zona limonit ini ditemui

iron gravel yang memiliki tingkat kemagnetan yang tinggi. Zona limonit pada core RX60110 memiliki ketebalan core sepanjang 2 meter dengan dominasi berupa zona red limonit.

#### **Zona Saprolit**

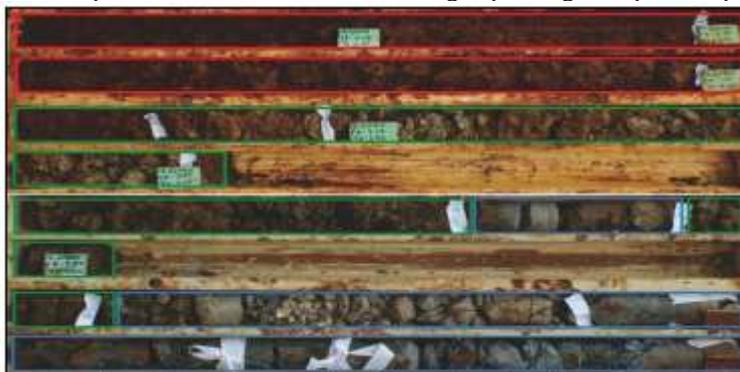
Zona saprolit pada core RX60110 dibagi menjadi 2 yaitu zona saprolit dan rocky saprolit yang di mana memiliki ciri-ciri secara megaskopis berwarna kuning kemerahan dan hijau kehitaman, ukuran butirnya pasir hingga kerikil, dengan tingkat pelapukan sedang, kekerasannya sedang hingga keras. Komposisi pada zona saprolit sendiri terdiri dari sedikit hematit, goetit, mangan dan mineral serpentin. Zona saprolit pada core RX60110 memiliki ketebalan yaitu berkisar 2 meter.

#### **Zona Batuan Dasar**

Zona batuan dasar pada core RX60110 memiliki ciri-ciri fisik yaitu berwarna hitam keabuan, dengan kristalinitas holokristalin, memiliki granularitas fanerik dengan komposisi pada batuan dasar berupa magnetit, mineral antigorit dan mineral forsterite, enstanit dan diopside serta veinlet-veinlet yaitu veinlet serpentin. Batuan dasar pada core RX60110 belum mengalami pelapukan atau masih segar namun telah mengalami proses serpentinisasi yang cukup kuat pada batuan sehingga susah untuk melihat mineralogi secara megaskopis.

#### **Profil Laterit RY60181 Blok Y**

Pada core RX60181 (Gambar 4) terbagi menjadi tiga zona yaitu zona limonit, zona saprolit, dan zona batuan dasar. Total ke dalam bor pada titik ini adalah 20 meter dengan pembagian lapisan tiap zona sebagai berikut:



**Gambar 4.** Profil megaskopis laterit pada titik RX60181.

#### **Zona Limonit**

Zona limonit pada blok Y sendiri dapat dibagi menjadi 2 yaitu zona limonit merah dan zona limonit kuning, dengan memiliki kenampakan secara megaskopis untuk zona limonit merah berwarna merah kehitaman, ukuran butirnya halus, dengan tingkat Pelapukan yang tinggi, kekerasannya lunak dikarenakan tingkat pelapukan yang tinggi serta memiliki komposisi zona limonit merah ini berupa mineral lempung, magnetit dan hematit yang dominan. Zona limonit kuning memiliki kenampakan secara megaskopis berwarna kuning keorenan, ukuran butirnya lanau hingga pasir, serta tingkat pelapukannya masih tinggi pada zona limonit kuning ini didominasi oleh mineral limonit dan goetit. Serta pada lapisan zona limonit ini juga ditemui iron gravel yang memiliki tingkat kemagnetan yang tinggi. Zona limonit pada core RY60181 memiliki ketebalan core sepanjang 6.5 meter.

#### **Zona Saprolit**

Zona saprolit pada core RX60110 dibagi menjadi 3 yaitu zona saprolite, rocky saprolite dan hard saprolite di mana tiap zona saprolit memiliki ciri-ciri secara megaskopis sebagai berikut. Zona saprolite dicirikan dengan warna kuning kecoklatan, ukuran butirnya pasir hingga kerikil. dengan tingkat pelapukan sedang, kekerasannya sedang hingga keras. Komposisi pada zona saprolit terdiri dari sedikit hematit, goetit, mangan dan mineral serpentin. Zona rocky saprolite dicirikan dengan warna mulai kuning kehitaman, dengan pelapukan sedang hingga rendah serta masih ditemui batuan memiliki komposisi mineral serpentin goethite, mineral piroksen dan mineral olivin. Zona hard saprolite ditandai dengan warna abu-abu kebiruan, tingkat pelapukan yang rendah dan masih seperti batu namun tekstur mineralnya sudah tidak terlihat dengan jelas. Zona saprolit pada core RY60181 memiliki ketebalan berkisar 4 meter.

#### **Zona Batuan Dasar**

Zona batuan dasar pada core RY60181 memiliki ciri-ciri fisik yaitu berwarna biru keabuan, dengan kristalinitas holokristalin, memiliki granularitas fanerik dengan komposisi pada batuan dasar berupa magnetit,

mineral serpentin (antigorite dan krisotil). Batuan dasar pada core RY60181 belum mengalami pelapukan atau masih segar namun telah mengalami proses serpentinisasi yang cukup kuat pada batuan sehingga susah untuk melihat mineralogi secara megaskopis.

### Morfologi Daerah penelitian

Morfologi pada daerah penelitian blok X masuk ke dalam morfologi perbukitan (Gambar 5) yang terletak pada bagian timur lokasi penelitian dengan susunan litologi berupa weathering cumulate - mantle peridotite. (Anonim, 2013). Morfologi daerah penelitian blok Y masuk pada morfologi dataran yang terdapat pada bagian timur Pulau Sebuku dengan susunan litologi Cummulate, Lateritic soil weathering cumulate dan mantle peridotite-quarter alluvium.



**Gambar 5.** A. Morfologi blok X daerah penelitian berupa perbukitan, B. Morfologi blok Y daerah penelitian berupa dataran.

### Laboratorium

Analisis laboratorium yang dilakukan berupa analisis petrografi dan analisis XRF. Analisis petrografi yang dianalisis berjumlah 2 sampel zona bedrock, sedangkan analisis geokimia juga dilakukan pada semua sampel blok X dan blok Y yang sudah melewati tahap verifikasi/validasi untuk mengetahui bagaimana persebaran unsur pada tiap material yang ada pada daerah penelitian. Masing-masing pekerjaan dijelaskan sebagai berikut:

#### Analisis Petrografi

Analisis petrografi dilakukan pada 2 contoh profil laterit diambil pada bedrock tiap profil laterit. Analisis petrografi ini bertujuan untuk mengetahui mineralogi batuan yang terkandung dalam batuan, tekstur mikro batuan yang membentuk maupun mengubah tekstur batuan, dan nama batuan. Berikut 2 sampel analisis petrografi perwakilan blok X dan blok Y:

#### Analisis Petrografi RX60110

Analisis petrografi dilakukan dalam perbesaran lensa okuler 10x dan lensa objektif 4x, dengan total perbesaran 40x. Secara umum sayatan menunjukkan struktur masif, tekstur berupa derajat kristalisasi yang holokristalin, granularitas fanerik (>2 mm), relasi inequegranular (porfiroafanitik), bentuk mineral subhedral-euhedral, serta terdapat veinlet-veinlet yang tersusun atas mineral Forsterit (54%), Enstatantit (38%), Garnet (1%), dan mineral serpentin Antigorit (7%). Mineralogi pada sampel ini belum mengalami perubahan total akibat proses serpentinisasi, nama batuan Harzburgit Terserpentinisasi.

#### Analisis Petrografi RY60181

Pengamatan dilakukan dalam perbesaran lensa okuler 10x dan lensa objektif 4x, dengan total perbesaran 40x. Secara umum sayatan menunjukkan struktur masif, tekstur berupa derajat kristalisasi yang holokristalin, granularitas fanerik (>2 mm), relasi hipidiomorfik granular, bentuk mineral subhedral-anhedral serta terdapat veinlet-veinlet serpentin dengan jumlah yang tidak dominan pada batuan, mineralogi yang menyusun terdiri atas mineral Relic Forsterit (16%), Kromit (1%), dan mineral serpentin Antigorit (65%), Lizardit (18%). Mineralogi pada sampel ini sudah mengalami perubahan akibat proses serpentinisasi, dengan serpentinisasi yang cukup kuat dengan perubahan mineral serpentin antigorit dan lizardit serta terdapat relic mineral olivine, nama batuan Dunit Terserpentinisasi.

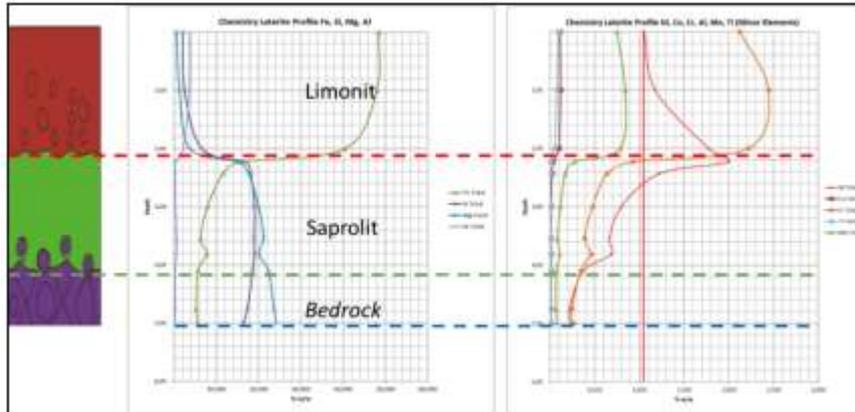
#### Analisis XRF

Analisis XRF dilakukan pada seluruh sampel laterit pada lokasi penelitian sebelum melakukan pengolahan data seluruh sampel assay sudah dilakukan proses validasi. Berikut 6 profil laterit analisis XRF perwakilan blok X dan blok Y:

#### Analisis XRF RX60110

Analisis XRF kemudian dilakukan perbandingan unsur dapat dilihat pada zona limonit ini memiliki ketebalan 2,2 meter, dengan kandungan Fe 48.4%, Ni 1.05%, Mg 0.55% dan Al 3.72% nilai perbandingan Fe dan Al yang tinggi, serta untuk nilai Mg dan Si rendah pada zona limonit. Unsur minor element yang terkayakan pada zona limonit yaitu unsur Mn, Cr dan Co. Pada zona saprolit memiliki ketebalan  $\pm 2$  meter, dengan

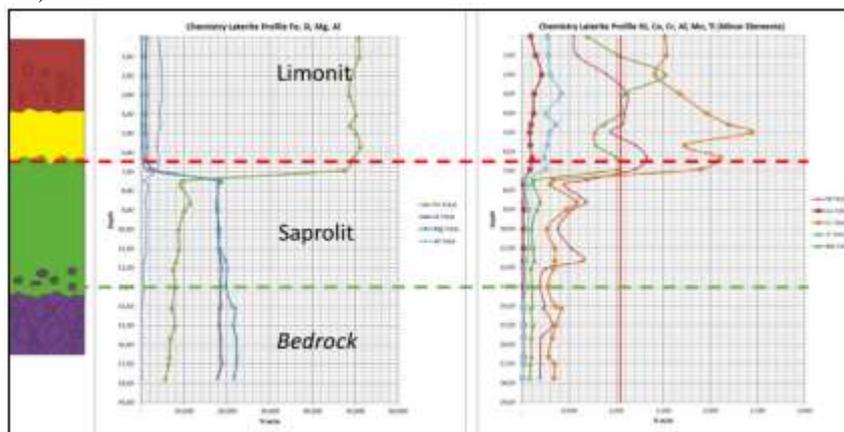
kandungan Fe 7.8-47.9%, Ni 0.8-2%, Mg 1.23-20.3% dan Al 0.21-3.64%. Zona saprolit hampir memiliki karakteristik Fe dan Al yang rendah serta untuk Mg dan Si memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan zona limonit. Unsur minor element yang terkayakan yaitu unsur Ni. Sedangkan untuk komposisi kimianya zona batuan dasar memiliki kandungan Fe 5.2-7.7%, Ni 0.2-0.6%, Mg 20-24.2% dan Si 16.48-19% (Gambar 6).



**Gambar 6.** Karakteristik persebaran unsur pada titik RX60110.

#### Analisis XRF RY60181

Analisis XRF kemudian dilakukan perbandingan unsur dapat dilihat pada zona limonit ini memiliki ketebalan  $\pm 6.5$  meter, dengan kandungan Fe 39.7-51.6%, Ni 0.35-1.07%, Mg 0.19-0.84% dan Al 2.95-7.99% nilai perbandingan Fe dan Al yang tinggi, serta untuk nilai Mg dan Si rendah pada zona limonit. Unsur minor element yang terkayakan pada zona limonit yaitu unsur Mn, Cr dan Co. Pada zona saprolit memiliki ketebalan  $\pm 4$  meter, dengan kandungan Fe 7.42-47.44%, Ni 0.25-1.2%, Mg 17.7-20.06% dan Al 0.4-1.5%. Zona saprolit hampir memiliki karakteristik Fe dan Al yang rendah serta untuk Mg dan Si memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan zona limonit. Unsur minor element yang terkayakan yaitu unsur Ni. Sedangkan untuk komposisi kimianya zona batuan dasar memiliki kandungan Fe 5.61-7.73%, Ni 0.19-0.32%, Mg 21.2-23% dan Si 16.5-18.6% (Gambar 7).



**Gambar 7.** Karakteristik persebaran unsur pada titik RY60181.

#### Studio

Pekerjaan yang dilakukan dalam studio terdiri dari 2 kegiatan yaitu berupa Analisis persebaran ketebalan laterit pada daerah penelitian dan analisis statistik. Analisis persebaran ketebalan ini bertujuan agar mengetahui ketebalan laterit pada daerah penelitian blok X dan blok Y agar dapat melihat faktor yang berperan dalam persebaran ketebalan laterit tersebut. Analisis statistik juga dilakukan pada tiap blok dengan tujuan untuk mengetahui persebaran karakteristik pada zona limonit dan zona saprolit pada blok X dan blok Y sehingga dapat dilakukan perbandingan karakteristik geokimia lateritnya. Pembagian 2 blok yang dilakukan pengamatan agar dapat melihat karakteristik persebaran unsur pada tiap blok kemudian dilakukan perbandingan pada 2 blok tersebut. Perbandingan unsur tersebut dilakukan pada lapisan material limonit dan saprolit. Masing-masing pekerjaan studio dijelaskan sebagai berikut:

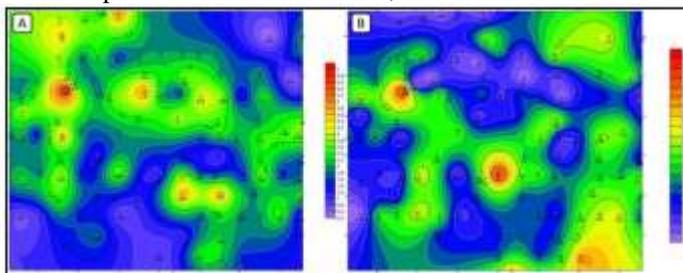
#### Ketebalan Laterit Daerah Penelitian

*Karakterisasi Endapan Laterit Pada Blok X dan Y Kecamatan Pulau Sebuku, Kabupaten Kotabaru, Kalimantan Selatan, PT. Sebuku Iron Lateritic Ores (Reynaldo A Setiawan)*

Berdasarkan data logging yang telah dilakukan serta sudah melalui tahapan validasi, lokasi penelitian blok X dan blok Y dibagi menjadi zona limonit dan zona saprolit. Kemudian setelah dilakukan pemisahan ketebalan pada zona limonit dan zona saprolit diolah menggunakan software surfer 15 yang kemudian dikorelasikan kedalaman antar tiap titik lapisan sehingga terlihat persebaran ketebalan laterit di daerah penelitian.

#### **Ketebalan Laterit Pada Blok X**

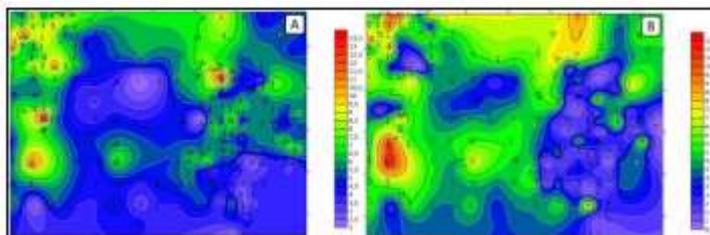
Berikut adalah peta ketebalan laterit limonit dan saprolit pada blok X yang memiliki ketebalan masing-masing titik yang kemudian digambarkan warna merah menunjukkan ketebalan laterit yang dalam, sedangkan warna ungu menunjukkan ketebalan laterit yang dangkal (Gambar 8). Pada peta ketebalan zona limonit blok X memiliki ketebalan yaitu berkisar 0,34 meter – 5,15 meter dengan ketebalan rata-rata pada zona limonit ini yaitu berkisar 2 meter. Sedangkan untuk ketebalan Saprolit pada Blok X yaitu 0,17 – 4 meter dengan memiliki ketebalan rata-rata pada zona saprolit ini sendiri berkisar 1,4 meter.



**Gambar 8.** Ketebalan laterit pada blok X, A. Zona Limonit dan B. Zona Saprolit.

#### **Ketebalan Laterit Pada Blok Y**

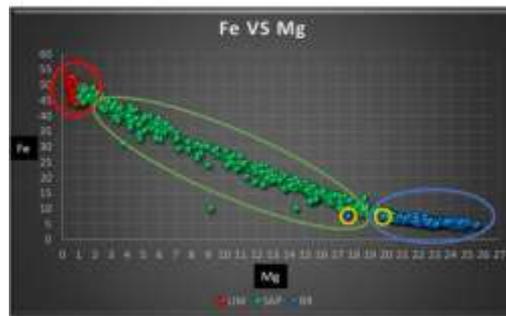
Berikut adalah peta ketebalan laterit limonit dan saprolit pada blok Y yang memiliki ketebalan masing-masing titik yang kemudian digambarkan warna merah menunjukkan ketebalan laterit yang dalam, sedangkan warna ungu menunjukkan ketebalan laterit yang dangkal (Gambar 9). Pada blok Y setelah dilakukan pengolahan data untuk pembuatan peta ketebalan zona limonit Blok Y sendiri memiliki ketebalan yaitu berkisar 1 meter – 13,5 meter dengan ketebalan rata-rata pada zona limonit ini yaitu  $\pm 5,5$  meter. Sedangkan untuk ketebalan Saprolit pada Blok Y yaitu 0,2 – 9,4 meter dengan memiliki ketebalan rata-rata pada zona saprolit ini sendiri berkisar  $\pm 2,3$  meter. Peta ketebalan zona limonit dan saprolit Blok X dibuat menggunakan aplikasi surfer 15.



**Gambar 9.** Ketebalan laterit pada blok Y A. Zona Limonit dan B. Zona Saprolit.

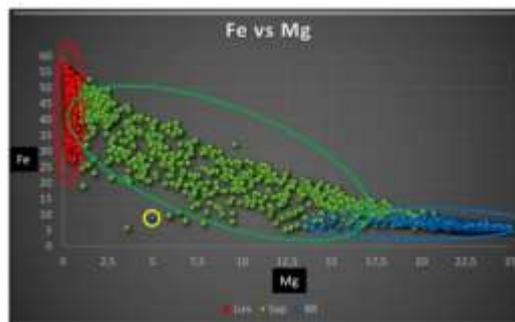
#### **Geokimia Material Blok X dan Blok Y**

Hasil analisis geokimia data assay yang sudah di validasi pada blok X kemudian dilakukan pengeplotan dengan metode scatter plot membandingkan antara unsur Fe dan Mg yang bertujuan untuk membedakan jenis material. Hasil pengeplotan data-data geokimia tersebut kemudian dapat dibagi menjadi 3 domain utama yaitu pada lingkaran berwarna merah, hijau, dan biru yang menunjukkan karakteristik dan perbedaan jenis material. Dimana pada domain lingkaran biru memiliki kandungan nilai Si dan Mg yang tinggi dengan Fe yang rendah yaitu menunjukkan lapisan bedrock. Sedangkan pada domain lingkaran berwarna hijau memiliki range yang panjang di mana nilai Si, Mg dan Fe yang bermacam merupakan zona saprolit, pada saprolit ini sendiri masih dibagi menjadi beberapa litologi dari earthy saprolit hingga hard saprolit hal tersebutlah yang menyebabkan pada zona saprolit ini sendiri memiliki domain range yang Panjang. Sedangkan pada lingkaran berwarna merah dengan kandungan nilai Fe yang tinggi dan Mg, Si yang rendah adalah lapisan Zona limonit (Gambar 10).



**Gambar 10.** Scatter plot berdasarkan perbandingan unsur Fe dan Mg blok X.

Hasil analisis geokimia data assay yang sudah di validasi pada blok Y kemudian dilakukan pengeplotan dengan metode scatter plot membandingkan antara unsur Fe dan Mg yang bertujuan untuk membedakan tiap material (Gambar 11). Hasil pengeplotan data-data geokimia tersebut kemudian dapat dibagi menjadi 3 domain utama yaitu pada lingkaran berwarna merah, hijau, dan biru yang menunjukkan karakteristik dan perbedaan jenis material. Dimana pada domain lingkaran biru memiliki kandungan nilai Si dan Mg yang tinggi dengan Fe yang rendah yaitu menunjukkan lapisan bedrock. Sedangkan pada domain lingkaran berwarna hijau memiliki range yang panjang di mana nilai Si, Mg dan Fe yang bermacam merupakan zona saprolit, pada saprolit ini sendiri masih dibagi menjadi beberapa litologi dari earthy saprolit hingga hard saprolit hal tersebutlah yang menyebabkan pada zona saprolit ini sendiri memiliki domain range yang Panjang. Sedangkan pada lingkaran berwarna merah dengan kandungan nilai Fe yang tinggi dan Mg, Si yang rendah adalah lapisan Zona limonit. Kandungan nilai Fe pada blok Y memiliki range nilai yang sangat tinggi dikarenakan fluktuasi muka air tanah atau dapat juga dikarenakan proses oksidasi pada lapisan limonit blok Y kurang bagus sehingga proses kimia kurang berjalan dengan baik.

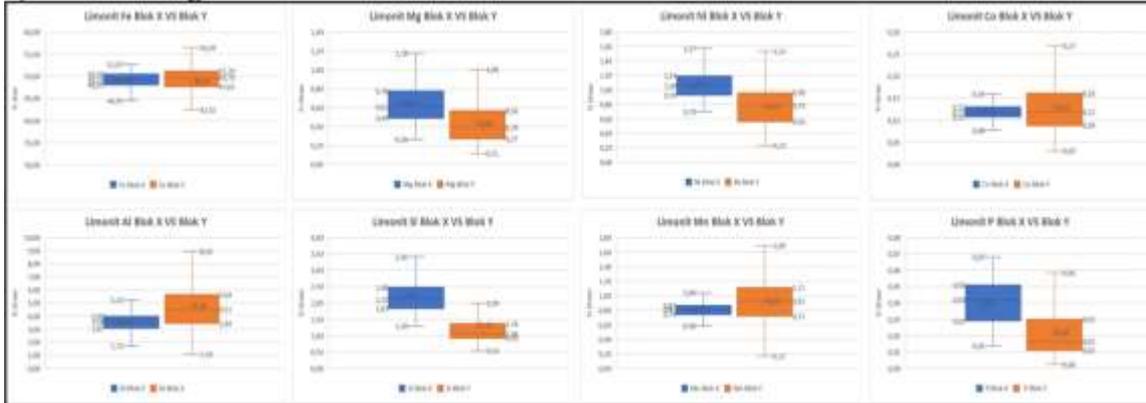


**Gambar 11.** Scatter plot berdasarkan perbandingan unsur Fe dan Mg blok Y.

#### **Analisis statistik material blok X dan blok Y**

Hasil analisis geokimia yang telah dilakukan kemudian dilakukan analisis statistik yang telah dilakukan kemudian dibandingkan berdasarkan unsur dan lapisan pada tiap blok. Perbandingan tiap unsur tersebut dilakukan agar mengetahui karakter laterit pada tiap blok. Sehingga dapat dilakukan kajian lebih lanjut kenapa hal tersebut dapat terjadi. Serta dari perbandingan unsur tersebut dapat digunakan sebagai acuan blok mana yang lebih prospek dalam proses melakukan kegiatan eksploitasi atau pemodelan geologi. Perbandingan unsur tiap blok ini dilakukan menggunakan metode statistik yaitu berupa chart box and whisker agar dapat membantu menunjukkan bagaimana angka persebaran yang didistribusikan dalam sekumpulan data. Berikut perbandingan unsur antara blok X dan blok Y:

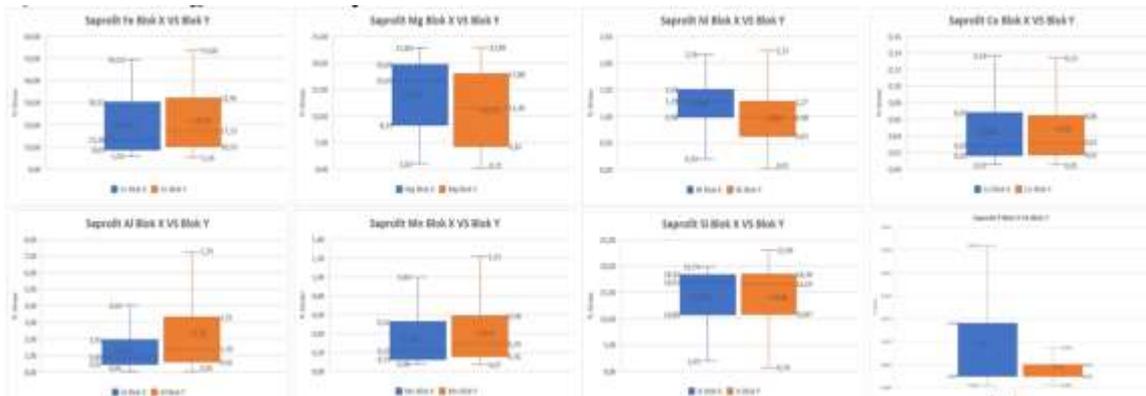
### Perbandingan unsur limonit blok X dan blok Y



**Gambar 12.** Histogram perbandingan unsur pada material limonit blok X dan blok Y.

Pada chart di atas memperlihatkan beberapa populasi unsur pada zona limonit yang dimana pada blok X memiliki kandungan Fe, Mg, Ni, Si, dan P lebih tinggi dibandingkan dengan zona limonit pada blok Y. Sedangkan untuk unsur yang lebih tinggi pada blok Y sendiri adalah unsur Al dan Mn yang lebih tinggi dibandingkan dengan blok X. Kemudian untuk unsur Co untuk blok X dan Y memiliki nilai yang hampir sama.

### Perbandingan unsur saprolit blok X dan blok Y



**Gambar 13.** Histogram perbandingan unsur pada material saprolit blok X dan blok Y.

Pada chart perbandingan unsur saprolit di atas antara blok X dan blok Y dapat dilihat dimana pada blok X sendiri unsur yang lebih tinggi dibandingkan pada blok Y adalah Mg, Ni, Si, dan P. Pada Blok Y sendiri unsur yang lebih tinggi dibandingkan dengan Blok X sendiri adalah Fe, Al, dan Mn. Sedangkan untuk unsur Co memiliki nilai yang hampir sama.

### KESIMPULAN

1. Litologi daerah penelitian penghasil endapan laterit berupa batuan ultramafik yang terdiri dari beberapa litologi yaitu dunit terserpentinisasi, dan harzburgite terserpentinisasi.
2. Laterit yang dihasilkan pada lokasi penelitian dapat dibagi menjadi 3 zona yaitu zona limonit, zona saprolit dan zona bedrock. Dimana pada zona limonit unsur yang paling dominan yaitu unsur Fe, Al, Cr, Mn dan Ti. Sedangkan pada zona saprolit sendiri unsur yang dominan yaitu Ni, serta sedikit unsur Fe, Al, Si dan Mg. Sedangkan pada zona bedrock unsur yang paling dominan Si dan Mg.
3. Laterit pada blok X sendiri memiliki ketebalan 2-14 meter, di mana memiliki ketebalan zona limonit 1-4 meter dan zona saprolit memiliki ketebalan 1-3 meter. Ketebalan pada lokasi penelitian yang tidak terlalu tebal dikarenakan beberapa faktor yaitu kondisi morfologi, litologi, dan proses serpentinisasi pada lokasi penelitian. Sedangkan pada blok Y memiliki ketebalan laterit 4-23 meter di mana pada zona limonit

memiliki ketebalan 3-7 meter dan memiliki ketebalan zona saprolit 2-6 meter. Faktor pengontrol ketebalan pada blok Y dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu berupa faktor litologi, faktor morfologi yang datar, faktor vegetasi serta proses serpentinisasi yang menyebabkan rheology batuan berubah sehingga mudah mengalami pelapukan.

4. Berdasarkan karakteristik geokimia dapat dibandingkan pada zona limonit blok X dan blok Y memiliki kandungan unsur yang lebih tinggi yaitu Fe pada blok X (49,24%) dan blok Y (48,84%), Mg pada blok X (0,65%) dan blok Y (0,43%), Ni pada blok X (1,07%) dan blok Y (0,77%), Si pada blok X (2,21%) dan blok Y (1,33%) dan P pada blok X (0,04%) dan blok Y (0,02%). Sedangkan pada blok Y unsur yang lebih tinggi dibandingkan blok X adalah Al pada blok Y (4,76) dan blok X (3,51) serta Mn pada blok Y (0,93%) dan blok X (0,81%). Sedangkan unsur Co memiliki nilai rata-rata yang sama.
5. Berdasarkan karakteristik geokimia pada zona saprolit sendiri pada blok X unsur yang lebih tinggi adalah Mg pada blok X (13,98%) dan blok Y (11,11%), Ni pada blok X (1,24%) dan blok Y (0,97%), Si pada blok X (14,21%) dan blok Y (14,06%), dan P pada blok X (0,01%) dan blok Y (0,005%). Sedangkan pada blok Y unsur yang lebih tinggi dibandingkan blok X adalah Fe pada blok Y (21,97%) dan blok X (19,88%), Al pada blok Y (2,35%) dan blok X (1,31%), dan Mn pada blok Y (0,41%) dan blok X (0,34%). Sedangkan unsur Co hampir memiliki nilai rata-rata yang sama.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada xxx yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Ahmad, W. 2008. Nickel Laterites: Fundamental of Chemistry, Mineralogy, Weathering Processes, Formation and Exploration. Soroako, South Sulawesi. Property of PT. INCO for Laterite Ore Manual, Unpublished.
- [2]. Anonim, 2013, Laporan Pemetaan Geologi, PT. SILO, Kalimantan Selatan (Tidak diterbitkan).
- [3]. Brand, N.W., Butt, C.R.M., and Elias, M., 1998, Nickel laterites—Classification and features: AGSO Journal of Australian Geology and Geophysics, v. 17, no. 4, p. 81–88.
- [4]. Cahyadi, A., Krisnanto, Y., Herkusuma, D. S., Budiansyah, A., Kadarusman, A., dan Swamidhrma, Y. C.
- [5]. A., 2017, Geology Of Sebuku and Mineral Deposit Potentials. Malang: PIT IAGI 2017 Malang.
- [6]. Elias, M. 2002. Nickel laterite deposits – a geological overview, resources and exploitation. Centre for Ore Deposit Research, University of Tasmania, Hobart, Special Publication 4, 205-220p. Evans, A. M., 1993, Ore Geology and Industrial Minerals: An Introduction, Blackwell Publishing: Oxford, hal. 389.
- [7]. Evans, B.W. 2004. The Serpentinite Multisystem Revisited : Crysotile Is Metastabile. International Geology Review, Vol 46, 2004, hal 479-506.
- [8]. Gill, R., 2010, Igneous Rocks and Processes, John Wiley and Sons Ltd: United Kingdom, hal. 428. Golightly
- [9]. J. Paul (1981): Nickeliferous Laterite Deposits, Economic Geology, hal 710–735.
- [10]. Ito, A., Otake, T., Maulana, A., Sanematsu, K., & 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.
- [11]. Kadarusman, A. 2009. Ultramafic Rocks Occurrences In Eastern Indonesia and Their Geological Setting. The 38th IAGI Annual Convention and Exhibition. Semarang: PIT IAGI Semarang.
- [12]. Kerr, P. F., 1977, Optical Mineralogy 4th Edition, McGraw Hill Book Company, Inc: New York.
- [13]. Le Maitre, W.R., 2002, Igneous Rocks: A Classification and Glossary of Terms, 2nd Edition, Cambridge University Press.
- [14]. Mével, C., 2003. Serpentinization of abyssal peridotites at mid-ocean ridges. Comptes Rendus Geoscience, 825-852.
- [15]. McDonough, W. F. dan Rudnick, R. L., 1998, Mineralogy and Composition of the Upper Mantle, Ultrahigh-Pressure Mineralogy: Physics and Chemistry of the Earth's Deep Interior, Mineralogical Society of America, hal. 139-164.
- [16]. Nesbitt, H.W., 1979. Mobility and fractionation of rare earth elements during weathering of granodiorite. Nature {London}, 279: 206-210.
- [17]. O'Hanley, D.S., 1996. Serpentinites: records of tectonic and petrological history. Oxford Monographs on Geology and Geophysics.



ISSN: 1907-5995

- [18]. Pelletier, B., 1996. Serpentes In Nickel Silicate Ore from new Caledonia, on nickel' 96 seminar proceedings, Kalgoorie 197- 205.
- [19]. Polynov, B.B., 1937. Cycle of Weathering. Marby, London, 201 pp
- [20]. Rustandi, E., Nila, E.S., Sanyoto, P. dan Margono, U., 1994. Peta Geologi Lembar Kotabaru, Kalimantan
- [21]. Selatan Sekala 1:250.000., Puslitbang Geologi, Bandung. Rustandi, E., Nila, E.S., Sanyoto
- [22]. P. dan Margono, U., 1995. Laporan Geologi Lembar Kotabaru, Kalimantan Selatan Sekala 1:250.000.
- [23]. van Bemmelen, R. W., 1949, The Geology of Indonesia, Government Printing Office, The Hague.
- [24]. Satyana, A. H. 2010. Finding Remnants of the Thethys Oceans in Indonesia: Sutures of the Terranes
- [25]. Amalgamation and Petroleum Implications. 34th Annual Convention & Exhibition. Indonesian Petroleum Association, IPA10-G-153.
- [26]. Snow, J. E., & Dick, H. J. (1995). Pervasive magnesium loss by marine weathering of peridotite. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 59(20), 4219-4235.
- [27]. Wakita, K., 2000, Cretaceous Accretionary–Collision Complexes in Central Indonesia, *Journal of AsianEarth Sciences*, h. 739-749.
- [28]. Servais, J. W., Kolesar, P. and Andreasen, K., 2005. A field and chemical study of serpentization-
- [29]. Stonyford, California: Chemical flux and mass balance. *International Geology Review*, 1-23.
- [30]. Wakita, K., Miyazaki, K., Zulkarnain, I., Sopaheluwakan, J., dan Sanyoto, P., 1998, Tectonic Implications of New Age Data for the Meratus Complex of South Kalimantan, Indonesia, Japan: *Journal The Island Arc*.