

POTENSI ENDAPAN LATERIT KROMIT DI DAERAH DOSAY, KABUPATEN JAYAPURA, PAPUA

POTENTIAL DEPOSITS LATERITE CHROMITE IN DOSAY AREA, JAYAPURA REGENCY, PAPUA

Bambang Nugroho Widi

Pusat Sumber Daya Mineral, Batubara dan Panas Bumi
widizero@yahoo.com

ABSTRAK

Keberadaan mineral kromit di Wilayah Dosay, Kecamatan Sentani Barat, Kabupaten Jaya Pura, Provinsi Papua, merupakan temuan baru yang menarik untuk di kaji secara lebih jauh. Indikasi tersebut telah memberikan gambaran baru tentang kondisi mineralisasi yang belum pernah diungkap oleh penyelidik sebelumnya.

Secara geologi Jalur Pegunungan Cycloop tempat indikasi kromit ditemukan terjadi dalam batuan ultrabasa kelompok ofiolit. Sebagaimana diketahui batuan ofiolit merupakan batuan induk (*host rock*) dari kelompok mineral logam jenis kobalt (Co), nikel (Ni), besi laterit (Fe), platinum (Pt), paladium (Pd) dan kromit (Cr).

Metoda penyelidikan meliputi pemetaan geologi, survey geofisika menggunakan *Ground Penetrating Radar* (GPR) dan pengeboran tangan. Hasil penyelidikan tahun 2016 menunjukkan anomali krom cukup signifikan yaitu dari kisaran 1,3% hingga s.d. 4,7% Cr dari conto tanah hingga lapukan batuanya (*saprolit*).

Anomali ini mencapai kadar tertinggi sekitar 130 kali lipat kelimpahan unsur krom di kerak bumi. Sementara dari unsur logam lainnya seperti kobalt, nikel dan besi kehadirannya tidak begitu signifikan.

Adanya indikasi kromit yang kuat di horizon lapisan bagian atas hingga *saprolit* pada bagian bawah, diharapkan akan menjadi suatu temuan baru yang menarik dan berharga baik secara scientific maupun ekonomi diwilayah ini untuk masa datang.

Kata kunci : kromit, laterit, Dosay, ofiolit, Pegunungan Cycloop

ABSTRACT

The chromite's mineral occurrences at Dosay area, West Sentani District, Jayapura Regency, Papua, is an exciting new discovery to be reviewed further. Those indication has provided a new perspective on mineralization condition that has never been revealed by the previous researchers, particularly concerning to chromite mineralization in this area.

Geologically, the "Cycloop Mountain Ridge" area where the indication chromite were found is include to ultramafic of ophiolite.

As we know ophiolite is form host rock of cobalt (Co), nickel (Ni), iron laterit (Fe), platinum (Pt), Paladium (Pd) dan chromite (Cr). Chromite occurs in ophiolite ultramafic group of "Cycloop Mountain". The survey method comprises geological mapping, geophysical survey using GPR and hand auger drilling. Survey result 2016, show that chromite content within soil to saphrolite has significantly value with range from 1.3% to 4.7%.

This anomaly reach the highest grade until 130 times compared to abundance of chromite from earth crust. Meanwhile, other element such as cobalt, nickel and iron, its presence were not significant.

The presence of chromite with highly grade from the upper part till saphrolite of soil horizon, within laterite become new finding and it is expected will give a new precious perspective, in scientific field as well as economic viewpoint in the future.

Keywords: chromite, laterite, Dosay, ophiolite, Cycloop Mountain.

PENDAHULUAN

Jalur Pegunungan Cycloop merupakan salah satu bagian dari jalur tektonik cukup kompleks di Papua yang di dalamnya terkandung potensi sumber daya mineral sangat beragam. Jalur tektonik ini dikenal dengan nama Sesar Sorong (masuknya acuannya). Secara geologi jalur ini memiliki karakteristik tempat terbentuknya kelompok batuan ofiolit sebagai *host rock* mineralisasi kobalt (Co), nikel (Ni), besi (Fe), platinum (Pt), paladium (Pd) dan kromit (Cr).

Dari hasil penyelidikan tahun 2016 di daerah ini diketahui adanya anomali kromit cukup signifikan yang mencapai hingga 4,7% Cr yang berasal dari lapukan batuan (saprolit). Lokasi penyelidikan mineralisasi kromit terletak di Kampung Dosay, Kecamatan Sentani Barat, Kabupaten Jayapura, Provinsi Papua (Gambar.1). Tulisan ini mengulas tentang indikasi kromit yang ditemukan dalam tanah laterit hingga saprolit dengan anomali cukup signifikan.

Kromit (FeCr_2O_4) merupakan mineral oksida bersenyawa dengan besi. Mineral lainnya yang berasosiasi dengan kromit yaitu nikel dan kobalt yang termasuk pada kelompok mineral yang umum. Selain bersenyawa dengan besi, kromit juga berasosiasi dengan timah hitam dinamakan crocoite (PbCrO_4), yang berwarna merah orange dalam bentuk kristalnya.



Gambar 1. Lokasi daerah penyelidikan (peta ganti dengan warna terang)

METODA PENYELIDIKAN

Metoda yang yang digunakan adalah pemetaan geologi permukaan dan bawah permukaan. Pemercontaan pada pemetaan geologi permukaan dilakukan dengan *stripping* atau cara kupasan, sedangkan pada pemetaan bawah permukaan disertai penyontohan dilakukan dengan pemboran dangkal menggunakan bor tangan (Gambar 2).

Untuk analisis kimia conto diambil dengan cara di *quartering* terlebih dulu. Prosedurnya setiap satu meter kedalaman conto di *quartering*, kemudian yang terakhir diambil untuk conto komposit (Gambar.3). Berat untuk setiap conto kedalaman diambil sekitar 500 gram.



Gambar 2. Pemercontaan dengan menggunakan bor tangan (atas) maupun dengan cara “stripping” atau kupasan (bawah)



Gambar 3. Kegiatan *quatering* conto dari hasil *hand auger*

Dalam melakukan analisis laboratorium yaitu pemeriksaan secara kimia dengan metoda yang digunakan adalah AAS di Laboratorium Kimia Mineral, Pusat Sumber Daya Mineral Batubara, dan Panas Bumi (PSDMBP). Contoh yang diperiksa terdiri dari 144 conto tanah dan 30 conto batuan. Conto tanah dianalisis untuk mengetahui

kandungan unsur dalam tanah sedangkan pemeriksaan terhadap conto batuan adalah pemeriksaan unsur dalam batuan. Unsur yang diperiksa adalah terdiri dari unsur kobalt (Co), nikel (Ni), besi (Fe) dan krom (Cr).

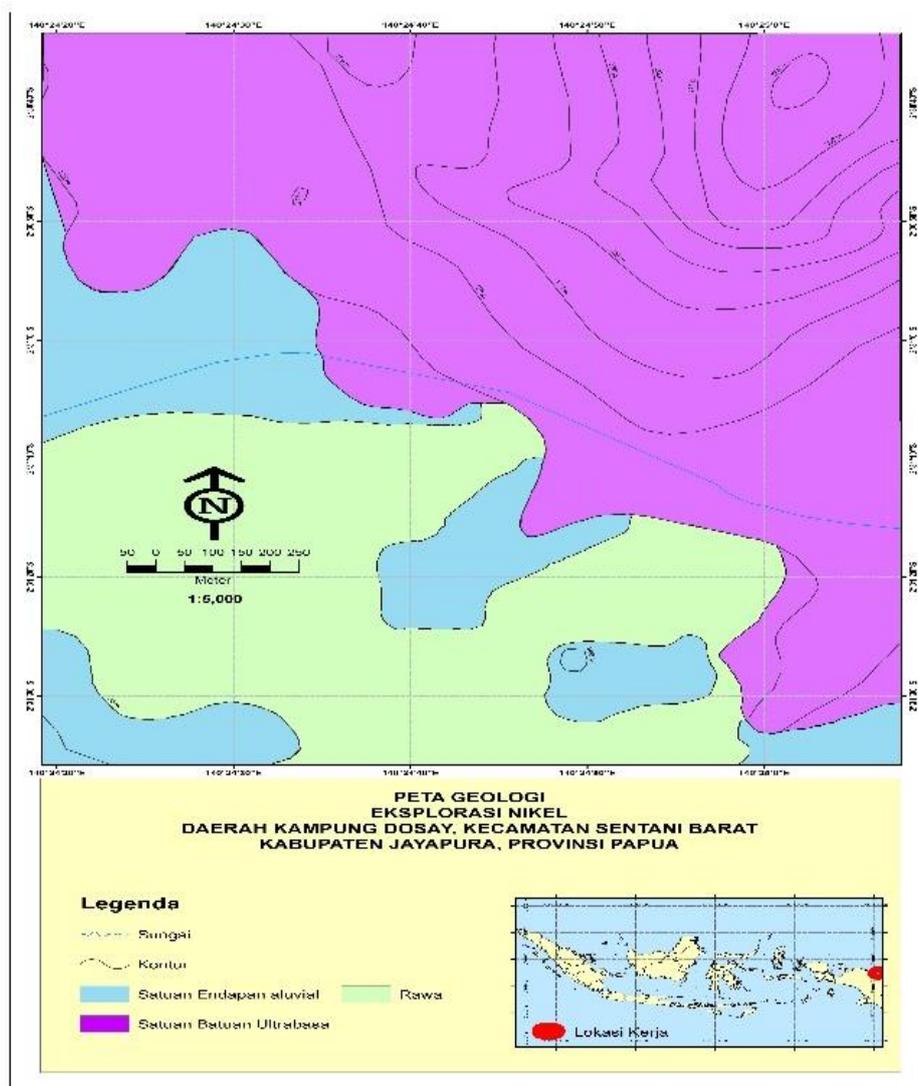
GEOLOGI

Geologi daerah penyelidikan disusun oleh batuan ultrabasa terdiri dari peridotit-dunit, dan gabbro yang sebagian besar terserpentinisasi. Peridotit, dunit maupun gabbro memiliki sebaran cukup luas, hampir ± 80% dari wilayah yang ada, selebihnya adalah endapan aluvium (rawa).

Hampir seluruh batuan ultrabasa-basa yang ada telah mengalami laterisasi kuat. Singkapan ultrabasa (Gambar.4a), kemudian mengalami pelapukan lanjut menjadi laterit (Gambar.4b). Sebaran litologi yang terdapat diwilayah penyelidikan dapat dilihat pada (Gambar.5). Satuan batuan ultrabasa menempati bagian utara, sedangkan dibagian selatan merupakan satuan endapan aluvium yang terdiri dari aluvium – endapan rawa.



Gambar 4. Singkapan batuan ultrabasa (atas) dan laterit (bawah) di daerah penyelidikan



Gambar 5. Peta geologi di daerah penyelidikan

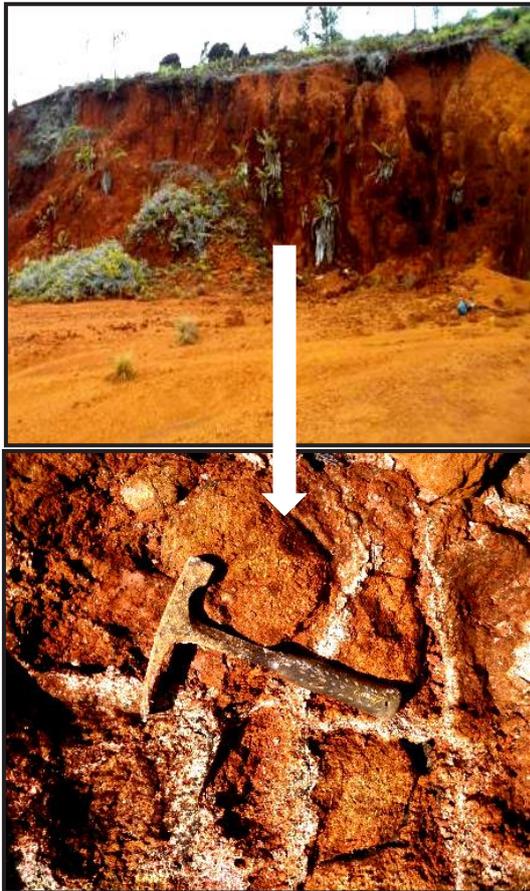
Indikasi mineralisasi ditandai oleh adanya ubahan pada batuan ultrabasa (peridotit, dunit) maupun pada batuan basa (gabbro) yang terserpentinisasi dengan kuat.

Kemudian oleh pengaruh gaya eksogen batuan mengalami proses pelapukan dan akhirnya menjadi laterit. Proses tersebut yang dinamakan lateritisasi. Secara megaskopis ciri-ciri fisik yang dapat dilihat antara lain warna tanah coklat kemerahan hingga kekuningan, perubahan warna terjadi secara gradasi kearah kedalaman hingga batas saprolit, dari kuning kecoklatan, coklat tua hingga coklat kemerahan (Gambar.6a). Pada beberapa tempat selain sikuen tanah laterit, terdapat pula struktur *boxwork* yaitu tanah laterit

pada kondisi saprolit sebagian terisi urat-urat silika dengan ketebalan beberapa centimeter hingga satu centimeter (Gambar 6b).

Daerah dengan intensitas kuat laterit berada pada lokasi bagian tengah mengarah kearah utara (barat daya). Wilayah dengan kondisi laterit tebal adalah wilayah dengan kemiringan topografi tidak curam dan tidak landai sekali.

Mineralisasi di wilayah Dosay, Sentani Barat ini adalah merupakan sebagian dari daerah mineralisasi kompleks ofiolit Pegunungan Cycloop yang membentang dari arah timur ke barat.



Gambar 6. Endapan laterit pada saprolit yang mengandung boxwork urat silika di daerah penyelidikan

HASIL ANALISIS

Hasil analisis kimia dari conto tanah dengan empat jenis unsur logam memberikan gambaran seperti terlihat pada Tabel-1. Dari sejumlah conto yang dianalisis unsur yang paling menonjol adalah krom. Sebagian dari hasil analisis laboratorium berasal dari conto tanah. Bijih kromit tidak muncul secara jelas dipermukaan namun indikasi yang menonjol di diperoleh dari hasil analisis laboratorium.

Berikut adalah beberapa perbandingan hasil analisis unsur krom dengan unsur lainnya (Tabel 2). Pada tabel tersebut tampak terlihat jelas adanya perbedaan yang cukup kontras antara krom dan kobal, besi maupun nikel.

Tabel 1. Hasil analisis kimia tanah laterit

No.	METODA (Method)		AAS				
	Kode Conto	Kedalaman	Co ppm	Ni ppm	Fe ppm	Cr ppm	Cr %
1	JPR/16/MN/001/S	0-1	31	517	6.31	289	-
2	JPR/16/MN/001/S	1-2	32	566	8.46	349	-
3	JPR/16/MN/001/S	2-3	33	508	8.38	285	-
4	JPR/16/MN/001/S	Komposit	33	522	7.37	313	-
5	JPR/16/MN/002/S	0-1	33	218	8.02	675	-
6	JPR/16/MN/002/S	1-2	31	205	8.35	800	-
7	JPR/16/MN/002/S	Komposit	33	211	8.16	691	-
8	JPR/16/MN/003/S	0-1	32	230	8.29	1110	-
9	JPR/16/MN/003/S	1-2	35	193	7.66	454	-
10	JPR/16/MN/003/S	2-3	32	192	6.62	248	-
11	JPR/16/MN/003/S	Komposit	34	220	7.87	689	-
12	JPR/16/MN/004/S	0-1	390	2248	27.23	-	1.60
13	JPR/16/MN/004/S	1-2	135	1687	55.72	-	1.30
14	JPR/16/MN/004/S	2-3	521	2475	26.95	-	1.60
15	JPR/16/MN/004/S	3-4	629	2538	27.07	-	2.90
16	JPR/16/MN/004/S	4-5	892	4285	27.06	-	4.70

Tabel 2. Perbandingan kandungan unsur Cr terhadap Co, Ni dan Fe

Kode Conto	Kedalaman	Co	Ni	Fe	Cr	Cr
	(mtr)	ppm	ppm	%	ppm	%
JPR/16/MN/004/S	0-1	390	2248	27.23	-	1.60
JPR/16/MN/004/S	1-2	135	1687	55.72	-	1.30
JPR/16/MN/004/S	2-3	521	2475	26.95	-	1.60
JPR/16/MN/004/S	3-4	629	2538	27.07	-	2.90
JPR/16/MN/004/S	4-5	892	4285	27.06	-	4.70
JPR/16/MN/004/S	Komposit	445	2443	26.18	-	2.30
JPR/16/MN/017/S	0-1	146	1617	23.14	-	2.20
JPR/16/MN/017/S	1-2	99	1279	1705	-	1.40
JPR/16/MN/017/S	2-3	75	1004	11.95	9830	-
JPR/16/MN/017/S	Komposit	108	1353	17.6	-	1.50

PEMBAHASAN

Secara tektonik daerah Dosay disusun oleh batuan dari kelompok *Ofiolit Pegunungan Cycloop*, yang merupakan bagian sistim subduksi besar yang membentang dari arah tenggara (bagian utara Jayapura) hingga ke arah barat laut (utara Kepala Burung).

Berdasarkan proses pembentukannya endapan laterit memiliki beberapa zona dengan ketebalan dan kadar yang bervariasi antara satu daerah dengan daerah lainnya.

Daerah yang mempunyai intensitas pengkekarangan tinggi akan mempunyai profil ketebalan tanah maupun saprolit lebih besar dibandingkan dengan intensitas pengkekarangan yang lebih rendah.

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pembentukan laterit :

a. Batuan asal

Batuan asal seperti ultra basa misalnya merupakan syarat utama pada pembentukan unsur Co, Ni, Fe, Cr, Pt, dan Pd. Dalam batuan ultra basa tersebut terdapat unsur utama yang paling banyak dibanding batuan lainnya. Dalam batuan tersebut mineral-mineral paling mudah lapuk seperti olivin dan piroksen sehingga komponen-komponennya mudah larut dan memberikan lingkungan pengendapan yang baik.

b. Struktur

Struktur yang umum dijumpai pada zona laterit nikel adalah struktur kekar (*joint*) dibandingkan struktur patahannya. Seperti diketahui, batuan beku mempunyai porositas dan permeabilitas yang kecil sekali sehingga penetrasi air sangat sulit. Maka dengan adanya rekahan-rekahan tersebut akan lebih memudahkan masuknya air sehingga proses pelapukan lebih intensif.

c. Iklim

Adanya pergantian musim kemarau dan musim penghujan dimana terjadi kenaikan dan penurunan permukaan air tanah juga dapat menyebabkan terjadinya proses pemisahan dan akumulasi unsur-unsur.

Perbedaan temperatur yang cukup besar akan membantu terjadinya pelapukan mekanis, dimana akan terjadi rekahan-rekahan dalam batuan yang akan mempermudah proses atau reaksi kimia pada batuan.

d. Topografi

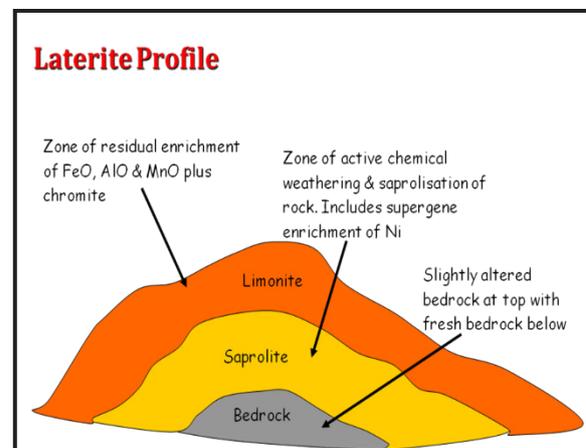
Pengaruh morfologi memberi dampak yang cukup signifikan bagi pembentukan laterit.

Berdasarkan pengalaman terdahulu pada topografi curam akan sangat sulit untuk terbentuknya akumulasi logam laterit dimana faktor air bawah permukaan akan mengalami "run off" yang tinggi.

Sementara pada daerah datar akan menyebabkan reaksi proses pelapukan akan berjalan sangat lambat, akibat sirkulasi air bawah permukaan tidak berjalan dengan baik.

Jadi yang terbaik untuk pembentukan endapan laterit adalah pada topografi yang menengah tidak curam dan tidak landai sekali. Kondisi ideal adalah *undulating* atau melandai dengan kemiringan lereng antara 10° hingga 20° yang berarti tidak curam dan tidak datar.

Ahmad. W, (2000) menyatakan secara genesis pembentukan laterit terjadi karena gaya eksogen (proses pelapukan), yang horizon lapukannya terbagi atas zona yaitu zona soil (limonit) bagian atas, zona saprolit dan batuan dasar (Gambar 7).

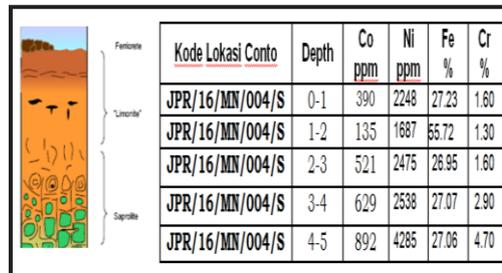


Gambar 7. Profil sederhana pola pembentukan endapan laterit (Ahmad.W, 2000)

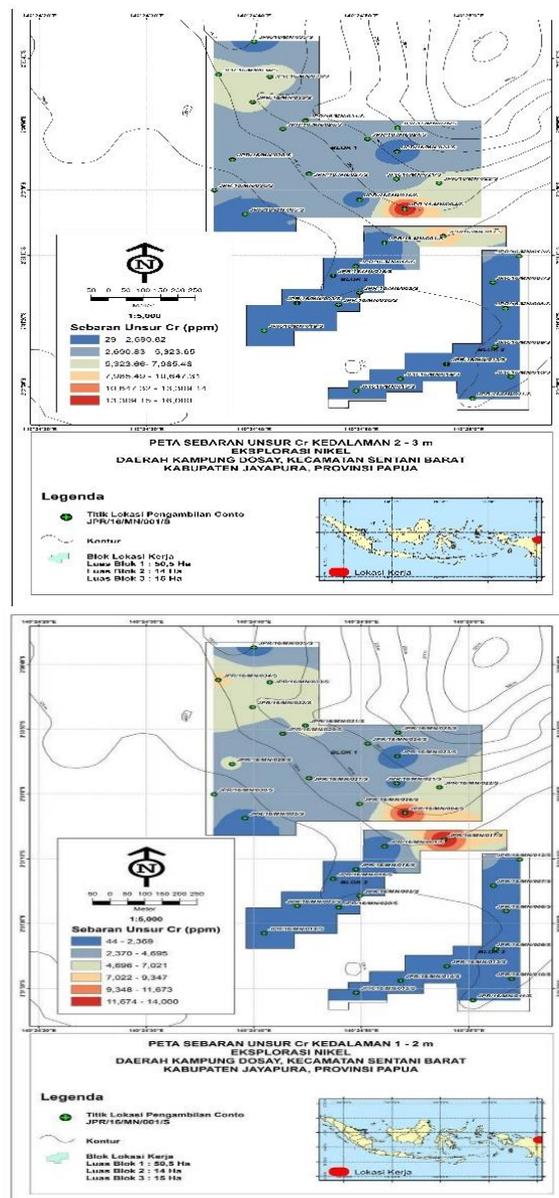
Dari hasil analisis kadar kromit menunjukkan adanya peningkatan kearah kedalaman (Tabel 2). Peningkatan kadar ini cukup mencolok dibandingkan dengan unsur lainnya. Berdasarkan pada pola yang ada diharapkan pada kedalaman tertentu akan ditemukan adanya bijih kromit (dalam bentuk lapisan atau pocket).

Setiap daerah memiliki ketebalan lapisan laterit berbeda tergantung pada iklim, kemiringan topografi serta faktor geologi lainnya seperti struktur geologi.

Sebaran secara horizontal anomali kromit dapat dilihat pada Gambar 8 dan endapan laterit di lokasi JPR 16/MN/004/S tampak terlihat adanya peningkatan unsur Co, Ni dan Cr (Gambar 9).



Gambar 8. Profil laterit dan kandungan unsur Co, Ni, Fe dan Cr



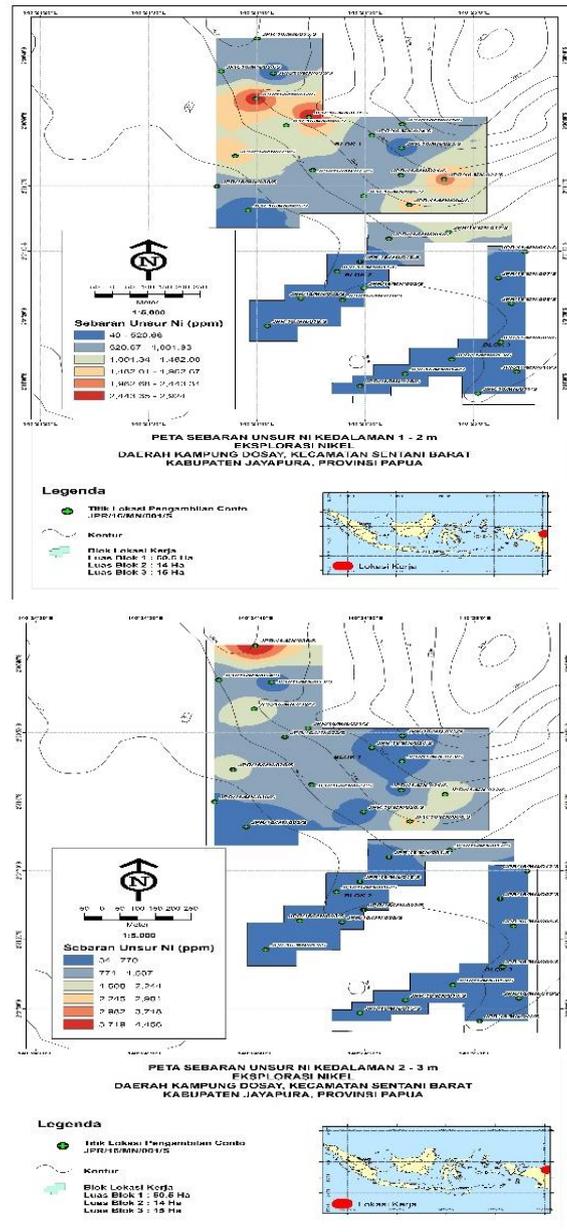
Gambar 9. Peta sebaran anomali unsur Cr daerah penyelidikan (atas dan bawah)

Sementara pada unsur lain seperti Co, Ni dan Fe, tidak menunjukkan adanya pola yang konsisten seperti kromit. Sebagai contoh nikel memiliki kadar yang tinggi pada kedalaman 1 s.d. 2 meter, namun pada kedalaman yang lebih besar 2 s.d. 3 meter, kadar nikel berangsur menurun dan akhirnya menghilang (Gambar 10).

Potensi sumber daya endapan laterit kromit di daerah penyelidikan dengan asumsi luas

wilayah anomali Cr 79.000 m², ketebalan rata-rata 3 meter dan berat jenis 2,6 sekitar 616.200 kg dengan kadar berkisar antara 0,7% s.d. 2,2% Cr (Gambar 11).

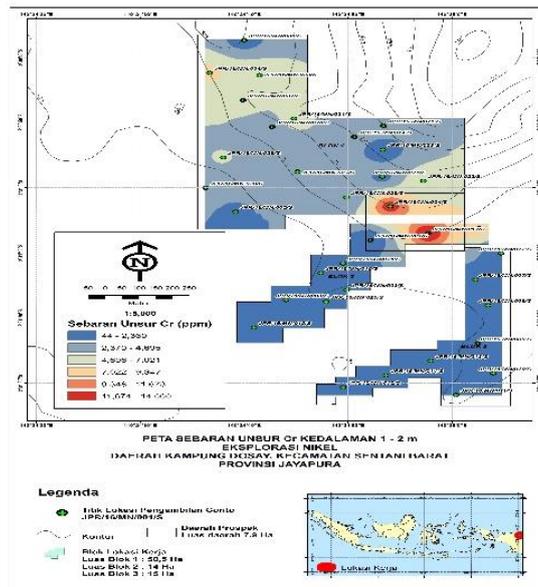
Pada tahun 2017 di daerah prospek tersebut telah dilakukan survei geofisika menggunakan metoda GPR dengan jalur pengukuran L1-L6 berarah SE-NW dan L.7-L.9 berarah NE-SW (Gambar 12).



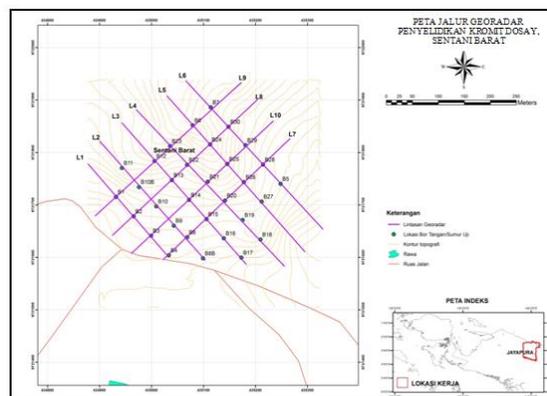
Gambar 10. Peta sebaran anomali unsur Ni daerah penyelidikan (atas dan bawah)

Salah satu lintasan GPR yaitu pada L.2 *image* penampang georadarnya (GPR) memberikan gambaran cukup menarik (Gambar 13). Irisan penampang L.2 tersebut (arah SE-NW) terlihat adanya zona hancuran dimana pada zona tersebut dari hasil pengeboran mencapai kedalaman 18

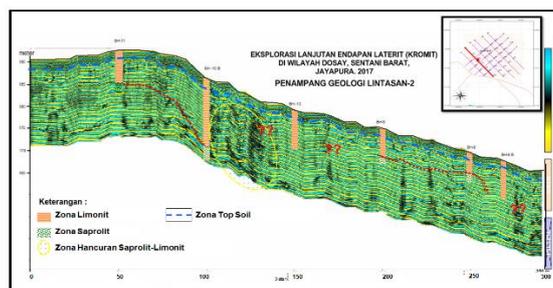
meter. Berdasarkan hasil pembacaan GPR maka diketahui zona atas (soil) adalah sekitar 2 s.d 3 meter, kemudian kedalaman 3 s.d 15 meter adalah zona limonit dan pada kedalaman 15 s.d 18 meter adalah zona saprolit (Azis, dkk., 2017).



Gambar 11. Peta daerah prospek endapan Cr di daerah penyelidikan



Gambar 12. Jalur Pengukuran Geofisika (GPR) di penyelidikan



Gambar 13. Penampang georadar (GPR) memberikan gambaran pola lapisan laterit di daerah penyelidikan

Dari hasil analisis kimia unsur Cr merupakan unsur paling menonjol yang memiliki lonjakan anomali cukup fantastik mencapai hampir 130 kali dari kelimpahan unsur Cr kerak bumi (kelimpahan di kerak bumi Cr 350 ppm, Anonim, 2007). Dibandingkan dengan cebakan di Daerah Ramu, Kurumbukari, Papua New Guinea (Gambar 14).

Genesa endapan sangat umum mineral kromit terjadi pada lingkungan ultrabasa bias dalam bentuk *layer* kromit terkonsentrasi dalam *dunit hasburgit* dan *anortosit* maupun bentuk *podiforms* yang umum dalam lingkungan *ofiolite*.

Kromit - dunit-hasburgit keduanya adalah hasil dari perbedaan tingkat pelelehan sebagian pyrolit primer (spinel-lherzolit), sedangkan kromit - dunit merupakan produk akhir dari pelelehan parsial yang pyrolit primer dengan suhu yang lebih tinggi. (Wang Xibin dan Bao Piesheng, 1987).

Secara tektonik mineralisasi kromit di daerah Dosay terjadi dan terbentuk dari mineralisasi batuan induk ultrabasa dari kelompok Ophiolit Pegunungan Cycloop, yang merupakan bagian sistim subduksi besar yang membentang dari arah tenggara

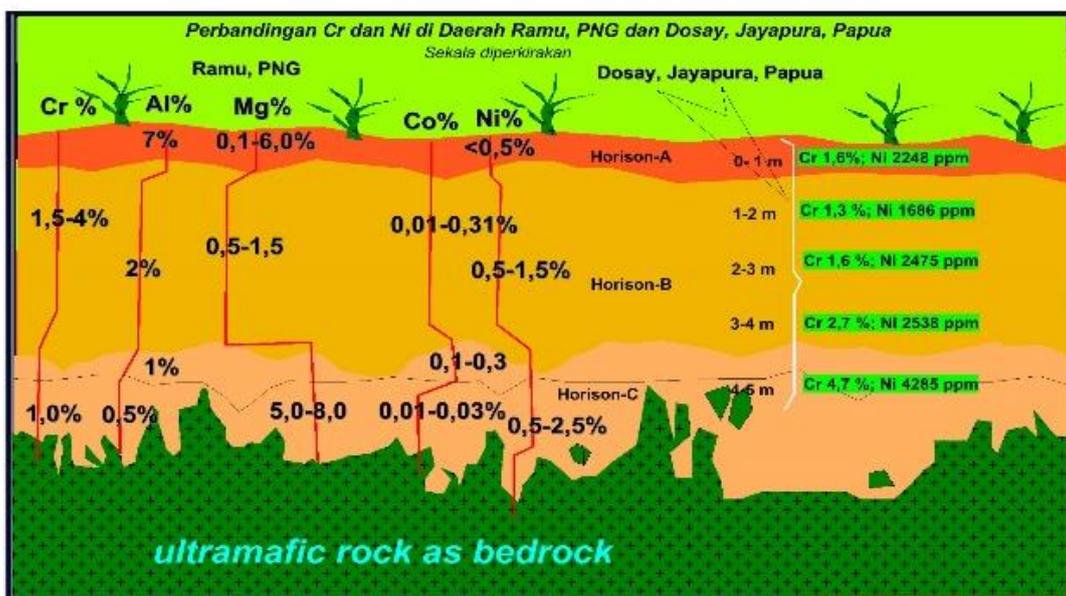
(bagian utara Jayapura) hingga ke arah barat laut (utara Kepala Burung).

Subduksi besar tersebut adalah *New Guinea Trench* tempat Lempeng Laut Caroline bertumbukan dengan Pulau Papua yang merupakan bagian dari *Australian craton* di Kapur Akhir (Pigram and Davies, 1987; Davies et al., 1996 dalam Hugh L.Davies,2011), dalam peta oleh Randall Betuela (Gambar 15).

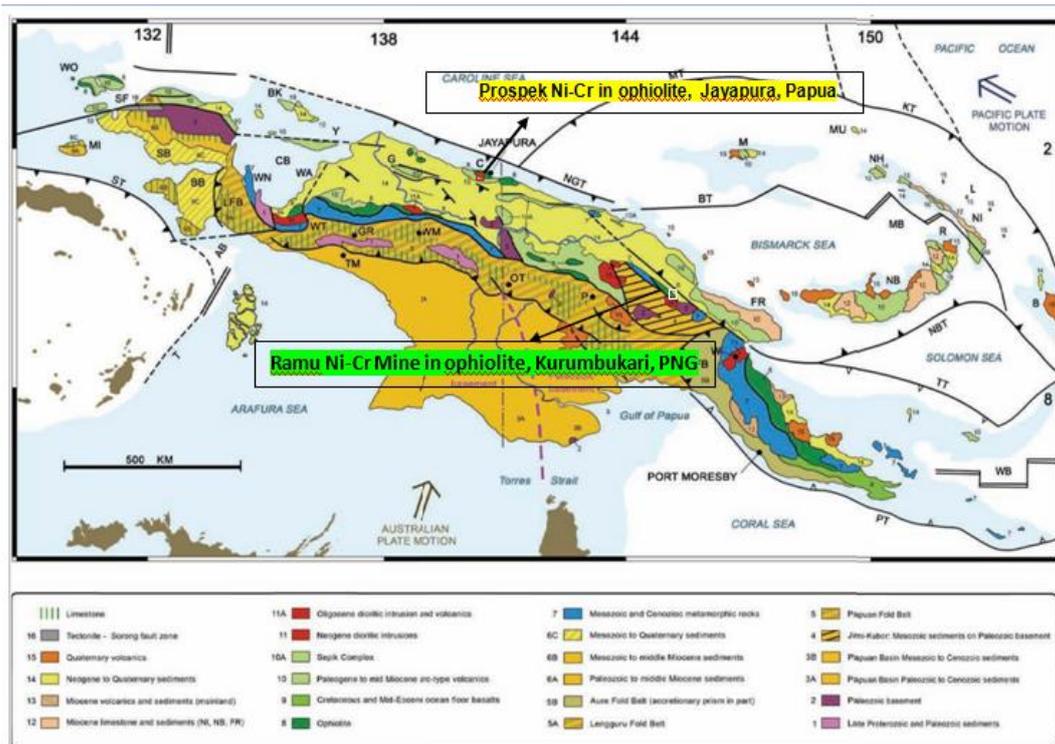
Pada posisi tektonik yang sama di wilayah PNG ditemukan endapan ekonomis berasal dari batuan induk ultrabasa tepatnya di wilayah Ramu, Kurumbukari Madang (Randall Betuela , 2011).

Melihat fenomena yang menarik di wilayah Papua bagian timur ini, tidak menutup kemungkinan di wilayah timur lainnya seperti di Lembah Memberamo kearah barat mempunyai kandungan logam seperti Co,Cr,Ni, Pt dan Pd yang sangat potensial.

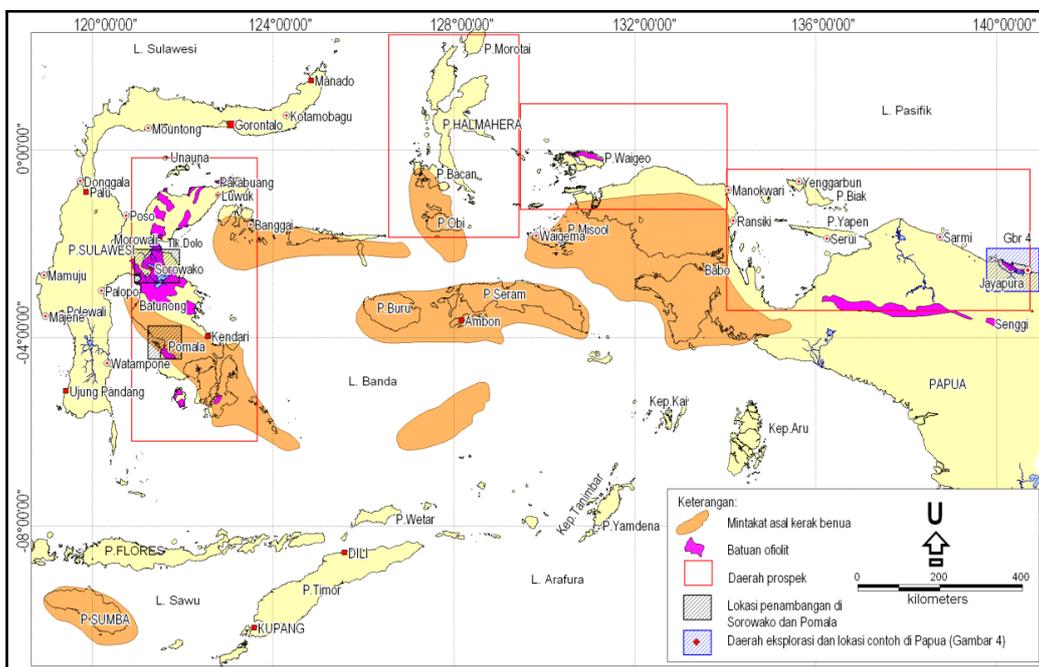
Oleh karena itu secara geologi wilayah ini memiliki hamparan ofiolit yang sangat luas (Gambar.16) sehingga perburuan eksplorasi logam seperti Cr, Ni, Co, Fe, Pt dan Pd di wilayah Indonesia timur (Papua) sangat dimungkinkan (Ediar Usman., 2011).



Gambar 14. Perbandingan kadar kromit-nikel di Ramu, PNG dan Dosay Papua (Sumber : High Land Pacific Inc, 2014)



Gambar 15. Peta Geologi dan Tektonik Pulau Papua, (Randall Betuela 2011).



Gambar 16. Peta tektonik dan sebaran batuan ofiolit mengandung nikel di Kawasan Timur Indonesia (dikompilasi dari Hamilton, 1979; Katili, 1980; Simandjuntak, 2003 dan Amin dan Hadiwidjoyo, 2003)

KESIMPULAN

Endapan laterit kromit didaerah Dosay terdapat pada batuan ultrabasa-basa yang

terserpentinisasi kuat dengan kadar 0,7% s.d 2,2% Cr . Penemuan ini diharapkan dapat menjadi pemicu dalam melakukan eksplorasi kromit pada wilayah-wilayah lain

yang belum terjamah secara infrastruktur. Dengan melakukan pengkajian kembali secara lebih mendalam pada wilayah-wilayah batuan ultrabasa seperti di Wilayah Memberamo dan sekitarnya dan di daerah lain pada umumnya diharapkan dapat ditemukan endapan kromit yang baru dan potensial.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada tim editor yang telah membantu dalam penyempurnaan makalah dan kepada dewan redaksi atas dimuatnya makalah dalam buletin ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2003. Atlas Geologi dan Potensi Sumber Daya Mineral-Energi Kawasan Indonesia, Skala 1:10.000.000, Laporan Intern Pusat Survei Geologi, Bandung.
- Anonim, 2007. List of Periodic Table Elements Sorted by Abundance in Earth's crust". Israel Science and Tech. Home page. Retrieved -04-15
- Anonim., 2014. Ramu Nickel Project, Kurumbukari, Papua New Guinea. High Land Pacific Inc.
- Anonim, 2014, Industrial Mineral Forums and Research. 2014
- Azis Yudi, Bambang N. Widi dan Dzil M. Heditama, 2017. Laporan Eksplorasi Umum Tahap II Endapan Kromit di Daerah Dosay, Sentani Barat, Jayapura, Papua dengan metoda geofisika dan geologi rinci, Pusat Sumber Daya Mineral, Batubara dan Panas Bumi.
- Bambang N.W, 2016. Eksplorasi Nikel di Kecamatan Sentani Barat, Kabupaten Jaya Pura, Provinsi Papua, Pusat Sumber Daya Geologi.
- Ediar Usman., 2011. Prospek Pengembangan Sumber Daya Nikel Laterit di Kawasan Indonesia Timur, Prospek pengembangan Sumber Daya Nikel Laterit di Kawasan Indonesia Timur, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Kelautan, Bandung.
- Hugh L. Davies., 2011. The geology of New Guinea – the Cordilleran margin of the Australian continent, *Earth Sciences, University of Papua New Guinea, PO Box 414, University NCD, Papua New Guinea.*
- Randall Betuela 2011. The Tectonic and Geology of Papua New Guinea.
- Simandjuntak, T.O., 2003. Peta Tektonik Neogen, Pusat Survei Geologi, 2003.
- Wang xibin dan Bao Piesheng., 1987. Genesis of Podiform Chromite Deposits Evidence from the Luobosa Chromite Deposits, Tibet, *Acta Geologica Sinica*, Vol.61, Page 77-94. <https://maps.google.co.id/>

Diterima	: 4 Mei 2017
Direvisi	: 19 Mei 2017
Disetujui	: 31 Mei 2017