

**GEOLOGI, MINERALOGI, DAN GEOKIMIA ENDAPAN BAUKSIT LATERIT  
DI DESA MUKTI JAYA, KABUPATEN SANGGAU, KALIMANTAN BARAT**

**GEOLOGY, MINERALOGICAL, AND GEOCHEMICAL LATERITE BAUXITE DEPOSITS  
IN MUKTI JAYA VILLAGE, SANGGAU DISTRICT, WEST KALIMANTAN**

**Aisha Permatasari<sup>1</sup>, S J Suprpto<sup>1</sup>, Priatna<sup>1</sup>, Tatik Handayani<sup>2</sup>, dan Dedi Sunjaya<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Politeknik Energi dan Pertambangan Bandung

<sup>2</sup>Pusat Sumber Daya Mineral Batubara dan Panas Bumi

<sup>3</sup>PT Aneka Tambang

aishapermatasari19@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.47599/bsdg.v19i2.477>

**ABSTRAK**

Geologi Kalimantan Barat khususnya Kabupaten Sanggau terhampar luas batuan asam hingga intermediet yang berumur Kapur Bawah dengan kondisi tektonik yang stabil sehingga memenuhi persyaratan terbentuknya bauksit dengan skala yang ekonomis. Daerah penelitian berada di Desa Mukti Jaya, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik geologi, mineralogi, dan geokimia endapan bauksit. Metodologi penelitian meliputi pemetaan geologi, sumuran uji (*test pit*), dan analisis laboratorium menggunakan metode XRF, XRD, petrografi, dan mineragrafi, serta analisis korelasi dan regresi kandungan unsur  $Al_2O_3$ ,  $RSiO_2$ , dan  $TSiO_2$ . Sebanyak 390 sampel bauksit dianalisis XRF, lima sampel bauksit dianalisis XRD, empat sampel batuan dasar dan dua sampel bauksit dianalisis petrografi, dan dua sampel konkresi bauksit dianalisis mineragrafi. Berdasarkan hasil pemetaan geologi ditemukan batuan granodirit, diorit kuarsa, dan tonalit. Bauksit tersusun oleh mineral kuarsa, gibbsit, kaolinit, hematit, biotit, boehmit, goetit, diaspor, muskovit, plagioklas, klorit, dan magnetit. Dari hasil analisis XRF didapatkan kadar 16,63% s.d. 52,56%  $Al_2O_3$ ; 14,5% s.d. 66,69%  $TSiO_2$ ; 0,47% s.d. 10,2%  $RSiO_2$ ; dan 3,56% s.d. 32,92%  $Fe_2O_3$ . Hasil analisis korelasi diperoleh tingkat hubungan yang sangat kuat dan berkorelasi negatif antara  $Al_2O_3$  dengan  $TSiO_2$ , serta tingkat hubungan sangat rendah antara  $Al_2O_3$  dengan  $RSiO_2$ . Dari hasil analisis regresi diperoleh  $TSiO_2$  berpengaruh terhadap  $Al_2O_3$ , serta  $RSiO_2$  tidak berpengaruh terhadap  $Al_2O_3$ .

**Kata kunci:** bauksit, reaktif silika, konkresi, oolitik, pisolitik, Mukti Jaya, Sanggau

**ABSTRACT**

*The geology of West Kalimantan, especially Sanggau Regency, contains a wide range of acidic to intermediate rocks of Lower Cretaceous age with stable tectonic conditions that meet the requirements for the formation of bauxite on an economical scale. The research area is in Mukti Jaya Village, Sanggau Regency, West Kalimantan Province. This research aims to determine the geology, mineralogical, and geochemical characteristics of bauxite deposits. The research methodology includes geological mapping, test pits, and laboratory analysis using XRF. A total of 390 bauxite samples were analyzed by XRF, 5 bauxite samples were analyzed by XRD, 4 bedrock samples and 2 bauxite samples were analyzed petrographically, and 2 bauxite concretion samples were analyzed mineragraphically. Based on the results of geological mapping, granodirite, quartz diorite and tonalite rocks were found. Bauxite is composed of the minerals quartz, gibbsite, kaolinite, hematite, biotite, boehmite, goethite, diaspor, muscovite, plagioclase, chlorite, and magnetite. From the results of XRF analysis content obtained 16.63% – 52.56%  $Al_2O_3$ ; 14.5% – 66.69%  $TSiO_2$ ; 0.47% – 10.2%  $RSiO_2$ ; and 3.56% – 32.92%  $Fe_2O_3$ . The results of the correlation analysis showed a very strong and negatively correlated level of relationship between  $Al_2O_3$  and  $TSiO_2$ , as well as a very low level*

*of relationship between  $Al_2O_3$  and  $RSiO_2$ . From the results of the regression analysis, it was found that  $TSiO_2$  had an effect on  $Al_2O_3$  and  $RSiO_2$  had no effect on  $Al_2O_3$ .*

**Keywords:** *bauxite, reactive silica, concretion, oolitic, pisolithic, Mukti Jaya, Sanggau*

## PENDAHULUAN

Bauksit adalah lapisan konkresi yang mengandung sekelompok mineral kaya alumina, mengandung besi, sejumlah kecil silika dan mineral lempung lainnya, digunakan untuk produksi logam aluminium (Kurniasih, dr. 2010). Bauksit terbentuk dari hasil pelapukan batuan dasar, yang umumnya dapat berlangsung secara intensif pada daerah tropis-subtropis.

Untuk dapat terbentuk bauksit dalam jumlah ekonomis memerlukan kurun waktu 100.000 hingga beberapa juta tahun (Gow dan Lozej, 2008). Oleh karena itu, kondisi tektonik yang stabil berkelanjutan dalam kurun waktu yang lama sangat penting dalam proses pembentukan bauksit.

Bauksit terbentuk dari pelapukan batuan yang mempunyai kadar aluminium tinggi, kadar besi rendah dan sedikit kadar kuarsa bebas. Pada saat batuan mengalami pelapukan kimiawi, unsur kimia silika (Si) terlarut dan terlepas dari ikatan kristal begitu juga sebagian unsur besi, alumina, titanium, dan mineral oksida terkonsentrasi sebagai endapan residu. Sebagai bijih alumina, bauksit mengandung sedikitnya 35%  $Al_2O_3$  dan  $\leq 5\%$   $SiO_2$ . Mineral utamanya yang mengandung  $Al_2O_3$  yaitu gibbsit, boehmit, dan diaspor.

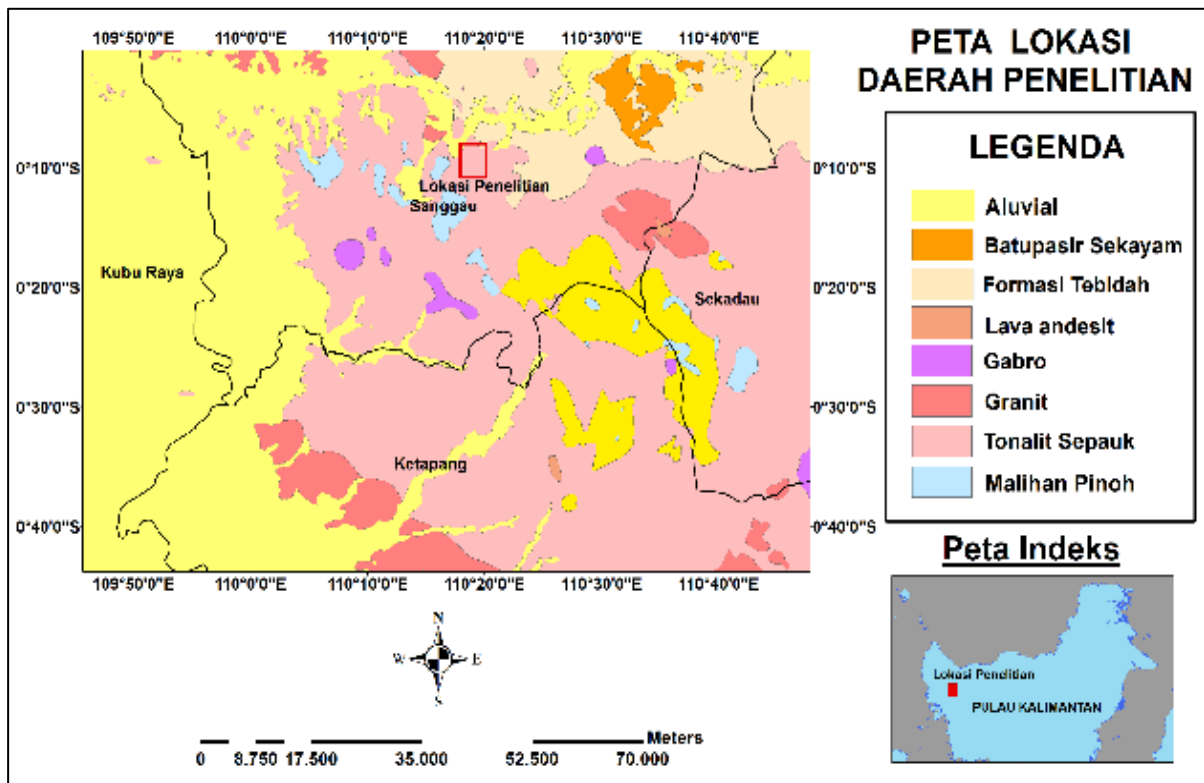
Kandungan silika pada bauksit dibagi menjadi dua jenis, yaitu total silika dan silika reaktif. Silika total, yaitu total keseluruhan silika yang ada di bijih bauksit, termasuk silika reaktif dan non-reaktif. Batas toleransi total silika untuk produksi alumina adalah  $\leq 20\%$ . Silika reaktif, yaitu silika yang mudah larut dalam proses Bayer (proses ekstraksi bijih bauksit menjadi alumina) sehingga kadarnya cukup penting untuk diketahui. Kadar tinggi silika reaktif mengganggu proses pemurnian alumina. Umumnya silika reaktif terkandung dalam mineral lempung.

Menurut Symposium (1952) bauksit terdiri tiga bentuk, yaitu pisolitik atau oolitik, *sponge*, dan amorfous. Pisolitik berdiameter  $>2$  milimeter dan oolitik berdiameter  $<2$  milimeter. *Sponge ore* bersifat *porous* merupakan sisa dari batuan asal dengan komposisi utama gibbsit. *Amorfous* umumnya berupa lempung.

Menurut Valetton (1972) pembentukan endapan laterit bauksit dikontrol oleh beberapa faktor yaitu batuan asal yang kaya akan unsur Al, daerah tropis-subtropis dengan curah hujan yang tinggi, temperatur harian lebih besar dari  $20^\circ C$ , topografi bergelombang, terbentuk di atas muka air tanah, serta pada lingkungan tektonik stabil.

Profil endapan laterit bauksit dengan zona lengkap terdiri dari lima zona lapisan tanah (Sunjaya, dr. 2018), yaitu lapisan organik (*top soil*) mengandung humus organik hitam merupakan bagian atas dari lapisan, laterit paleosol (latosol) terdapat lempung kaolinitik berwarna kuning kecoklatan, zona bauksit dicirikan oleh kehadiran konkresi yang dikelilingi oleh lempung, boulder sisa pecahan batuan yang mengalami pelapukan, dan zona pucat atau 'kong' lapisan lempung dengan komposisi kaolinit putih kemerahan.

Wilayah Kalimantan Barat khususnya Kabupaten Sanggau terhampar luas batuan asam hingga intermediet yang berumur Kapur Bawah dengan kondisi tektonik yang stabil sehingga berpotensi untuk terbentuknya endapan bauksit dengan skala ekonomis. Secara administratif lokasi penelitian berada di Desa Mukti Jaya, Kecamatan Meliau, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat. Lokasi penelitian masuk ke dalam wilayah Izin Usaha Pertambangan Meliau PT Aneka Tambang Tbk, Kalimantan Barat (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi daerah penelitian

**METODOLOGI**

Data pada penelitian ini terdiri dari data sekunder dan data primer. Data sekunder berupa geologi regional dan tektonik daerah penelitian. Data primer didapatkan dari hasil pemetaan geologi, sumur uji (*test pit*), dan analisis laboratorium.

Pelaksanaan *test pit* berdasarkan instruksi kerja PT Aneka Tambang ketentuan penggalian *test pit* panjang 80 cm hingga 100 cm dengan arah utara-selatan dan sisi lebar 40 cm hingga 60 cm dengan arah barat-timur.

Pemetaan geologi dilakukan untuk mengetahui batuan dasar yang berpotensi menghasilkan endapan bauksit. Untuk mendapatkan data sebaran vertikal dilakukan pembuatan 226 sumur uji dan terkumpul 390 sampel. Sampel sumur uji diambil dalam interval kedalaman masing-masing dua meter dengan metode *channel sampling*. Analisis petrografi dilakukan terhadap empat sampel batuan dasar untuk mengetahui komposisi dan jenis batuan

menggunakan mikroskop polarisasi dengan merk Zeiss. Analisis mineragrafi dilakukan terhadap dua sampel kongresi menggunakan mikroskop refleksi dengan merk Zeiss untuk mengetahui struktur dan komposisi batuan. Analisis petrografi dan mineragrafi dilakukan di Laboratorium mikroskop Politeknik Energi dan Pertambangan Bandung. Analisis XRD dilakukan untuk mengetahui komposisi mineral dari lima sampel bauksit menggunakan alat XRD MAXima di Laboratorium Pusat Sumber Daya Mineral, Batubara, dan Panas bumi (PSDMBP). Analisis geokimia dilakukan terhadap 226 sampel untuk mengetahui kandungan unsur oksida  $Al_2O_3$ ,  $TSiO_2$ ,  $RSiO_2$ , dan  $Fe_2O_3$  menggunakan metode XRF di Laboratorium PT Aneka Tambang. Analisis korelasi dan regresi dilakukan terhadap kandungan unsur  $Al_2O_3$ ,  $RSiO_2$ , dan  $TSiO_2$ , menggunakan aplikasi Ms. Excel dan IBM SPSS Statistic 25.

*X-Ray Fluoresence* (XRF) digunakan untuk menentukan kandungan unsur dan persentasenya dalam sampel. *X-Ray*

*Diffraction* (XRD) adalah analisis yang dilakukan untuk mengidentifikasi material kristalit (Hakim, drr. 2019).

## Korelasi

Korelasi adalah metode untuk menentukan eratnya hubungan antara dua variabel atau lebih yang digambarkan dengan besarnya koefisien korelasi. Ukuran keeratan hubungan antara dua variabel atau lebih ditentukan oleh besar kecilnya nilai koefisien korelasi. Besar kecilnya koefisien korelasi tidak menggambarkan hubungan sebab akibat antara dua variabel atau lebih, melainkan hubungan linier antar variabel (Subandriyo, 2020).

## Regresi Linear

Analisis regresi untuk mengetahui hubungan antar variabel, yang didefinisikan oleh satu atau dua variabel. Jika hanya ada satu variabel bebas disebut analisis regresi sederhana dan bila lebih dari satu maka analisis regresinya disebut regresi linier berganda. Disebut berganda karena memperhitungkan pengaruh beberapa variabel bebas dan variabel tak bebas. Regresi linier berganda adalah model linier yang mencakup lebih dari satu barisan variabel bebas. Analisis regresi linear berganda dilakukan untuk mengetahui arah dan besarnya pengaruh terhadap variabel bebas satu dengan variabel bebas yang lain (Yuliara, 2016).

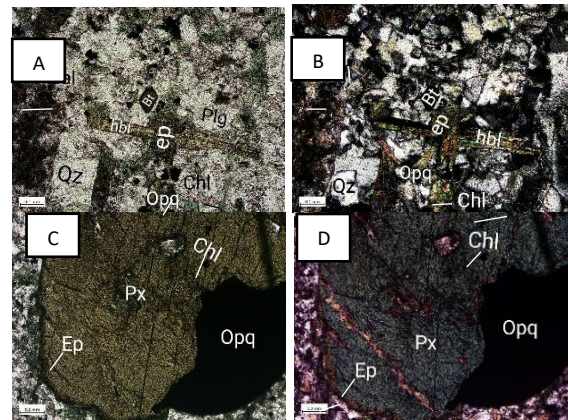
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

#### Petrografi

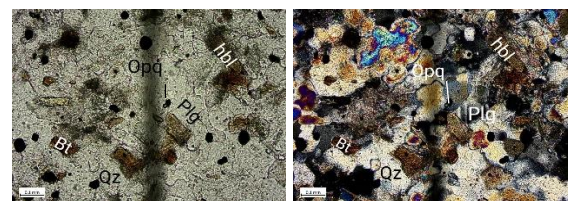
Hasil analisis petrografi menunjukkan bahwa batuan dasar di area penelitian terdiri dari andesit, tonalit, granodiorit, dan diorit kuarsa. Sampel dari satuan litologi andesit (AA1) tidak berwarna, hijau hingga kecoklatan; bentuk kristal subhedral hingga anhedral; holokristalin; ukuran butir 0,05-4 milimeter komposisi mineral tersusun oleh 67% plagioklas, 7% hornblende, 5% biotit, 5% klorit dan 5% mineral opak 4%, kuarsa, 2% kalsit, 2% muskovit, 2% piroksen, 1% epidot (Gambar 2). Berdasarkan klasifikasi

Streckeisen (1978) sampel ini adalah andesit.



**Gambar 2.** Fotomikrograf sampel andesit (AA1) pengamatan nikol sejajar (A dan C) nikol silang (B dan D). Keterangan: Cal = kalsit, Bt = biotit, hbl = hornblende, ep = epidot, Plg = plagioklas, Qz = kuarsa, Chl = klorit, Ms = muskovit, Px = piroksen, dan Opq = opak

Sampel dari satuan litologi tonalit (TA2) tidak berwarna, kecoklatan hingga biru; bentuk euhedral hingga anhedral; holokristalin; ukuran butir 0,1-0,7 milimeter dengan komposisi mineral tersusun oleh 40% kuarsa, 33% plagioklas, 15% biotit, 5% hornblende, 4% muskovit, dan 3% opak. (Gambar 3). Berdasarkan klasifikasi Streckeisen (1976) sampel ini adalah jenis batuan tonalit.

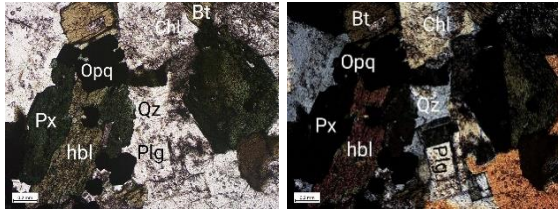


**Gambar 3.** Fotomikrograf sampel tonalit (TA2), pengamatan nikol sejajar (kiri), nikol silang (kanan). Keterangan: Bt = biotit, hbl = hornblende, Plg = plagioklas, Qz = kuarsa, Ms = muskovit, dan Opq = opak

Sampel dari satuan litologi granodiorit (GA3) tidak berwarna hingga kecoklatan; bentuk kristal subhedral hingga anhedral; holokristalin; ukuran butir 0,2-2,4 milimeter komposisi mineral 55% plagioklas, 35% kuarsa, 5% biotit, 2% hornblende, 2% opak,

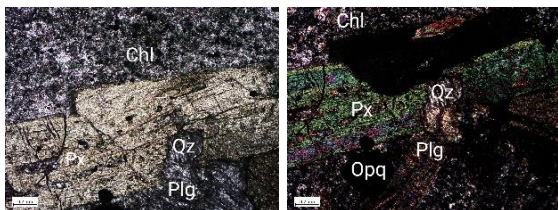


dan 1% klorit. (Gambar 4). Berdasarkan klasifikasi Streckeisen (1976) sampel ini adalah jenis batuan granodiorit.



**Gambar 4.** Fotomikrograf sampel granodiorit (GA3), pengamatan nikol sejajar (kiri) nikol silang (kanan). Keterangan: Bt = biotit, hbl = hornblende, Plg = plagioklas, Qz = kuarsa, Chl = klorit, Px = piroksen, dan Opq = opak

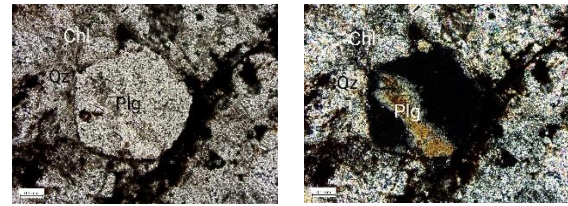
Sampel dari satuan litologi diorit kuarsa (DKA4) tidak berwarna hingga kecoklatan; bentuk kristal subhedral hingga anhedral; holokristalin; ukuran butir 0,1-5 milimeter komposisi mineral 53% plagioklas, 15% hornblende, 10% kuarsa, 10% klorit, 5% piroksen, dan 5% opak. (Gambar 5). Berdasarkan klasifikasi Streckeisen (1976) sampel ini adalah jenis batuan diorit kuarsa.



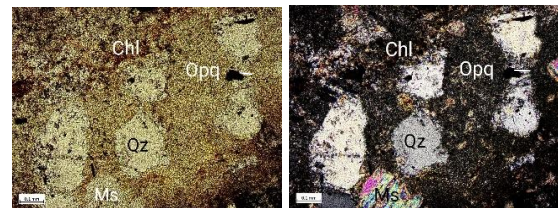
**Gambar 5.** Fotomikrograf sampel diorit kuarsa (DKA4), pengamatan nikol sejajar sampel (kiri) nikol silang (kanan). Keterangan: Plg = plagioklas, Qz = kuarsa, Chl = klorit, Px = piroksen, dan Opq = opak

Pada pengamatan petrografi sampel bauksit dengan bentuk konkresi oolitik (OA5) komposisi mineral 10% klorit, 5% kuarsa, dan 2% plagioklas (Gambar 6). Pada sampel bauksit dengan bentuk konkresi pisolitik (PA6) komposisi mineral 15% muskovit, 10% klorit, dan 7% kuarsa. (Gambar 7), serta terlihat pola konkresi pisolitik dimana terdapat kumpulan mineral muskovit yang membentuk pola melingkar,

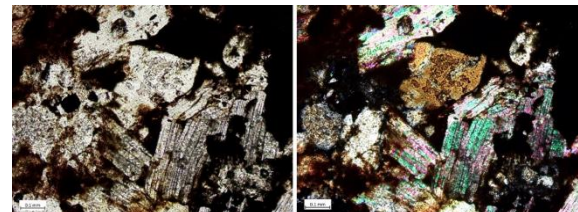
kuarsa berada di luar lingkaran tersebut (Gambar 8).



**Gambar 6.** Fotomikrograf sampel konkresi oolitik (OA5), pengamatan nikol sejajar (kiri), nikol silang (kanan). Keterangan: Plg = plagioklas, Qz = kuarsa, dan Chl = klorit



**Gambar 7.** Fotomikrograf sampel konkresi pisolitik (PA6), pengamatan nikol sejajar sampel (kiri)nikol silang (kanan). Keterangan: Qz = kuarsa, Chl = klorit, Ms = muskovit, dan Opq = opak

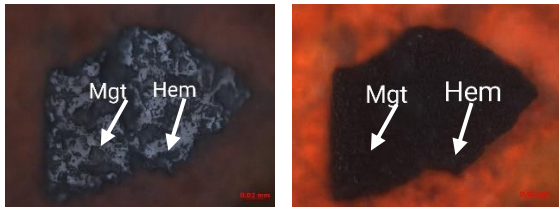


**Gambar 8.** Fotomikrograf pola konkresi pisolitik (PA6), pengamatan nikol sejajar sampel dan nikol silang

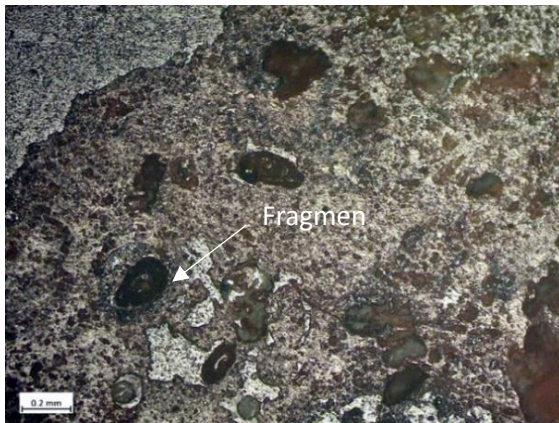
### Mineragrafi

Berdasarkan hasil pengamatan mikroskopis sayatan poles, pada sampel oolitik (OP1) teridentifikasi mineral magnetit sebagian tergantikan oleh hematit, dan dikelilingi oleh *hydrous iron oxide*. Persentase magnetit yang tergantikan oleh hematit  $\pm 5\%$  (Gambar 9). Serta dijumpai fragmen berbentuk membulat berukuran  $<2\text{mm}$  di antara lempung (Gambar 10). Pada sampel oolitik (PP2) teridentifikasi mineral magnetit sebagian tergantikan oleh hematit, dan dikelilingi oleh *hydrous iron oxide*.

Persentase magnetit yang tergantikan oleh hematit  $\pm 3\%$  (Gambar 11).



**Gambar 9.** Fotomikrograf sampel konkresi oolitik (OP1), pengamatan nikol sejajar sampel (kiri) nikol silang (kanan). Keterangan: Hem = hematit dan Mgt = Magnetit



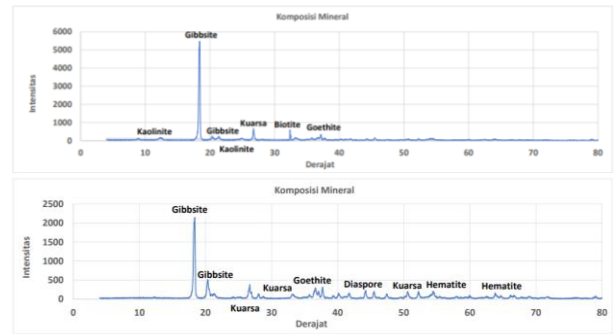
**Gambar 10.** Fotomikrograf pola konkresi oolitik (OP1)



**Gambar 11.** Fotomikrograf sampel konkresi pisolitik (PP2), pengamatan nikol sejajar sampel (kiri) dan nikol silang (kanan). Keterangan: Hem = hematit, Gt = Goethit, dan Mgt = Magnetit

**X-ray Diffraction (XRD)**

Berdasarkan hasil analisis XRD, endapan bauksit laterit di daerah penelitian tersusun oleh mineral kuarsa, gibbsit, kaolinit, hematit, biotit, boehmit, goetit, dan diaspor (Gambar 12).



**Gambar 12.** Grafik hasil analisis XRD

**X-ray Fluorescence (XRF)**

Pada Blok Y yang seluruh batuan dasarnya adalah granodiorit, dilakukan test pit sebanyak 225 titik dengan 390 sampel. Perhitungan statistik hasil analisis XRF sebanyak 390 sampel dibuat komposit sehingga dihasilkan 225 data.

**Tabel 1.** Analisis statistik TSiO<sub>2</sub>

TSiO <sub>2</sub>	
Mean	29,0822381
Standard Error	0,680099185
Median	26,105
Mode	28,58
Standard Deviation	9,85557352
Sample Variance	97,13232942
Kurtosis	1,449612907
Skewness	1,250618452
Range	52,19
Minimum	14,5
Maximum	66,69
Sum	6107,27
Count	210

**Tabel 2.** Analisis statistik RSiO<sub>2</sub>

RSiO <sub>2</sub>	
Mean	76,23995556
Standard Error	42,49311029
Median	4,38
Mode	4,61
Standard Deviation	637,3966543
Sample Variance	406.274,4949
Kurtosis	90,04006283
Skewness	9,332208469
Range	7.124,53
Minimum	0,47
Maximum	7125
Sum	17153,99
Count	225



**Tabel 3.** Analisis statistik Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
Mean	41,54742222
Standard Error	0,396376052
Median	43,1
Mode	44,6
Standard Deviation	5,945640774
Sample Variance	35,35064422
Kurtosis	1,336793105
Skewness	-1,067033741
Range	35,93
Minimum	16,63
Maximum	52,56
Sum	9348,17
Count	225

**Tabel 4.** Analisis statistik Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
Mean	7,070904762
Standard Error	0,236891395
Median	6,27
Mode	6,6
Standard Deviation	3,432882455
Sample Variance	11,78468195
Kurtosis	28,45762771
Skewness	4,626976633
Range	29,36
Minimum	3,56
Maximum	32,92
Sum	1484,89
Count	210

**PEMBAHASAN**

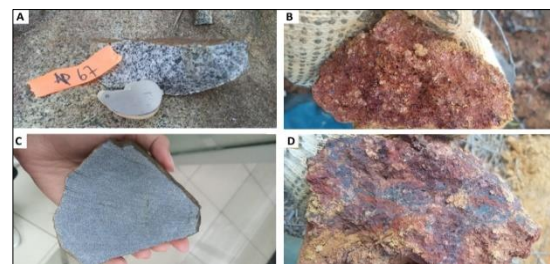
**Geologi Daerah Penelitian**

Berdasarkan peta geologi lembar Pontianak/Nangataman, geologi daerah penelitian masuk ke dalam kelompok batuan Tonalit Sepauk meliputi luasan 2 km x 3 km di Desa Mukti Jaya, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat. Litologi di daerah penelitian berdasarkan hasil pemetaan geologi (Gambar 13) dan analisis petrografi, terdiri dari granodiorit, tonalit, diorit kuarsa, andesit dan endapan aluvial.

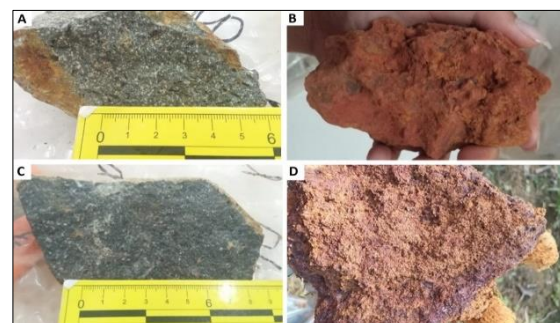
Litologi yang dominan di daerah penelitian adalah granodiorit, meliputi ±70% luas area. Selebihnya masing-masing litologi memiliki luas sebaran hampir sama, yakni

terdiri dari tonalit, diorit kuarsa, andesit, dan endapan aluvial.

Pelapukan batuan dasar (Gambar 15) akan mempengaruhi kenampakan megaskopis dari bauksit antara lain warna, ukuran butir mineral kuarsa, dan tekstur konkresi. Berdasarkan hasil pengamatan pada *test pit* terdapat perbedaan kenampakan megaskopis bauksit dari masing-masing batuan dasar, antara lain warna, ukuran butir dan kelimpahan kuarsa, serta tekstur konkresi. Bauksit dengan batuan dasar tonalit dan granodiorit mempunyai kelimpahan kuarsa 20% hingga 30%, bauksit dengan batuan dasar diorit kuarsa dan andesit mempunyai kelimpahan kuarsa 5% hingga 15% (Gambar 14).



**Gambar 13.** Batuan dasar dan bauksit yang dihasilkan. Granodiorit (A) dengan bauksit warna merah kecoklatan, kuarsa berukuran 1-3 mm kelimpahan 20-30%, berbintik-bintik berwarna ungu (B). Tonalit (C) dengan bauksit warna merah-oranye, kuarsa berbutir halus <1 mm kelimpahan 20-30% (D)



**Gambar 14.** Batuan dasar dan bauksit yang dihasilkan. Diorit (A) dengan bauksit warna merah kecoklatan, persebaran kuarsa tidak merata kelimpahan 5-15%. (B). Andesit (C) dengan bauksit warna coklat kemerahan, konkresi rapuh, kelimpahan kuarsa 5-15%. (D)



Gambar 15. Profil endapan bauksit laterit

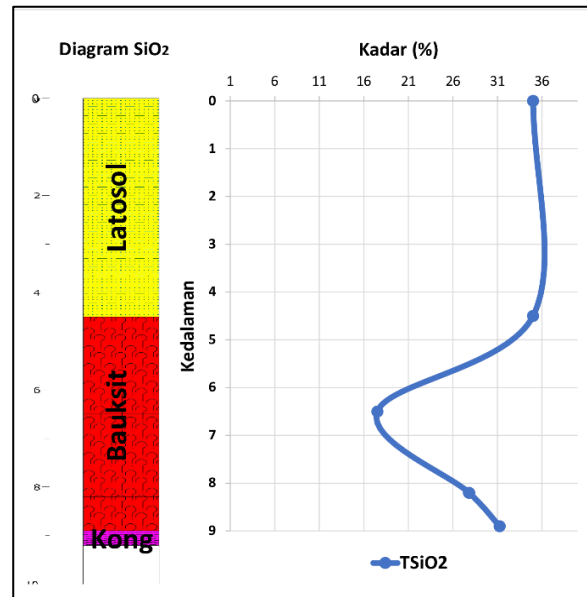
**Karakteristik Mineralogi**

Laterit merupakan produk hasil lapukan batuan, pada saat batuan mengalami pelapukan kimiawi, unsur kimia silika (Si) terlarut dan terlepas dari ikatan kristal begitu juga sebagian unsur besi, alumina, titanium, dan mineral oksidasi terkonsentrasi sebagai endapan residu. Sedangkan kristal kuarsa akan tertinggal di bagian atas (Harraz, 2013).

Kualitas bauksit di daerah penelitian dapat diinterpretasikan berdasarkan kelimpahan kuarsa pada zona latosol. Pengamatan kelimpahan kuarsa dilakukan terhadap singkapan dinding latosol dan hasil penggalian sedalam 20 cm untuk mendapatkan data kelimpahan kuarsa pada zona latosol dengan klasifikasi <10% kuarsa adalah *low silica*, >10-<35% kuarsa adalah *medium silica*, dan >35% kuarsa adalah *high silica*. Berdasarkan kelimpahan kuarsa tersebut dapat diinterpretasikan jenis batuan dasar yang mengacu pada klasifikasi QAPF batuan plutonik (Streckeisen, 1976) dan klasifikasi QAPF (Streckeisen, 1978). Berdasarkan hasil pemetaan laterit tersebut digunakan untuk dasar penentuan titik *test pit* dan kelimpahan TSiO<sub>2</sub> pada zona bauksit (Gambar 16).

Berdasarkan hasil analisis XRD sampel bauksit dari *test pit* di daerah penelitian, mineral penyusun terdiri dari kuarsa, gibbsit, kaolinit, hematit, biotit, boehmit, goetit, dan diaspor. Pada bauksit dengan batuan dasar granodiorit terdapat mineral

kuarsa, gibbsit, kaolinit, hematit, biotit, goetit, dan diaspor. Pada bauksit dengan batuan dasar tonalit terdapat mineral kuarsa, gibbsit, kaolinit, hematit, biotit, boehmit, goetit, dan diaspor. Pada bauksit dengan batuan dasar diorit kuarsa terdapat mineral kuarsa, gibbsit, dan goetit.



Gambar 16. Diagram sebaran vertikal SiO<sub>2</sub>.

**Karakteristik Geokimia**

Berdasarkan hasil analisis XRF pada blok Y 16,63% s.d.52,56% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 14,5% s.d.66,69% TSiO<sub>2</sub>; 0,47% s.d.10,2% RSiO<sub>2</sub>; dan 3,56% s.d.32,92% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Batas kadar layak yang ditetapkan pihak perusahaan untuk daerah penelitian yaitu <25% TSiO<sub>2</sub>; >41% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; <4% RSiO<sub>2</sub>; dan <9% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Sehingga area dengan luas ± 21.700 hektar memenuhi batas kadar layak yang ditetapkan oleh pihak perusahaan. Berdasarkan hasil analisis statistik TSiO<sub>2</sub> memiliki nilai rata-rata 29,08% dengan data yang dimiliki adalah 210 data (Tabel 1). RSiO<sub>2</sub> memiliki nilai rata-rata 76,24% dengan data yang dimiliki adalah 225 data (Tabel 2). Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> memiliki nilai rata-rata 41,55% dengan data yang dimiliki adalah 225 data (Tabel 3). Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> memiliki nilai rata-rata 7,07% dengan data yang dimiliki adalah 210 data (Tabel 4).

Analisis XRF dilakukan pada sampel konkresi bauksit yang sudah dicuci



sehingga berdasarkan diagram *scatter plot* menunjukkan bahwa  $Al_2O_3$  memiliki korelasi negatif dengan  $TSiO_2$  yang ditunjukkan oleh kecenderungan menurun dengan nilai koefisien korelasi yang didapatkan sebesar 0,91 atau mempunyai tingkat hubungan sangat kuat.  $Al_2O_3$  dan  $RSiO_2$  memiliki nilai koefisien korelasi sebesar 0,38 atau mempunyai tingkat hubungan rendah (Gambar 17).

Al adalah unsur dengan mobilisasi rendah sehingga cenderung akan tertinggal di tempatnya saat proses pelarutan, sedangkan Si adalah unsur dengan mobilisasi tinggi sehingga akan terbawa saat proses pelarutan. Berdasarkan konsep tersebut jika Al memiliki kadar tinggi maka kadar Si akan rendah. Reaktif silika adalah silika yang mudah larut ketersediaannya pada lempung. Sebelum analisis XRF, bauksit dicuci terlebih dahulu untuk menghilangkan lempung yang menempel pada kongresi bauksit sehingga ketika dianalisis kadar reaktif silika tidak memiliki hubungan dengan kadar  $Al_2O_3$ . Korelasi unsur dapat digunakan untuk acuan dalam eksplorasi bauksit agar didapatkan bauksit dengan kadar alumina yang tinggi.

Regresi linear ini dilakukan antara unsur  $Al_2O_3$  dengan  $TSiO_2$  dan  $RSiO_2$  untuk mengetahui pengaruh antara unsur tersebut. Analisis regresi dilakukan dengan dua cara yaitu, analisis simultan dan analisis parsial. Kadar  $TSiO_2$  dan  $RSiO_2$  secara bersama-sama berpengaruh

terhadap kadar  $Al_2O_3$ . Kadar  $TSiO_2$  secara parsial berpengaruh terhadap kadar  $Al_2O_3$ . Kadar  $RSiO_2$  secara parsial tidak berpengaruh terhadap kadar  $Al_2O_3$ .

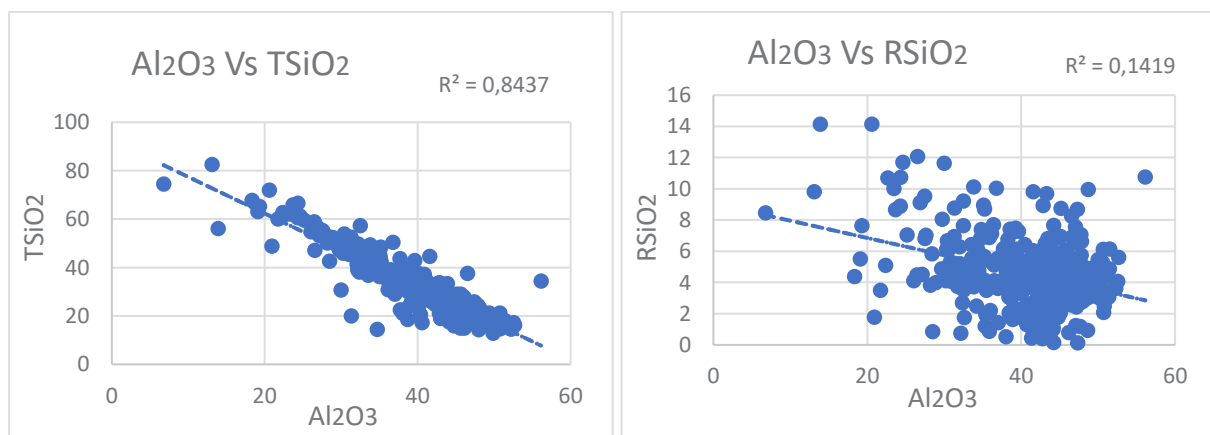
**KESIMPULAN**

Batuan dasar di area penelitian yang menghasilkan endapan laterit bauksit terdiri dari granodiorit, tonalit, diorit kuarsa, dan andesit yang masing-masing menghasilkan karakteristik mineralogi bauksit yang berbeda. Bauksit pada batuan dasar tonalit dan granodiorit mempunyai kelimpahan kuarsa 20 s.d. 30%, bauksit dengan batuan dasar diorit kuarsa dan andesit mempunyai kelimpahan kuarsa 5 s.d. 15%.

Endapan bauksit tersusun oleh mineral kuarsa, gibbsit, kaolinit, hematit, biotit, boehmit, goetit, diaspor, muskovit, dan klorit.

Pada sampel kongresi bauksit yang sudah dicuci menunjukkan bahwa  $Al_2O_3$  memiliki korelasi negatif dan tingkat hubungan sangat kuat dengan  $TSiO_2$ . Kemudian  $Al_2O_3$  dengan  $RSiO_2$  mempunyai tingkat hubungan sangat rendah atau tidak memiliki hubungan.

Kadar  $TSiO_2$  dan  $RSiO_2$  secara bersama-sama berpengaruh terhadap kadar  $Al_2O_3$ . Kadar  $TSiO_2$  secara parsial berpengaruh terhadap kadar  $Al_2O_3$ . Kadar  $RSiO_2$  secara parsial tidak berpengaruh terhadap kadar  $Al_2O_3$ .



**Gambar 17.** Diagram korelasi unsur  $Al_2O_3$  dengan  $TSiO_2$  dan  $RSiO_2$ .

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Manajemen PT Aneka Tambang, yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian dan mempublikasikan hasil penelitian di area IUP MCU PT ANTAM. Terima kasih kepada Manajemen Pusat Sumber Daya Mineral Batubara dan Panas Bumi (PSDMBP) yang telah memberikan izin melakukan preparasi dan analisis sampel. Terima kasih juga kepada Manajemen Politeknik Energi dan Pertambangan Bandung yang telah membantu dalam proses penulisan.

## DAFTAR PUSTAKA

- ANTAM (2022). Mencapai Hasil Terbaik dan Melampaui Ekspektasi. *Annual Report*, 327.
- Gow, N. N., & Lozej, G. P. (2008). *Bauxite*. Ontario: Geoscience Canada Reprint Series 6.
- Hakim, L., Dirgantara, M., & Nawir, M. (2019). Karakterisasi Struktur Material Pasir Bongkahan Galian Golongan C Dengan Menggunakan X-Ray Difrraction (X-RD) Di Kota Palangkaraya. *Jurnal Jejaring Matematika dan Sains*, 44.
- Harraz, H. Z. (2013). Introduction to sedimentary ore deposits, 10-14..
- Kurniasih, D., Purwoko, B., & Meilasari, F. (2022). Estimasi Perhitungan Sumberdaya Bauksit Menggunakan Luas Area Pengaruh Metode Poligon Pada Blok Sungai Ronggas PT.KALBAR Bui Perkasa Kecamatan Tayan Hilir Kabupaten Sanggau Provinsi Kalimantan Barat. 1-2.
- Moss, S. J., & Wilson, M. E. 1998. Biogeographic implications of the Tertiary palaeogeographic evolution of Sulawesi and Borneo. *Biogeography and geological evolution of SE Asia*, 138.
- Pieters, P. E., & Sanyoto, P. (1993). Geology of the Pontianak/Nangataman Sheet area, Kalimantan: 1: 250,000. *Geological Research and Development Centre, Bandung, Indonesia*. 1-2.
- Streckeisen, A. (1976). To each plutonic rock its proper name. *Earth-science reviews*, 12(1), 1-33.
- Streckeisen, A. (1978). IUGS Subcommission on the Systematics of Igneous Rocks. Classification and Nomenclature of Volcanic Rocks, Lamprophyres, Carbonatites and Melilite Rocks. Recommendations and Suggestions. *Neues Jahrbuch fur Mineralogie. Stuttgart. Abhandlungen*, 143, 1-14.
- Subandriyo, B. (2020). Analisis Korelasi dan Regresi. *Bahan Ajar*, 1.
- Sunjaya, D., Nugraheni, R., Hindarto, A., & Semedie, T. (2018). Characteristics of Bauxite at the Quartz Diorite Laterite in Tayan, West Kalimantan. *MGEI Southwest Pacific Resources*, 93-95.
- Suwarna, N., de Keyser, F., Langford, R. P., & Trail, D. S. (1993). Geologi Lembar Singkawang, Kalimantan.
- Symposium, C. (1952). *Problem of Clay and Laterit Genesis*. New York: The America Institute of Mining and Metallurgical Engineers.
- Valeton. (1972). *Bauxites*. Elsevie: Developments in Soil Science.
- Yuliara, I. M. (2016). Regresi Linier Berganda. 1-2.

Diterima : 16 Mei 2024  
Direvisi : 25 Juli 2024  
Disetujui : 31 Agustus 2024