

GEOLOGI DAN KONTROL GEOKIMIA "PARENT ROCK" SERTA MORFOLOGI TERHADAP KUALITAS Al_2O_3 BAUKSIT LATERIT DAERAH DESA TERAJU DAN SEKITARNYA, KECAMATAN TOBA, KABUPATEN SANGGAU, PROVINSI KALIMANTAN BARAT

Dadang Riankusuma Togela¹, Suprpto² dan Sutarto²

¹Mahasiswa Teknik Geologi, UPN "Veteran" Yogyakarta

²Staff Pengajar Teknik Geologi, UPN "Veteran" Yogyakarta

Alamat: Jl. Diponegoro, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta

E-mail: dadangtogela@gmail.com

Abstract - Research area divided into 3 informal lithostratigraphy units, which in sequences from old to young units is Early Cretaceous Sepauk quartz-monzodiorite lithodeme and Late Cretaceous Sukadana granite. Building on interpretation of geological structure using SRTM image, by means concern to straightness pattern of valley, then obtained that the direction is NW-SE. Bauxite deposit type is blanket deposits and lateritic crust low level. Rate of laterization in research area is moderate - strong laterization. Based on XR-D analysis, the minerals that composed the bauxite, consist of gibbsite, illite, goethite, kaolinite, hematite, and quartz. Lithodeme units in research area is peraluminous rocks. Composition of feldspar, based on petrography analysis and XR-F analysis, the highest grade of alumina can be found in parent rock quartz-monzodiorite, when it compared to granite. Morphologically, the highest grade of alumina ($Al_2O_3 > 50\%$) occurred in slope about $9.45^\circ - 14.11^\circ$, which included moderately steep in classification.

Sari - Daerah telitian dibagi menjadi 3 (tiga) satuan litostratigrafi tidak resmi dengan urutan dari tua ke muda adalah litodem monzodiorit-kuarsa Sepauk berumur Kapur Bawah dan litodem granit Sukadana berumur Kapur Atas. Berdasarkan hasil interpretasi struktur menggunakan citra SRTM, dengan mencermati pola kelurusan lembah didapatkan pola kelurusan struktur relatif berarah NW - SE. Tipe endapan bauksit telitian adalah *blanket deposit* dan *lateritic crust low level*. Derajat laterisasi daerah telitian termasuk pada *moderate - strong laterization*. Berdasarkan analisa XR-D didapatkan jenis mineral penyusun bauksit daerah telitian terdiri dari mineral gibsit, illit, geotit, kaolinit, hematit, dan kuarsa. Satuan litodemik daerah telitian merupakan batuan peraluminus. Berdasarkan komposisi total feldspar secara analisis petrografi dan analisis XR-F, kadar alumina tertinggi terdapat pada *parent rock* monzodiorit-kuarsa dibandingkan granit. Kadar alumina yang tinggi (*high grade*, $Al_2O_3 > 50\%$) pada daerah telitian secara morfologi berada pada slope antara $9.45^\circ - 14.11^\circ$ termasuk tingkat keterenggan agak curam.

Kata-kata Kunci: Parent rock, morfologi, laterisasi, bauksit

PENDAHULUAN

Istilah laterit telah digunakan untuk batuan yang terlapukkan pada iklim tropis. Terminologi laterit kemudian digunakan untuk mendeskripsikan profil batuan pada hasil pelapukan daerah tropis, yang mana kandungan mineral terlarutnya telah hilang dan digantikan dengan mineral tak larut untuk membentuk endapan kongresi (Samama, 1986; dalam Marsh & Anderson, 2011).

Bauksit adalah istilah yang pertama kali diperkenalkan oleh Berthier (1821; dalam Valeton, 1972) untuk endapan sedimen yang kaya akan alumina, ditemukan di sekitar Les Baux, Alpilles, Prancis Selatan. Kemudian istilah bauksit untuk hasil pelapukan kaya akan alumina, tetapi rendah akan alkali tanah dan silika. Bauksit merupakan bahan galian vital atau disebut juga bahan galian golongan B (Peraturan Pemerintah No. 27, 1980). Aluminium yang terdapat pada bauksit laterit merupakan salah satu bahan galian yang saat ini digunakan dalam berbagai bidang. Provinsi Kalimantan Barat mempunyai potensi endapan bauksit laterit yang cukup besar.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini tergolong pada metode pemetaan permukaan (*surface mapping methods*) yang dilakukan dengan mengacu data hasil pemetaan di lapangan. Metode ini menggunakan observasi lapangan pada jalur lintasan tertentu untuk mendapatkan data yang diinginkan. Dalam kegiatan penelitian skripsi ini digunakan metode pendekatan supaya mencapai tujuan penelitian, sebagai berikut:

1. Tahap Pendahuluan

Tahap ini meliputi persiapan kelengkapan administrasi, studi pustaka, pemelihan judul, dan diskusi dengan dosen pembimbing.

2. Tahap Penelitian Lapangan

Tahap pengumpulan data dilakukan dengan memperoleh data sekunder berupa peta geologi regional lembar pontianak / nangataman, peta topografi 1:10.000 dan data kadar kimia *testpit*. Sedangkan data primer berupa observasi lokasi pengamatan, geomorfologi, proses laterisasi, pengambilan conto batuan dan bauksit permukaan.

3. Tahap Analisis Data

Tahapan ini meliputi analisis laboratorium serta pengolahan data yang didapat dari tahap penelitian lapangan yang terdiri atas, analisis geomorfologi, petrografi, XR-F dan XR-D, proses laterisasi, jenis dan tipe endapan bauksit, geokimia *parent rock*, serta morfologi.

4. Penyusunan dan Penyajian Data

Semua data yang diperoleh dari analisa dan interpretasi, lalu dibandingkan dan dihubungkan. Setelah itu dilakukan evaluasi dan pembahasan, maka akan didapatkan kesimpulan dari tujuan penelitian ini. Keluaran (*output*) dari tahap ini berupa Peta Lintasan, Peta Pola Pengaliran, Peta Geomorfologi, Peta Geologi, dan Peta Persebaran Kandungan Al_2O_3 .

5. Laporan

Pembuatan laporan merupakan kegiatan paling akhir setelah tahapan-tahapan tersebut di atas telah dilakukan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Geomorfologi

Berdasarkan klasifikasi bentuk asal yang mempertimbangkan aspek - aspek geomorfologi oleh Van Zuidam (1983), daerah penelitian terdiri menjadi 3 bentukasal, yaitu bentukasal struktural, bentukasal denudasional, dan bentukasal fluvial. Bentukasal struktural berupa satuan bentuklahan perbukitan terjal (S21), bentukasal denudasional berupa satuan perbukitan bergelombang (D14), sedangkan bentukasal fluvial berupa satuan rawa (F4), (lihat **Gambar 1**).

1. Satuan Perbukitan Terjal (S21)

Satuan ini terdapat pada daerah dusun Mayak tepatnya di Bukit Asam Kumbang. Satuan ini memiliki morfografi berupa perbukitan dengan kelurusan bukit NW-SE, dengan kelerengan lereng (*slope*) sebesar $16^\circ - 34^\circ$ yang termasuk kelerengan miring-curam. Bentuklahan ini mempunyai elevasi dengan ketinggian 50-230 meter diatas permukaan laut dan memiliki luas 20% dari seluruh daerah penelitian. Disusun oleh litologi berupa granit dengan resistensi yang kuat. Satuan ini dipengaruhi oleh tenaga eksogen (morfodinamis) berupa proses pelapukan dan erosi oleh air yang intensif karena posisi tektonik daerah telitian telah stabil.

2. Satuan Perbukitan Bergelombang (D14)

Satuan ini terdapat pada daerah dusun Mayak dan Klasau. Satuan ini memiliki morfografi berupa perbukitan bergelombang (*undulating*) dengan kelurusan bukit NW-SE dan N-S, dengan kelerengan (*slope*) sebesar $7^\circ - 14^\circ$ yang termasuk kelerengan miring-agak curam. Disusun oleh litologi berupa granit dan monzodiorit-kuarsa dengan resistensi lemah - sedang. Satuan ini dipengaruhi oleh tenaga eksogen (morfodinamis) berupa proses laterisasi dimana pada bentuklahan ini terdapat penyebaran endapan bauksit laterit.

3. Satuan Rawa (F4)

Satuan ini terdapat pada setiap daerah telitian. Satuan ini memiliki morfografi berupa dataran, dengan kelerengan lereng (*slope*) sebesar $0^\circ - 4^\circ$ yang termasuk kelerengan datar-landai. Bentuklahan ini mempunyai elevasi dengan ketinggian 20-40 meter diatas permukaan laut dan memiliki luas 35% dari seluruh daerah penelitian. Satuan ini disusun oleh litologi berupa material lepas berukuran pasir halus sampai lempung dan kong (*clay zone*) dengan resistensi lemah. Satuan ini dipengaruhi oleh tenaga eksogen (morfodinamis) berupa proses sedimentasi.

Stratigrafi

Penamaan satuan batuan mengikuti tata nama satuan litostatigrafi tidak resmi menurut Sandi Stratigrafi Indonesia (SSI, 1996), sehingga peneliti dapat membagi daerah telitian menjadi 3 satuan batuan dari tua ke muda yaitu litodem monzodiorit-kuarsa Sepauk, litodem granit Sukadana, dan satuan endapan rawa (**Gambar 3**).

1. Litodem monzodiorit-kuarsa Sepauk

Litodem monzodiorit - kuarsa Sepauk dicirikan oleh warna abu-abu gelap (lapuk) dan hitam (fresh), struktur masif, berperan sebagai xenolith pada tubuh litodem granit. Pengamatan petrografis yang ditunjukkan oleh sayatan DAD/LP.43/DR yang diambil dari contoh batuan pada LP 43. Sayatan tipis merupakan batuan beku intermediet plutonik, indeks warna 30%; holokristalin, fanerik sedang, bentuk kristal euhedral, ukuran kristal

1-5 mm, equigranular-panidiomorfik granular, disusun oleh mineral plagioklas, hornblende, ortoklas, kuarsa, biotit, dan mikroklin.

Pola sebaran satuan ini setempat-setempat tidak beraturan dan menempati sekitar 30% dari luas daerah telitian. Secara geomorfologi satuan ini menempati bentuklahan perbukitan bergelombang. Seluruh singkapan satuan ini tersingkap dalam bentuk *boulder-boulder* yang merupakan sisa dari hasil laterisasi daerah telitian. Berdasarkan data lapangan, litodem monzodiorit-kuarsa Sepauk menjadi xenolith pada litodem granit Sukadana berdasarkan hukum *cross-cutting relationship* dan hukum inklusi sehingga secara relatif dapat disimpulkan bahwa litodem ini berumur lebih tua dibandingkan litodem granit Sukadana. Penentuan umur mengacu pada kesamaan ciri litologi Tonalit Sepauk pada Peta Regional Lembar Pontianak/Nangataman sehingga dapat disimpulkan bahwa litodem ini berumur Kapur Bawah atau sekitar 104 – 123 juta tahun lalu (Sanyoto & Pieters, 1993).

2. Litodem granit Sukadana

Litodem granit dicirikan oleh coklat (lapuk) dan putih (fresh), terdapat urat kuarsa di beberapa lokasi pengamatan, terdapat xenolith monzodiorit-kuarsa. Pengamatan petrografis yang ditunjukkan oleh sayatan DAD/LP.34/GR yang diambil dari contoh batuan pada LP 34. Sayatan tipis merupakan batuan beku asam plutonik, indeks warna 25%; holokristalin, fanerik sedang, bentuk kristal euhedral, ukuran kristal 0,5-3 mm, equigranular -panidiomorfik granular, disusun oleh mineral plagioklas, kuarsa, biotit, dan ortoklas. Pola sebaran satuan ini setempat-setempat tidak beraturan dan menempati sekitar 40% dari luas daerah telitian. Secara geomorfologi satuan ini menempati bentuklahan perbukitan bergelombang dan perbukitan terjal. Seluruh singkapan satuan ini dalam bentuk *boulder-boulder* yang merupakan sisa dari hasil laterisasi daerah telitian.

Berdasarkan data lapangan, ditemukan xenolith monzodiorit-kuarsa berdasarkan hukum *cross-cutting relationship* dan hukum inklusi sehingga secara relatif penulis dapat disimpulkan bahwa litodem ini berumur lebih muda dibandingkan Penentuan umur mengacu pada kesamaan ciri litologi granit Sukadana pada Peta Regional Lembar Pontianak / Nangataman sehingga dapat disimpulkan bahwa litodem ini berumur Kapur Atas atau sekitar 91 – 80 juta tahun lalu (Sanyoto & Pieters, 1993).

Struktur Geologi

Struktur geologi yang berkembang pada daerah penelitian terjadi pada Zaman kapur ±104 juta tahun yang lalu ketika batolith Schwabner terbentuk akibat proses penunjaman lempeng. Intensitas lapukan batuan dimulai 16 juta tahun yang lalu dimana kedudukan tektonik pulau Kalimantan telah dalam keadaan stabil. Data struktur geologi tidak dapat ditemukan di daerah telitian melalui observasi lapangan karena pada masa sekarang posisi tektonik daerah telitian telah dalam keadaan stabil sehingga proses pelapukan berlangsung secara intensif pada daerah telitian. Dalam interpretasi struktur daerah telitian, penulis menggunakan Citra SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), dengan mencermati pola kelurusan lembah sehingga didapatkan pola kelurusan struktur relatif berarah NW – SE.

Sejarah Geologi

Pada daerah telitian ditemukan 2 satuan litodemik berupa litodem monzodiorit-kuarsa Sepauk dan litodem granit Sukadana. Pembentukan kedua satuan litodemik tersebut terjadi pada saat periode magmatik Kapur Awal – Kapur Akhir akibat dari subduksi (*subduction*) yang mengarah ke selatan antara proto Laut Cina Selatan sebagai lempeng samudera dan kontinen Kalimantan (Sundaland). Pada daerah penelitian penulis menyimpulkan bahwa terjadi 2 fase intrusi (lihat Gambar 5).

Pada fase awal terjadinya subduksi pada Kapur Awal membentuk magma yang bersifat intermediet, yang kemudian membeku dan membentuk litodem monzodiorit-kuarsa Sepauk. Kemudian pada fase kedua, satuan litodemik Sepauk di intrusi oleh litodem granit Sukadana, menurut Keyser dan Rustandi (1989) granit Sukadana termasuk granit tipe I yang berasal dari sumber magma dalam. Granit tipe I merupakan batuan yang berasal dari magma yang bergenerasi, oleh proses peleburan (*partial melting*) batuan yang bersifat basa sampai intermediet. Sehingga penulis mengambil kesimpulan bahwa litodem granit Sukadana berasal dari magma intermediet yang telah bergenerasi menjadi magma yang bersifat asam akibat proses peleburan (*partial melting*) pada kedalaman yang besar, kemudian menerobos satuan litodemik Sepauk saat periode magmatik Kapur Akhir.

Pada saat kedudukan Pulau Kalimantan telah stabil pada Miosen Tengah sekitar 16 juta tahun lalu ketika proses tektonik telah berhenti, maka proses pelapukan berlangsung secara intensif. Satuan litodemik mengalami

pelapukan baik secara mekanik maupun kimia, kemudian material hasil lapukan diendapkan sebagai satuan endapan rawa yang terdiri dari atas material lepas berukuran pasir halus hingga lempung dan hasil dari proses laterisasi berupa kaolinit (*clay zone*).

Laterisasi

Faktor Pengontrol Laterisasi

Laterisasi daerah telitian dikontrol oleh beberapa faktor, yaitu:

1. Iklim
2. Batuan Asal (*Parent Rock*)
3. Air Tanah
4. Morfologi
5. Tatanan Tektonik Yang Stabil

Profil Laterit

Rekonstruksi proses pelapukan dapat diterangkan melalui profil yang dibagi menjadi 4 horizon berturut-turut dari atas ke bawah sebagai berikut:

1. *Overburden* – membentuk horizon teratas; produk hasil pelapukan kimia dan mekanis; tanah yang tercampur dengan vegetasi ataupun sisa tumbuhan; berwarna coklat tua pada bagian atas dan hitam pada bagian bawah (pengkayaan unsur besi), terdapat material berukuran kerikil sampai kerakal, ketebalan mulai dari 0,7 – 9 meter.
2. *Ore Bauxite* – endapan bauksit (konkresi Al dan sedikit lempung); kaolinit terlarutkan dan digantikan oleh gipsit untuk membentuk bauksit; warna kemerahan, kekuningan, kecoklatan; tekstur pisolitik dan afanitik, ketebalan mencapai 1 – 4,1 meter.
3. *Clay zone/kong* – tersusun atas lapisan hidrous aluminous silikat (kaolinit) hasil pelapukan batuan dasar; umumnya memiliki warna yang lebih terang dibandingkan ore (merah, kuning, dan putih); kandungan kadar silika tinggi, ketebalan 1 – 40 m berdasarkan data P3G Bandung Report, Geology and Bauxite Reserve (1993).
4. *Parent rock* – profil endapan bauksit laterit dipengaruhi dari ciri-ciri batuan dasarnya, pada daerah telitian batuan dasar berupa granit dan monzodiorit-kuarsa.

Derajat Laterisasi

Dalam perkembangan proses pelapukan, Si menjadi tidak stabil kaitannya dengan proses *desilication* atau pengurangan unsur silika pada batuan dasar. Untuk mengetahui proses laterisasi yang berkembang pada daerah telitian, peneliti menggunakan diagram ternary $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ untuk mengetahui hal tersebut. Kadar unsur tiap sampel diambil dari data *testpit* bauksit pada Bukit D1 dan Bukit D2, yang kemudian masing-masing unsur di plot pada diagram. Berdasarkan diagram ternary $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$, daerah penelitian termasuk pada *moderate – strong laterization*.

Karakteristik Bauksit

Berdasarkan klasifikasi Patterson (1986), yang membagi tipe endapan bauksit berdasarkan geometri endapan maka endapan bauksit daerah telitian termasuk dalam tipe endapan lapisan (*blanket deposits*). Sedangkan menurut klasifikasi Edward & Atkinson (1986), yang membagi tipe endapan bauksit berdasarkan genesa, komposisi mineral, batuan asal, bentuk deposit, dan faktor pengontrol lainnya. Maka bauksit daerah telitian termasuk dalam tipe endapan *lateritic crust-low level*.

Karakteristik jenis bauksit dapat ditentukan berdasarkan kandungan mineraloginya. Diagram ternary $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ dapat membantu menentukan jenis bauksit daerah telitian. Kadar kimia ore bauksit (SiO_2 , Al_2O_3 , dan Fe_2O_3) pada setiap titik *testpit* yang berada di bukit D1 dan bukit D2 di plotkan ke dalam diagram ternary dan didapatkan jenis bauksit daerah telitian didominasi oleh jenis *bauxite*. Analisa XR-D (*X-Ray Diffraction*) juga dilakukan untuk mengetahui jenis mineral penyusun bauksit daerah telitian. Berdasarkan analisa tersebut didapatkan jenis mineral penyusun bauksit daerah telitian yang terdiri dari mineral gipsit, illit, geotit, kaolinit, hematit, dan kuarsa. (**Gambar 7.**)

Kontrol Geokimia Parent Rock

Hasil analisa petrografi memperlihatkan perbandingan komposisi mineral kuarsa, k-feldspar, dan plagioklas. Mineral yang penting sebagai pembawa alumina adalah deret feldspar selaku mineral pembawa alumina (*aluminosilicate / Al-rich mineral group*). Total feldspar berbanding terbalik dengan kandungan kuarsa. Pada granit komposisi kuarsa memiliki kandungan lebih tinggi dibandingkan dengan total feldspar. Sementara itu,

monzodiorit-kuarsa memiliki total feldspar yang tinggi dan kandungan kuarsa yang rendah. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa keterdapatan mineral pembawa alumina relatif lebih tinggi pada monzodiorit-kuarsa dibandingkan pada granit yang didasarkan oleh kuantitatif dari total feldspar. (lihat Tabel 1)

Berdasarkan diagram ternary $Al_2O_3 - CaO - K_2O+Na_2O$, batuan pada daerah telitian merupakan batuan peraluminus. Batuan peraluminus adalah batuan yang bersifat jenuh alumina atau konsentrasi aluminium yang relatif tinggi terhadap elemen alkali (CaO , Na_2O , dan K_2O).

Hubungan Kadar Testpit & Parent Rock

Berdasarkan data peta geologi pada bukit D1 disusun oleh litodem granit Sepauk, dan didukung dengan data kadar testpit pada bukit D1 menunjukkan kadar SiO_2 yang tinggi mencapai 19,28 %, Fe_2O_3 yang hanya mencapai 10,96 %, dan TiO_2 yang relatif rendah yaitu sekitar 0,86 % yang berbanding lurus dengan presentase kadar pada analisis XR-F parent rock granit. Kemudian pada bukit D2 disusun oleh litodem monzodiorit-kuarsa Sepauk, yang juga didukung oleh kadar rata-rata SiO_2 yang relatif rendah dibandingkan D1 yaitu 14,86 %, Fe_2O_3 yang tinggi mencapai 19,26 %, dan TiO_2 mencapai 0,91 % yang berbanding lurus dengan presentase kadar pada analisis XR-F parent rock monzodiorit-kuarsa. Sedangkan pada senyawa Al_2O_3 berbanding terbalik antara presentasi kadar rata-rata pada testpit bukit D1 dan hasil XR-F granit, serta presentasi kadar rata-rata pada testpit bukit D2 dan hasil XR-F monzodiorit-kuarsa. Hal tersebut dapat terjadi diakibatkan proses pelindihan yang berjalan pada bukit D1 berlangsung secara baik dibandingkan dengan proses pelindihan pada bukit D2.

Kontrol Morfologi

Kontrol morfologi sangat berhubungan dengan proses pelindihan (*leaching*). Tingkat keterlerengan suatu morfologi akan mempengaruhi sirkulasi air permukaan, karena pada dasarnya air mengalir mengikuti morfologi. Tingkat keterlerengan yang curam membuat sirkulasi air permukaan melaju secara cepat sehingga proses erosi lebih dominan. Keterlerengan yang sedang akan lebih baik untuk proses penyerapan air permukaan dan pelindihan (*leaching*), serta menghasilkan endapan bauksit yang tebal dan CF (*concretion factor*) yang relatif tinggi. Sedangkan pada keterlerengan landai air tanah akan berjalan sangat lambat sehingga tidak memungkinkan untuk terjadinya pelindihan. (lihat Tabel 2)

Kadar alumina yang tinggi (*high grade*, $Al_2O_3 > 50\%$) pada daerah telitian berada pada *slope* antara $9,45^\circ - 14,11^\circ$ termasuk tingkat keterlerengan agak curam, morfologi ini berada pada kondisi yang baik untuk berlangsungnya proses pelindihan (*leaching*) secara intensif. Pada kondisi ini proses erosi permukaan menjadi minimal, jauh dari permukaan air tanah, penyerapan air permukaan berjalan baik, sehingga memudahkan air tanah melindungi batuan dan pengkayaan dapat mencapai kedalaman yang dalam. Morfologi ini akan menghasilkan bauksit yang relatif tebal, pada testpit D-216 dapat mencapai 4.1 meter, dan CF yang relatif tinggi mencapai 64.52 % pada testpit D-213. Ketika kandungan pengotor pada konkresi bauksit rendah maka akan menghasilkan nilai CF yang relatif tinggi, yang berarti bahwa proses pelindihan berjalan dengan baik.

KESIMPULAN

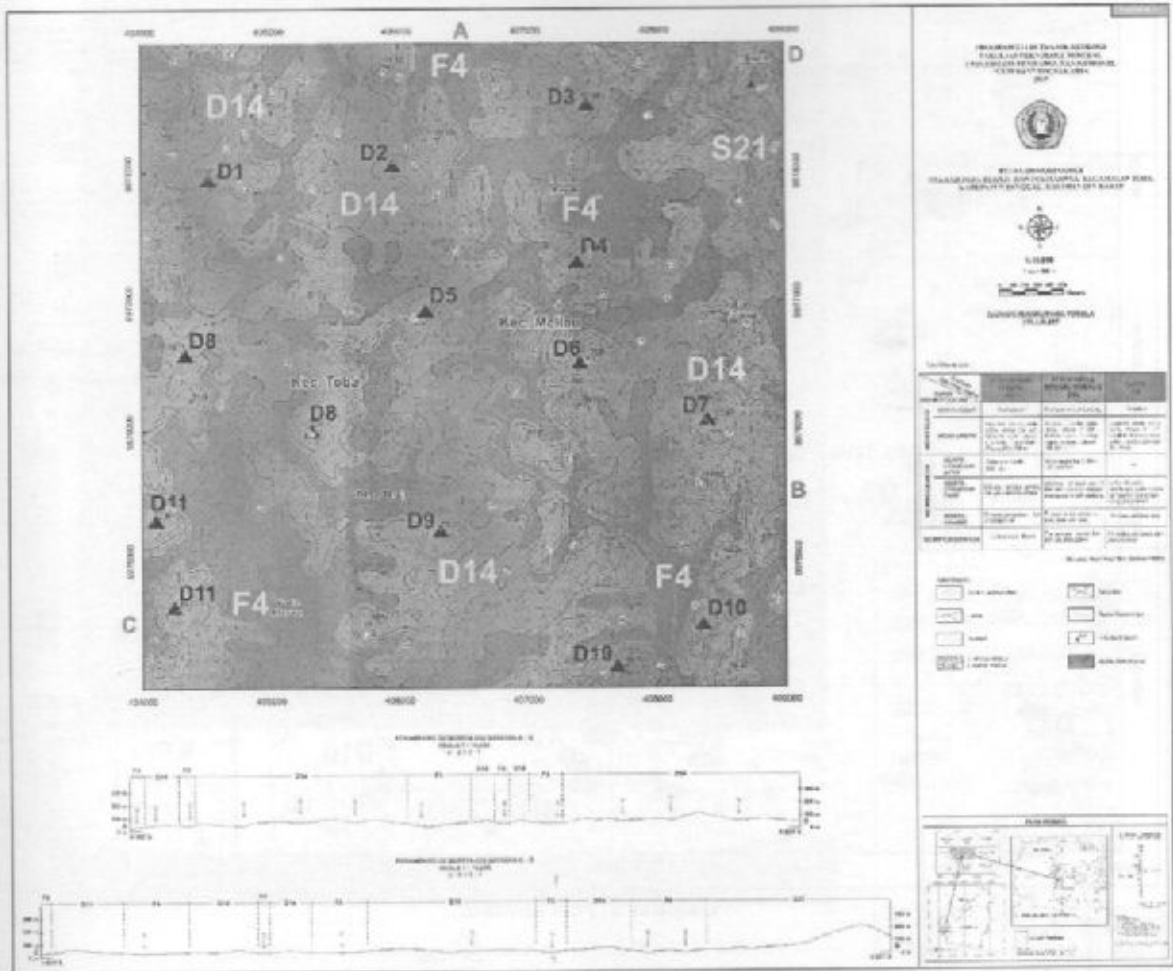
1. Secara geomorfik, daerah penelitian terdiri menjadi 3 bentukkasal, yaitu bentukkasal struktural, bentukkasal denudasional, dan bentukkasal fluvial. Bentukkasal struktural berupa satuan bentuklahan perbukitan terjal (S21), bentukkasal denudasional berupa satuan perbukitan bergelombang (D14), dan bentukkasal fluvial berupa satuan rawa (F4). Sementara itu, pola pengaliran yang berkembang pada daerah telitian adalah dendritik.
2. Stratigrafi daerah telitian terdiri atas tiga satuan batuan, dari tua ke muda adalah litodem monzodiorit-kuarsa Sepauk dengan litologi berupa monzodiorit-kuarsa yang terbentuk pada Kapur Bawah atau sekitar 104 – 123 juta tahun lalu. Kemudian pada Kapur Atas atau sekitar 91 – 80 juta tahun lalu, litodem granit Sukadana menerobos litodem monzodiorit Sepauk. Kemudian pada zaman Kuarter diendapkan satuan endapan rawa, yang merupakan material hasil erosi dan pengendapan dari batuan yang lebih tua.
3. Berdasarkan hasil interpretasi struktur menggunakan Citra SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), dengan mencermati pola kelurusan lembah sehingga didapatkan pola kelurusan struktur relatif berarah NW – SE.
4. Jenis bauksit daerah telitian didominasi oleh jenis bauxite. Bauksit jenis ini merupakan bauksit dengan kadar alumina yang relatif tinggi dibandingkan dengan kadar silika dan unsur besi. Berdasarkan diagram ternary $SiO_2-Al_2O_3-Fe_2O_3$ untuk menentukan derajat laterisasi, daerah penelitian termasuk pada moderate – strong laterization.

5. Jenis bauksit daerah telitian didominasi oleh jenis bauxite. Bauksit jenis ini merupakan bauksit dengan kadar alumina yang relatif tinggi dibandingkan dengan kadar silika dan unsur besi. Berdasarkan diagram ternary $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ untuk menentukan derajat laterisasi, daerah penelitian termasuk pada moderate – strong laterization.
6. Jenis bauksit daerah telitian didominasi oleh jenis bauxite. Bauksit jenis ini merupakan bauksit dengan kadar alumina yang relatif tinggi dibandingkan dengan kadar silika dan unsur besi. Berdasarkan diagram ternary $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ untuk menentukan derajat laterisasi, daerah penelitian termasuk pada moderate – strong laterization.
7. Jenis bauksit daerah telitian didominasi oleh jenis bauxite. Bauksit jenis ini merupakan bauksit dengan kadar alumina yang relatif tinggi dibandingkan dengan kadar silika dan unsur besi. Berdasarkan diagram ternary $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ untuk menentukan derajat laterisasi, daerah penelitian termasuk pada moderate – strong laterization.
8. Jenis bauksit daerah telitian didominasi oleh jenis bauxite. Bauksit jenis ini merupakan bauksit dengan kadar alumina yang relatif tinggi dibandingkan dengan kadar silika dan unsur besi. Berdasarkan diagram ternary $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$ untuk menentukan derajat laterisasi, daerah penelitian termasuk pada moderate – strong laterization.

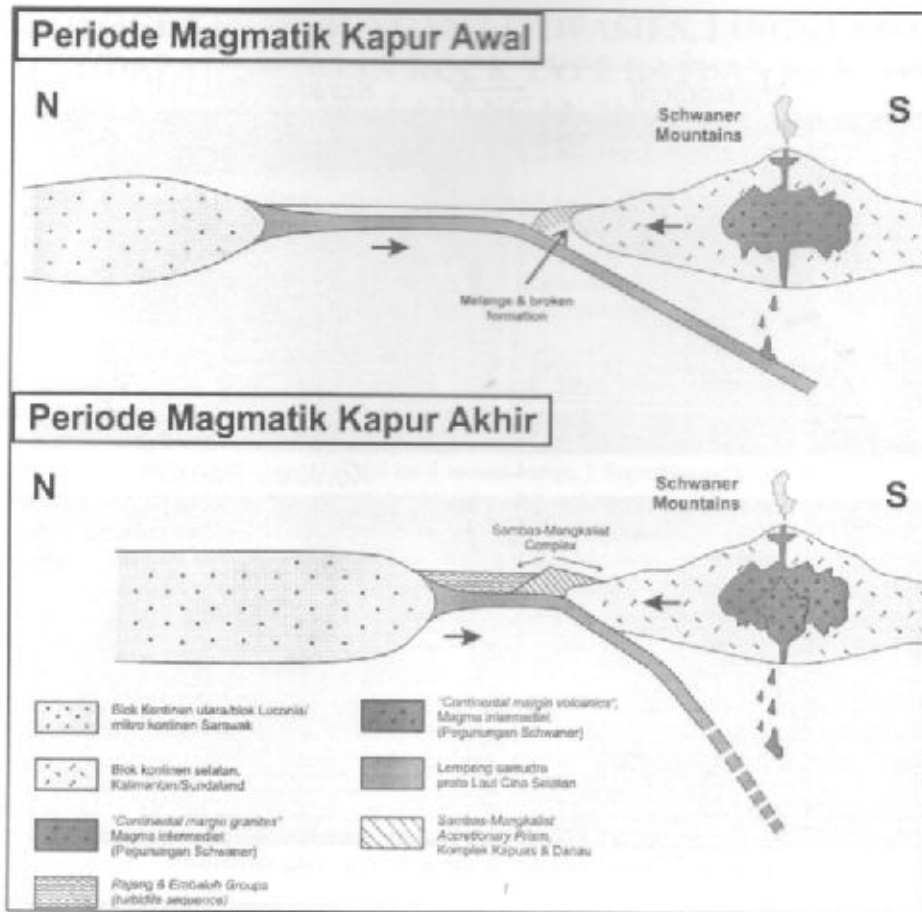
DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadnejad, F., Zamanian, H., Taghipour, B., Zarasvandi, A., Buccione, R., & Ellahi, S. S. (2017). Mineralogical and geochemical evolution of the Bidgol bauxite deposit, Zagros Mountain Belt, Iran: Implications for ore genesis, rare earth elements fractionation and parental affinity. *Ore Geology Reviews*, 86, 775-776. Retrieved from <http://www.elsevier.com/locate/oregeo>
- Amiruddin. (2009). Geo-sciences: Cretaceous Orogenic Granite Belts, Kalimantan, Indonesia. *Jurnal Sumber Daya Geologi*, 19, 167-175.
- Bardossy, G., & Aleva, G. J. J. (1990). Lateritic Bauxites. *Development in Economic Geology*, 27, 624.
- Blyth, F. G. H. (1984). *A Geology For Engineer* (7th ed., pp. 122). Amsterdam: Elsevier Butterworth Heinemann.
- Edwards, R. & Atkinson K. (1986). *Ore Deposit Geology, and its influence on mineral exploration* (pp. 276-288). New York, USA: Chapman and Hall.
- Gardner, J. H. & Bell, D. T. (2007). Bauxite Mining Restoration by Alcoa World Alumina Australia in Western Australia: Social, Political, Historical, and Environmental Contexts. *Restoration Ecology*, 5, 11-16.
- Harder, E.C. *Problems of Clay and Laterite Genesis: Bauxite Deposits Illustrating Variations in Origin* (pp. 61-62).
- Mahendra, F. H. M. (2015). *Kajian Kandungan Mineral Aksesoris Pada Batuan Granitik* (pp. 4-6). Yogyakarta: Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Geologi, Universitas Gadjah Mada.
- Musta, B., Hassan, W., & Tan, M. M. (2000). Geochemical Characterization of Concretion From Weathering Profil of Basaltic Rock In Kuantan, Pahang. *Borneo Science*, 7, 40.
- PT. Harita Prima Abadi Mineral. (2005). *Laporan Studi Kelayakan Penambangan Bauksit; Daerah Kendawangan, Kabupaten Ketapang, Povinsi Kalimantan Barat* (cp. 2, pp. 2-6). Jakarta
- P3G Bandung Report. (1993). *Geology and Bauxite Reserve* (cp. 4, pp. 1-9). Unpublished.
- Ramadhan, F. R., Aribowo, Y., Widiarso, D. A. Sunjaya, D., & Betraz. (2014). *Geologi, Karakteristik, dan Genesa Endapan Laterit Bauksit PT. Antam (Persero) Tbk. Unit Geomin, Daerah Kenco, Kabupaten Landak, Provinsi Kalimantan Barat*. Semarang: Program Studi Teknik Geologi, Universitas Diponegoro.
- Renaud, K. M., Wardlaw, B. R., & Hubbard B. E. (2015). Assessment of Bauxite, Clay, and Laterite Deposits in Afghanistan. *Open-File Report 2014 –1210 USGS Afghanistan Project Product No. 197*, 8-9.
- Ridley, John. (2013). *Ore Deposit Geology* (pp. 341-345). New York, USA: Cambridge University Press.
- Sunyoto, P. & Pieters, P.E. (1993). *Peta Geologi Lembar Pontianak / Nangataman, Kalimantan*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (P3G).
- Tjokrokardono, S., Soeetarno, D., Sapardi, M.S., Subiantoro, L., & Retno, W. (2004). Studi Geologi Regional dan Mineralisasi Uranium di Pegunungan Schwaner Kalimantan Barat dan Tengah. *Prosiding Seminar Geologi Nuklir dan Sumber Daya Tambang, 22 September 2004* (pp. 66-74). Jakarta: Pusat Pengembangan Bahan Galian dan Geologi Nuklir-BATAN.
- Valeton, Ida. (1972). *Bauxites*. Amsterdam: Elsevier Publishing Company.

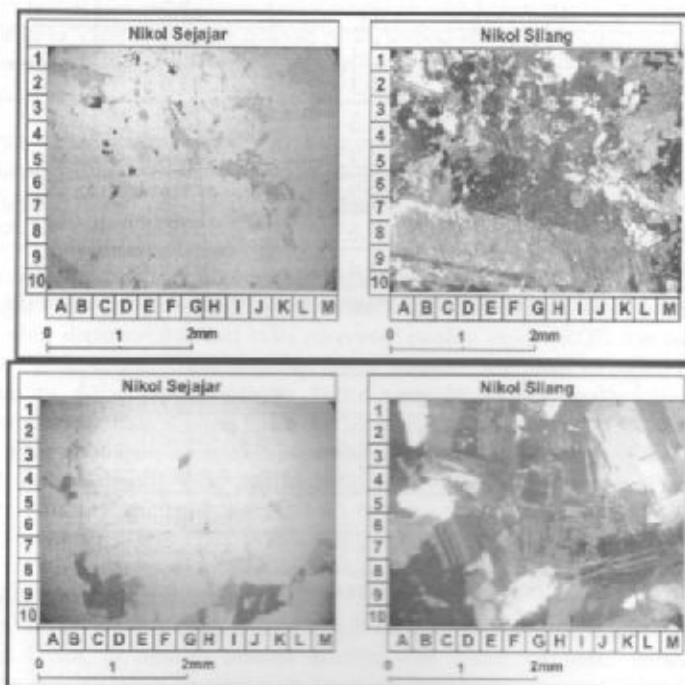
LAMPIRAN



Gambar 1. Peta Geomorfologi



Gambar 5. Sejarah Geologi



Gambar 6. Sayatan Tipis monzodiorit-kuarsa LP.43 (atas) dan . Sayatan tipis granit LP.34 (bawah)