

Studi Konsentrasi Pada Bauksit Asal Tayan Dengan Menggunakan Metode Flotasi Kebalikan

Christin Palit, Suliestyah*

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi, Universitas Trisakti, Jakarta Barat

**christinpalit@trisakti.ac.id*

SARI

Penelitian ini merupakan sebuah studi yang dilakukan sebagai salah satu alternatif benefisiasi terhadap pengolahan bauksit menggunakan metode flotasi kebalikan. Tujuan studi ini yaitu untuk menaikkan kadar alumina pada bauksit sehingga memenuhi syarat sebagai umpan Proses Bayer $\text{Al}_2\text{O}_3 > 51\%$, $\text{SiO}_2 < 7\%$, Rasio $\text{Al}_2\text{O}_3 / \text{SiO}_2 > 10$). Percobaan yang berfokus untuk menaikkan kadar alumina dalam bauksit ini dilakukan pada sel flotasi bervolume 1375 mL. *Dodecylamine* (DDA) digunakan sebagai kolektor, Pati Termodifikasi (*starch*) sebagai depresan dan Dowfroth 1012 sebagai *frother*. Keseluruhan percobaan dilakukan pada kondisi persen padatan 25% dengan kecepatan putaran dalam sel sebesar 900 rpm. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa pada bijih umpan memiliki kadar Al_2O_3 dan SiO_2 secara berurutan yaitu 61,24%. Percobaan dilakukan dalam beberapa variasi untuk menentukan variable apa yang paling berpengaruh dalam penelitian. Ada 4 variasi yang dilakukan yaitu pada variasi fraksi ukuran bijih, dosis kolektor, pH *slurry* dan dengan penambahan/tanpa penambahan depresan. Kadar alumina hasil keseluruhan percobaan flotasi dianalisis dengan XRF. Hasil XRF pada produk flotasi menunjukkan terjadinya peningkatan kadar Al_2O_3 . Rentang pH optimum pada flotasi bauksit menggunakan kolektor DDA dapat dicapai pada pH 4 – 10. Peningkatan dosis kolektor pada pH 10 memberikan hasil yang cukup bagus terhadap kadar Al_2O_3 yaitu 62% dengan perolehan Al_2O_3 50,44% yang dicapai pada dosis kolektor 500 g/ton. Kadar Al_2O_3 lebih tinggi pada kondisi tanpa penambahan depresan yaitu 66,8%. Sementara untuk variasi fraksi ukuran, terlihat bahwa pemisahan semakin bagus pada ukuran partikel yang lebih halus yang ditandai dengan meningkatnya kadar alumina. Kondisi terbaik pada penelitian ini yaitu meningkatnya Al_2O_3 menjadi 79,1% pada konsentrat yang dicapai dengan dosis kolektor DDA 400 g/ton, dosis depresan 400 g/ton dan fraksi ukuran -325 mesh pada pH 10.

Kata kunci: flotasi kebalikan; kolektor kationik; alumina; *Dodecylamine*.

ABSTRACT

This paper is one of a study that implements reverse flotation methods as an alternative beneficiation on bauxite processing. This study is aimed to increase alumina content in bauxite so its qualified as feed of Bayer Process ($\text{Al}_2\text{O}_3 > 51\%$, $\text{SiO}_2 < 7\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3 / \text{SiO}_2 > 10$ ratio).

How to Cite: Palit, C., Suliestyah. 2020. Studi Konsentrasi Pada Bauksit Asal Tayan Dengan Menggunakan Metode Flotasi Kebalikan. Jurnal Geomine, 8(2): 121-130.

Published By:

Fakultas Teknologi Industri
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 05
Makassar, Sulawesi Selatan

Email:

geomine@umi.ac.id

Article History:

Submite 12 Maret 2020

Received in from 20 Maret 2020

Accepted 07 Agustus 2020

Lisensec By:

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



The experiments was focused to increase alumina content from bauxite were carried out in a 1375 mL of flotation cell tank. Dodecylamine (DDA) was used as the collector, starch as the depressant, and Dowfroth 1012 as frother. The overall experiments were conducted on solid content to solution 25% w/w and speed rotation of impeller were 900 rpm. The characterization results showed that the feed ore had Al_2O_3 and SiO_2 content, respectively 61,24% and 27,9%. Experiments were carried out in several variations to determine what variables were most affected in the study. There were 4 variations used in this study, size fraction of particle, collector dosage, pH of slurry and with the addition of / without the addition of depressants. Alumina content as results of flotation was analyzed by XRF. The results of XRF of flotation products show that increasing of alumina content. The optimum pH range of bauxite flotation using DDA as collectors can be achieved at pH 4 – 10. From the results, The increasing of collector dosage at pH 10 gives a good result on Al_2O_3 content is 62% with 50,44% recovery of Al_2O_3 obtained at dosage of collector at 500 g/ton. The Al_2O_3 content which higher in conditions without the addition of depressant is 66,8%. While for the size fraction variation, it shows that separation better in the finer particle which gives an increasing of alumina and decreasing of silica as a result. The best condition in this study were achieved by 400 g/ton of DDA dosage, 400 g/ton of depressant dosage and size fraction of particle in -325 mesh at pH 10 with increasing alumina to 79.1%.

Keyword: reverse flotation; cationic collector; alumina; Dodecylamine.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki cadangan bauksit yang cukup besar terutama di daerah Kalimantan Barat dengan total cadangan sekitar 1,26 milyar ton bijih (ESDM, 2016). Berdasarkan data *U.S. Geological Survey* (2016), deposit bauksit di Indonesia menempati urutan ke-6 terbesar di dunia. Menurut Smith (2009), bauksit dibagi menjadi dua jenis, yaitu laterit dan karst. Deposit bauksit di Indonesia sendiri termasuk kedalam tipe laterit yang merupakan hasil pelapukan dan pengayaan sekunder batuan beku kaya akan felspar (Bardossy, 1982; Kadarusman, 2014). Bauksit yang merupakan bijih utama pembawa alumina sangat diperlukan dalam industri aluminium. Industri hulu aluminium ini (pembuatan alumina dan ingot aluminium) menjadi salah satu skala prioritas dalam Kebijakan Industri Nasional. Tentunya untuk memenuhi hal tersebut diperlukan bauksit yang memenuhi persyaratan untuk dapat dijadikan sebagai umpan Proses Bayer – proses memproduksi alumina dari bauksit. Menurut Ma, et al. (1996), standar bauksit untuk umpan proses Bayer yaitu kadar $Al_2O_3 > 51\%$, $SiO_2 < 7\%$, Rasio $Al_2O_3 / SiO_2 > 10$.

Bauksit di Tayan sendiri memiliki komposisi kimia Al_2O_3 dan SiO_2 yang berbeda-beda. Salah satunya yaitu bauksit yang memiliki kadar alumina yang cukup tinggi diikuti kadar silika yang tinggi. Bauksit jenis seperti ini belum termanfaatkan dengan optimal karena tidak dapat dijadikan umpan untuk proses bayer. Dalam rangka mengoptimalkan bauksit berkadar silika tinggi ini maka dilakukan studi benefisiasi menggunakan salah satu metode konsentrasi yaitu flotasi. Metode flotasi ini merupakan salah satu alternatif solusi yang dapat diterapkan pada pengolahan awal bauksit dengan harapan dapat memisahkan mineral berharga pembawa alumina dengan mineral pengotor silika sehingga dapat menaikkan alumina dan menurunkan silika pada bauksit. Flotasi sendiri merupakan proses pemisahan partikel dengan memanfaatkan sifat permukaan mineral akan kesukaannya pada air (Will dan Napier-Munn, 2006).

Partikel yang bersifat hidrofobik memiliki adhesi lebih kuat terhadap gas yang menyebabkan perlekatan pada gelembung udara dan naik ke permukaan, sementara partikel yang bersifat hidrofilik tetap mengendap di dalam tangki sel. Terkait pengolahan bauksit, teknik pengolahan mineral yang umumnya dilakukan pada *base metal* tidak digunakan pada bauksit atau dengan kata lain tidak ada benefisiasi untuk bauksit (Massola et.al, 2009). Umumnya yang dilakukan pada pengolahan bauksit dilakukan adalah dengan proses pencucian untuk memisahkan mineral pengotor dari mineral berharga yang ada pada bauksit yang dilakukan menggunakan semprotan air berkekuatan tinggi (*water jet*) yang sebelumnya

telah dilakukan proses pengecilan ukuran dan *screening* (Fadilla, F. dan Walatsih, W., 2017). Setelah dilakukan pencucian dilanjutkan dengan proses Bayers.

Penelitian-penelitian dalam rangka mencari alternatif proses pengolahan banyak dilakukan. Salah sebelumnya yaitu metode flotasi yang akan dilakukan pada penelitian ini. Pada mulanya berkembang melakukan benefisiasi bijih bauksit dengan menggunakan metode flotasi langsung (*direct flotation*). *Direct flotation* merupakan metode yang efisien dalam menghilangkan silikat pada bauksit khususnya jenis diaspor (Wang et.al, 2004; Huang et.al, 2012). Namun seiring berjalannya waktu, metode flotasi kebalikan dikenalkan terkait pengolahan awal bijih bauksit. Namun belakangan dilakukan penelitian mengenai *reverse flotation* pada bauksit, dan membuktikan bahwa *reverse flotation* merupakan metode yang lebih efektif dan menguntungkan dibanding dengan *direct flotation* dalam menghilangkan silika pada bauksit jenis diaspor, karena memiliki ongkos produksi yang lebih rendah, kemudahan dalam proses *dewatering* dan memiliki sedikit pengaruh pada kegiatan metalurgi (Wang et.al, 2004; Guangyi et.al, 2007; Xiu et.al, 2009). Selain itu pada *reverse flotation* konsumsi kolektornya lebih sedikit dan pembentukan *foam* yang lebih sedikit dibandingkan *direct flotation* (Hong et.al, 2008). Metode flotasi ini digunakan secara luas dalam pengolahan mineral karena kapasitas produksinya besar sehingga biaya produksi menjadi lebih murah dan selektifitasnya yang tinggi (Hong dkk., 2008). Jenis flotasi yang umum digunakan pada pengolahan bauksit yaitu flotasi kebalikan kationik. Istilah “flotasi kebalikan” merujuk pada mineral pengotor yang dianggap sebagai fasa apungan.

Tujuan dari penelitian ini adalah fokus mempelajari flotasi dalam upaya menaikkan alumina pada bauksit asal Kalimantan Barat, dengan menentukan kondisi terbaik yang mampu dicapai untuk menurunkan kadar silika serendah mungkin. Terdapat 4 variabel yang divariasikan pada penelitian ini yaitu pH *slurry*, dosis kolektor, dosis depresan dan fraksi ukuran bijih.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan bahan baku berupa bauksit jenis gibsit berkadar silika tinggi yang berasal dari Tayan, Kalimantan Barat. Selain itu bahan lain yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah aquades, *Dodecylamine* (kemurnian 98%) dari Sigma Aldrich sebagai kolektor, pati termodifikasi (*starch*) sebagai depresan, asam sulfat (teknis) dan natrium karbonat (teknis) sebagai pengatur pH flotasi, *sodium hexametaphosphate* (kemurnian 96%) sebagai pendispersi partikel halus dalam *slurry* dan Dowfroth 1012 sebagai *frother*. Kolektor *Dodecylamine* digunakan dalam penelitian ini karena dapat membantu menghilangkan silika pada flotasi bauksit. Dalam tulisannya, Sahoo et.al, 2016, mengenai peranan silika dan alumina dalam flotasi besi menyebutkan bahwa dalam flotasi kebalikan untuk menghilangkan silika dari bijih besi dapat menggunakan kolektor amine, seperti *dodecylamine*, *ether amines*, *ether monoamines*, *di-amines*, *quaternary ammonium salts*.

Percobaan diawali dengan melakukan karakterisasi sampel awal bijih bauksit yang diperoleh dari Tayan, Kalimantan Barat menggunakan uji *X-Ray Diffraction* (XRD), *X-Ray Fluorescence* (XRF), analisis Petrografi dan Pengamatan Binokuler serta *Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy* (SEM-EDS). Sampel bauksit sebanyak 12,5kg pertama-tama dilakukan reduksi ukuran dimulai dari proses peremukkan (*crushing*) dengan jaw crusher dan *roll crusher*, penggerusan (*grinding*) dengan *ball mill* hingga pengayakan sampai fraksi ukuran butiran yang diperlukan tercapai. Lalu melakukan pembagian sampel dengan menggunakan metode *coning and quartering* dan *riffle sampling*. Untuk ukuran bijih yang digunakan sebagai dalam karakterisasi dalam XRD, XRF dan SEM adalah ukuran 74 μm dan kondisi sampel harus dalam kondisi kering. Sedangkan analisis petrografi dengan menggunakan metode mineragrafi sayatan tipis. Sayatan tipis digunakan untuk mengetahui keberadaan mineral yang bersifat tembus cahaya seperti silika dan gibsit.

Percobaan flotasi dilakukan dengan menggunakan seperangkat flotasi dengan merk Denver dengan sel flotasi bervolume 1375 mL dan berat umpan sampel 400 gram dan volume aquades sebanyak 1200 mL. Adapun variasi percobaan flotasi pertama yang dilakukan yaitu variasi dosis kolektor 200, 300, 400 dan 500 g/ton. Variasi kedua yaitu fraksi ukuran butir

sebesar -100 +150 mesh ($-149\ \mu\text{m} +106\ \mu\text{m}$), -150 +200 mesh ($106\ \mu\text{m} + 74\ \mu\text{m}$), -200 +325 mesh ($-74\ \mu\text{m} +44\ \mu\text{m}$) dan -325 mesh ($-44\ \mu\text{m}$) serta yang terakhir yaitu dengan penambahan depresan *Starch* 400 g/ton dan tanpa penambahan depresan. Apungan dan endapan hasil flotasi kemudian dikeringkan menggunakan oven lalu dianalisis menggunakan XRF agar kadar Al_2O_3 dapat diketahui.

Percobaan flotasi pada penelitian ini dilakukan dalam 4 tahap. Flotasi tahap 1 dimulai dengan memasukkan sebanyak 400 gram sampel dan aquades 1200 mL ke dalam sel flotasi Denver. Setelah itu tambahkan larutan pengatur pH sesuai yang dibutuhkan menggunakan Na_2CO_3 atau H_2SO_4 dan di *conditioning* selama 2 menit. Selanjutnya penambahan dispersan (SHMP) sesuai dosis yang dibutuhkan dengan *conditioning* kembali selama 2 menit. Kemudian penambahan depresan (*starch*) ke dalam sel flotasi dengan *conditioning time* selama 4 menit. Lalu penambahan kolektor (DDA) sesuai dosis yang diperlukan dengan *conditioning* kembali selama 5 menit. Setelahnya *frother* Dowfroth 1012 ditambahkan ke dalam sel flotasi sebanyak 2 tetes lalu di *conditioning* selama 2 menit. Selanjutnya keran udara dibuka agar udara mengalir ke dalam sel flotasi. Proses pengapungan tahap 1 dilakukan selama 5 menit dan apungannya ditampung ke dalam wadah penampung (*tailing*). Endapan yang masih di dalam sel flotasi kemudian digunakan kembali sebagai umpan flotasi tahap 2. Keseluruhan hasil flotasi yang berupa *tailing*, *middling* dan konsentrat kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu $\pm 100^\circ\text{C}$ sampai seluruh sampel kering. Kemudian sampel kering yang didapat ditimbang beratnya sebagai berat kering sampel. Kadar unsur-unsur yang terkandung di dalam semua hasil flotasi tersebut dianalisis menggunakan XRF. Flotasi tahap 2 dilakukan prosedur penambahan reagen flotasi yang sama seperti tahap 1 dengan waktu pengapungan flotasi selama 3 menit. Kemudian hasil apungannya ditampung ke dalam wadah penampung (*middling* 1). Sama dengan prosedur sebelumnya, endapan hasil flotasi tahap 2 digunakan kembali sebagai umpan flotasi tahap 3. Penambahan reagen flotasi pada tahap 3 sama dengan tahap-tahap sebelumnya dengan waktu pengapungan flotasi selama 2 menit. Hasil apungan flotasi tahap 3 kemudian ditampung ke dalam wadah penampung (*middling* 2). Tahap terakhir dilakukan proses flotasi dengan prosedur penambahan reagen yang sama seperti tahap-tahap sebelumnya dengan waktu pengapungan selama 2 menit. Hasil apungan kemudian ditampung dalam wadah penampung (*middling* 3) sedangkan endapannya di tampung dalam wadah penampung lain (konsentrat).

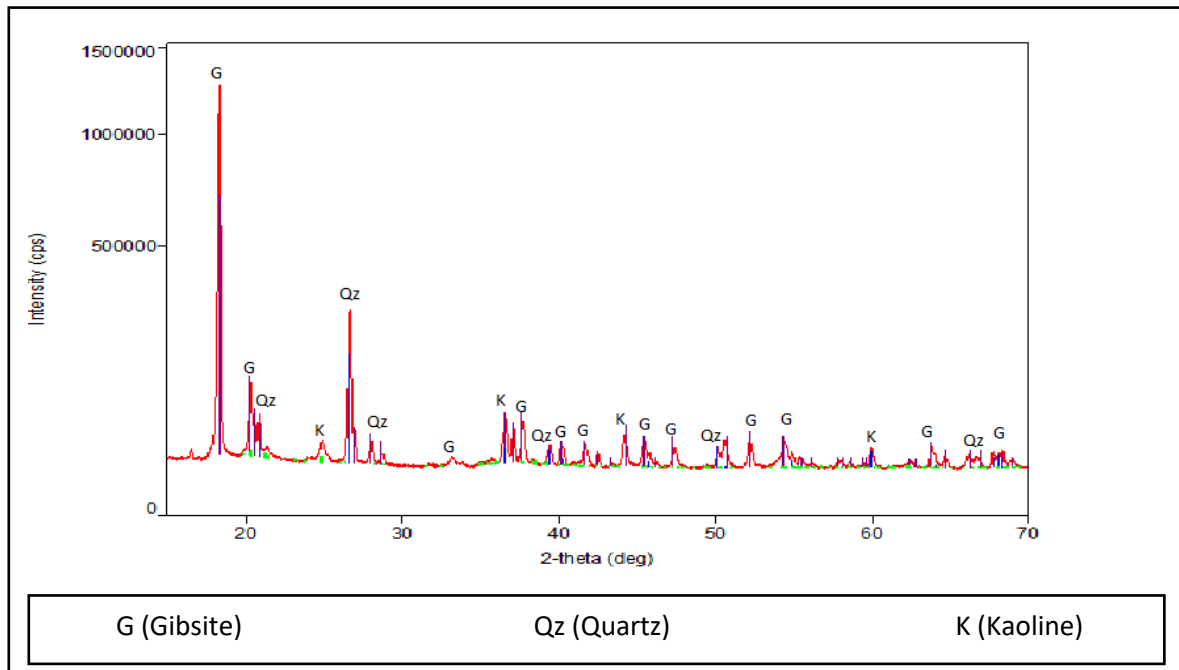
Hasil data yang diperoleh kemudian dilakukan pengolahan data untuk dianalisis dan dilakukan pembahasan. Analisis yang dilakukan yaitu mengenai kadar Al_2O_3 yang terdapat pada apungan dan endapan, perolehan Al_2O_3 hasil flotasi serta hubungan variabel flotasi terhadap kadar Al_2O_3 , dan perolehan Al_2O_3 .

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Bauksit Asal Kalimantan Barat

Karakteristik umum bauksit ini diperoleh dari tahap karakterisasi menggunakan beberapa analisis. Adapun hasil XRD dari sampel umpan dapat dilihat pada Gambar 1. Sedangkan hasil dari analisis XRF dapat dilihat dengan jelas pada table 1.

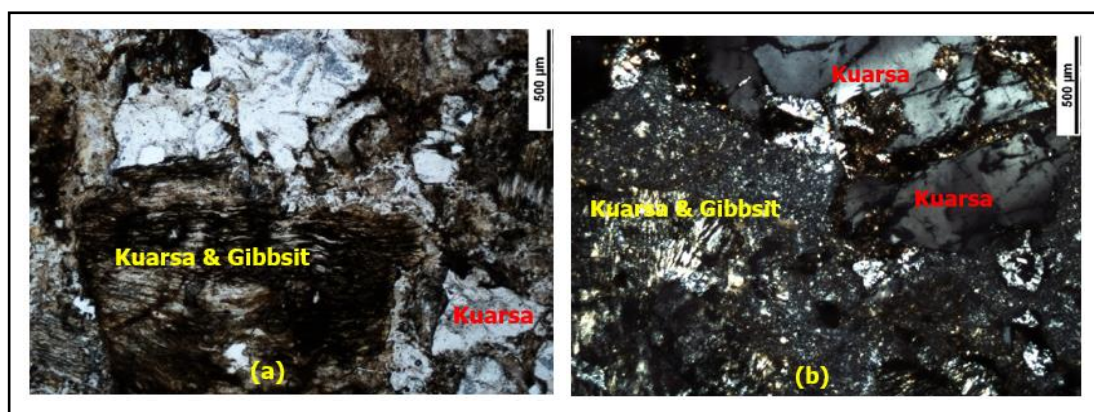
Dari hasil pengujian XRD diketahui bahwa sampel mengandung mineral gipsit, kuarsa dan kaolinit. Pengujian XRD ini dilakukan untuk mengkonfirmasi mineral/senyawa apa saja yang terkandung dalam bauksit jenis gibbsite ini. Terbukti bahwa bijih asal Tayan ini merupakan bauksit jenis gibbsite. Selain XRD juga dilakukan uji XRF untuk mengetahui kadar unsur yang terkandung dalam bauksit tersebut. Adapun hasil XRF fiperlihatkan dalam Tabel 1.



Gambar 1. Hasil analisis XRD *Head* Sampel

Tabel 1. Analisis komposisi kimia *head* sampel bauksit dengan *X-Ray Fluorescence* (XRF)

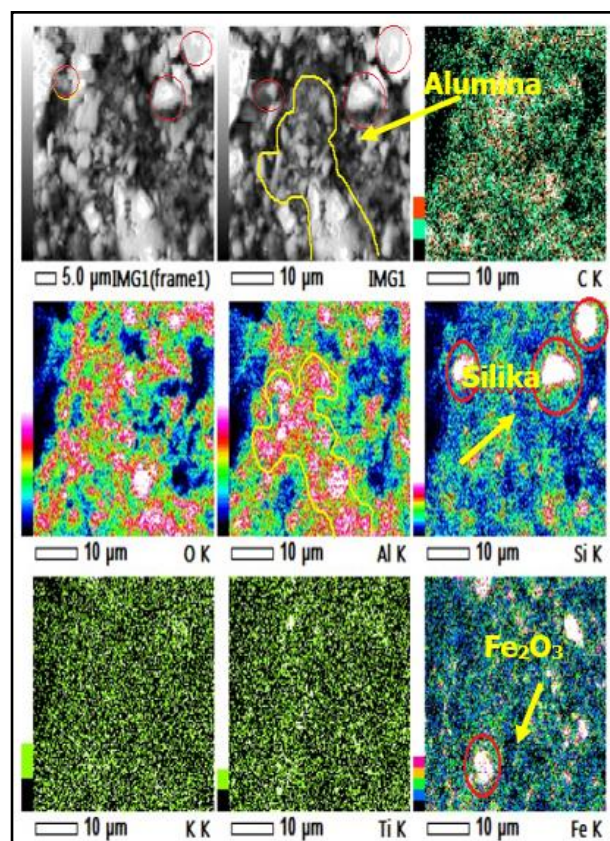
Senyawa	Jumlah (%)	Unsur	Jumlah (%)
Al_2O_3	61.4	Al	32.51
SiO_2	27.9	Si	13.02
P_2O_5	0.0961	P	0,101
Fe_2O_3	8.99	Fe	6.29
SO_3	0,485	S	0,470
Cl	0,0644	Cl	0,0644
TiO_2	0.881	Ti	0.36
K_2O	0.121	K	0.246
ZrO_2	0,0327	Zr	0,0806



Gambar 2. Hasil pengamatan petrografi sayatan tipis nikol paralel pada *head* sampel dengan perbesaran 50x.

Berdasarkan hasil XRF terlihat bahwa unsur Al dalam bauksit memiliki kadar yang cukup tinggi yaitu 32,51%, diikuti Si yaitu 13,02, dan unsur besi (Fe) dalam bauksit juga memiliki kadar yang tidak sedikit yaitu 6,29%.

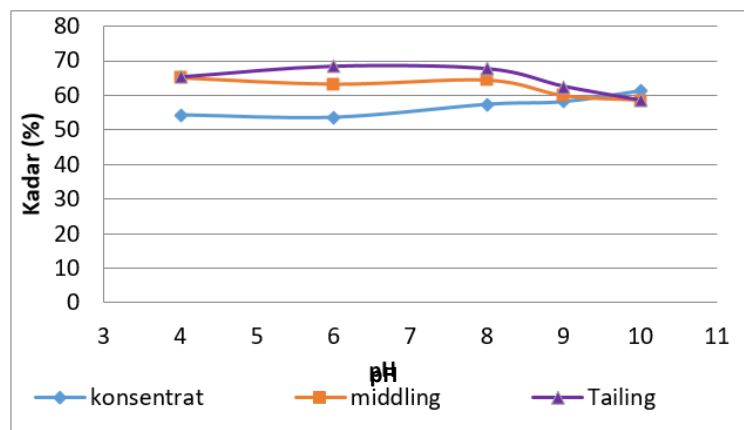
Analisis mineralogi dengan mikroskopik bijih dan SEM-EDS juga dilakukan dalam rangka memperkuat hasil yang sudah ada. Dari hasil petrografi sayatan tipis nikol sejajar dengan perbesaran 50x terlihat adanya mineral gipsit dan kuarsa. Pada beberapa bagian terlihat bahwa mineral kuarsa masih ada yang terinklusi mengisi rekahan pada gipsit. Hasil pengamatan petrografi ini dapat dilihat pada Gambar 2. Sementara dengan SEM-EDS terlihat bahwa beberapa unsur mendominasi sampel diantaranya Al, Si dan ditemukannya Fe. Hasil pemetaan unsur pada SEM-EDS dapat dilihat pada Gambar 3.



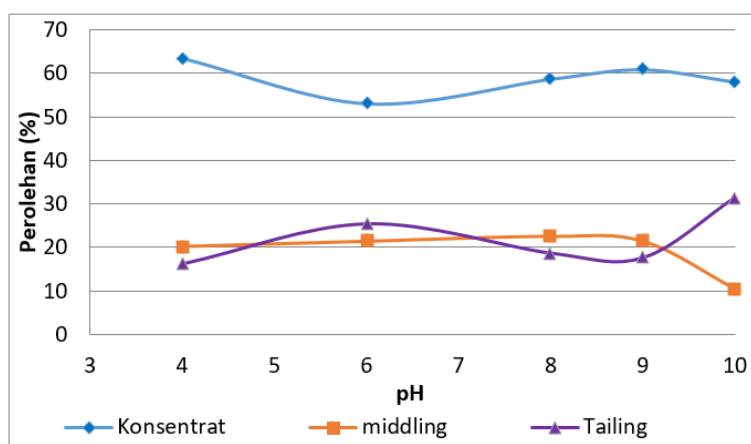
Gambar 3. Analisis SEM-EDS dengan perbesaran 3000x

Pengaruh Jenis Kolektor dan pH Slurry Terhadap Performa Flotasi

Perilaku flotasi sebagai fungsi pH menggunakan kolektor DDA ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik kadar Alumina menggunakan DDA



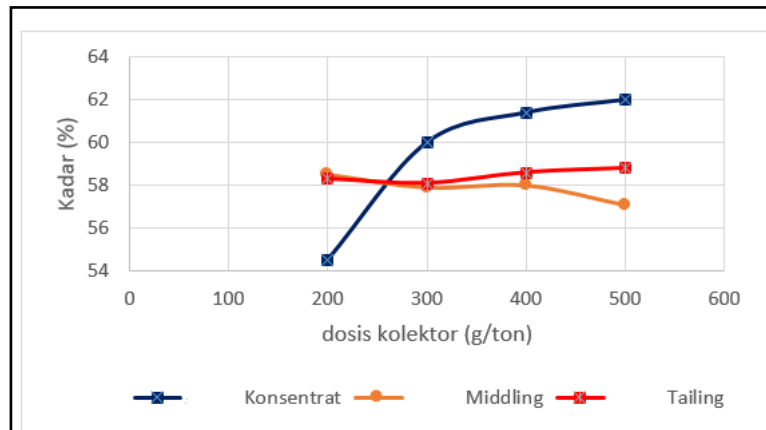
Gambar 5. Grafik perolehan Al_2O_3 pada *tailing*, *middling* dan konsentrat dengan pH slurry menggunakan DDA

Dari Gambar 4 yang merupakan hasil dari analisis XRF terlihat performa flotasi terhadap kadar Al_2O_3 saat flotasi menggunakan DDA yaitu terjadi peningkatan Al_2O_3 seiring dengan meningkatnya nilai pH. Kondisi terbaik terjadi pada pH 10 dengan Al_2O_3 68,5%. Dari segi perolehan Al_2O_3 seperti yang terlihat pada Gambar 5. bahwa pada DDA perolehan Al_2O_3 fluktuatif terhadap pH, dimana pada pH asam terjadi penurunan menjadi 53,15% dan cenderung naik pada pH basa menjadi 58-60%. pH optimum yang menghasilkan hasil terbaik yaitu pada pH 10,

Pengaruh pH ini terkait dengan karakteristik yang terjadi antara kolektor dan mineral-mineral pada umpan. Dimana kolektor yang bermuatan positif yang berasal dari ion amine akan berinteraksi dengan ion negatif pada mineral yang akan diflotasi. Ion amine yang dimiliki DDA akan bermuatan positif pada pH rendah hingga pH 11. Umumnya flotasi menggunakan jenis amina ini akan meningkat mulai pH pada poin isoelektik. Poin isoelektik mineral silika diketahui berkisar 1,54 – 3,4.

Pengaruh Dosis Kolektor Terhadap Performa Flotasi

Perilaku flotasi sebagai fungsi dosis kolektor ditunjukkan pada Gambar 6.

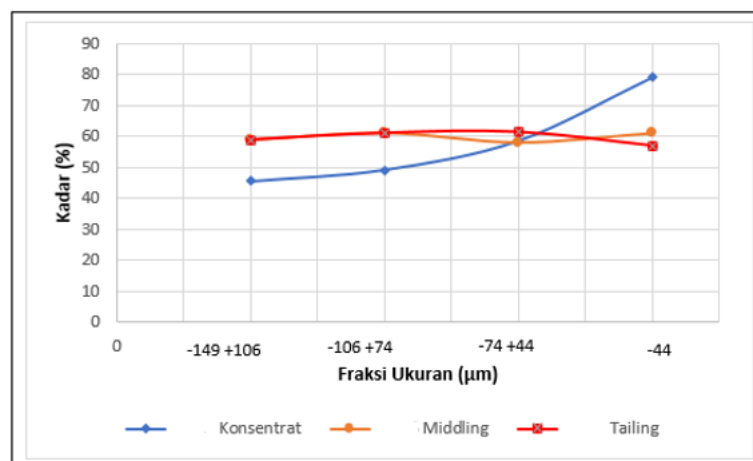


Gambar 6. Grafik pengaruh dosis kolektor terhadap perolehan Al_2O_3 hasil flotasi

Berdasarkan Gambar 6, kadar Al_2O_3 pada konsentrat menunjukkan kecenderungan yang meningkat seiring dengan meningkatnya dosis kolektor. Sementara pada tailing maupun middling tidak menunjukkan perubahan yang signifikan. Kondisi terbaik di dapat pada dosis kolektor 500 g/ton dengan kadar alumina 62%. Meskipun pada dosis 500 g/ton tercapai kadar alumina maksimum namun perolehan alumina di konsentrat menunjukkan kecenderungan yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa pemisahan alumina dan silika belum berjalan dengan baik karena perolehan alumina yaitu 50,44%.

Pengaruh Fraksi Ukuran Terhadap Performa Flotasi

Perilaku flotasi sebagai fungsi fraksi ukuran ditunjukkan pada Gambar 7.

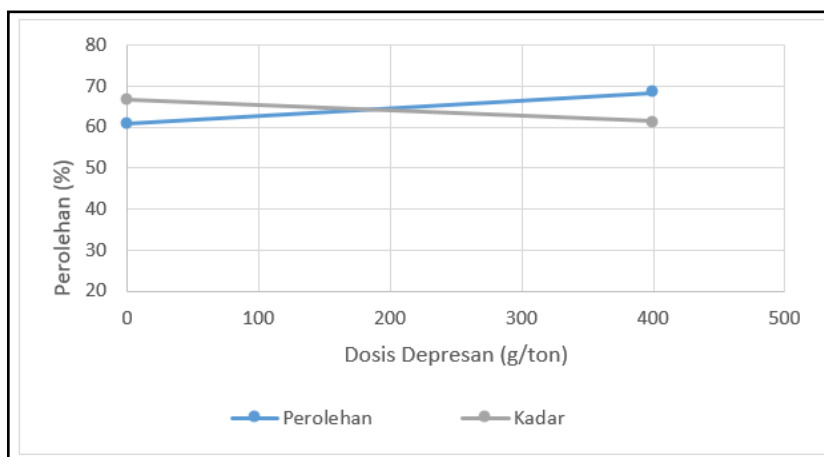


Gambar 7. Grafik pengaruh fraksi ukuran terhadap perolehan Al_2O_3 hasil flotasi

Gambar 7 menyajikan performa flotasi terhadap kadar alumina yang didapatkan dari hasil flotasi. Berdasarkan grafik yang disajikan terlihat adanya kecenderungan kenaikan kadar alumina pada konsentrat. Pada ukuran lebih besar dari 74 μm, kadar alumina sekitar 45-49% dan semakin meningkat pada ukuran lebih halus dari 74 μm yaitu mencapai 79,10% pada ukuran -44 μm. sementara pada tailing dan middling tidak terjadi perubahan yang signifikan. Perolehan alumina terendah didapatkan pada ukuran -44 μm yaitu 46,08% Hal ini menunjukkan bahwa masih banyaknya alumina yang terikut pada apungan dan tidak mengendap di konsentrat yang membuat pemisahan menjadi tidak efektif. Namun meskipun perolehan alumina cenderung rendah tetapi dapat diperoleh kadar alumina yang cukup tinggi.

Pengaruh Dosis Depresan Terhadap Performa Flotasi

Perilaku flotasi sebagai fungsi dosis depresan ditunjukkan pada Gambar 8



Gambar 8. Hubungan antara perolehan dan kadar Al_2O_3 hasil flotasi terhadap dosis depresan

Gambar 8 menunjukkan bahwa tanpa penambahan depresan kadar alumina di konsentrat naik dari 61,4% menjadi 66,80% dengan kadar silika tanpa depresan lebih tinggi daripada dengan penambahan depresan yaitu 23,50%. Tentunya hal ini mempengaruhi perolehan alumina secara keseluruhan dimana perolehan alumina tanpa depresan sebesar 61% dengan pada kedua kondisi. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terlalu terjadi perubahan yang signifikan pada kondisi baik menambahkan depresan maupun tidak. Tujuan awal penambahan depresan adalah agar depresan mampu menekan mineral pengotor berupa oksida besi dan gipsit dalam bauksit. Namun nyatanya depresan yang digunakan belum menunjukkan hasil yang maksimal dalam mendepres mineral oksida besi maupun gipsit. Hal ini berkaitan dengan proses liberasi pada bauksit dimana belum terjadi liberasi yang baik pada fraksi ukuran yang dilakukan. Karena berdasarkan percobaan variasi fraksi ukuran didapatkan bahwa kadar alumina maksimum yang mampu dicapai yaitu pada fraksi ukuran lebih halus dari 44 μm . untuk itu mungkin selanjutnya dapat dilakukan penelitian lebih lanjut pada fraksi ukuran lebih halus dari 44 μm untuk mempelajari performa flotasi yang kemungkinan dapat terjadi

KESIMPULAN

Berdasarkan data yang telah disajikan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Rentang pH optimum pada flotasi bauksit menggunakan kolektor berada pada 4 – 10 dengan kadar Al_2O_3 54 – 62% dengan perolehan Al_2O_3 53 – 63%. Untuk kolektor DDA pH terbaik yaitu pada pH 10 dengan kadar Al_2O_3 61,4% serta perolehan Al_2O_3 58,05%. Pada variasi dosis kolektor, semakin banyak dosis kolektor yang digunakan, semakin tinggi kadar Al_2O_3 , serta terjadi penurunan perolehan Al_2O_3 . Hasil terbaik dicapai pada dosis kolektor 500 g/ton yang menghasilkan perolehan Al_2O_3 50,44% dengan kadar Al_2O_3 62%
2. Pada variasi fraksi ukuran, semakin halus ukuran partikel, semakin tinggi kadar Al_2O_3 , serta terjadi penurunan perolehan Al_2O_3 . Hasil terbaik dicapai pada fraksi ukuran -44 μm yang menghasilkan perolehan 80,95% dengan kadar Al_2O_3 79,10% .
3. Pada variasi penambahan dan tanpa penambahan depresan, hasil terbaik dicapai pada kondisi tanpa depresan dengan kadar Al_2O_3 sebesar 66,8% namun perolehan Al_2O_3 hanya mencapai 58,08%.
4. Hasil optimum flotasi bauksit dicapai saat menggunakan DDA pada pH 10, dosis kolektor 400 g/ton, dosis depresan 400 g/ton dan fraksi ukuran -44 μm dengan kadar Al_2O_3 maksimum 79,10% dan kadar SiO_2 minimum 8,89% dan perolehan Al_2O_3 46,08%.

5. Perlunya dilakukan studi lebih lanjut mengenai flotasi bauksit pada fraksi ukuran lebih halus dari 44 μm dengan beberapa variasi flotasi untuk mengetahui lebih jauh performa flotasi yang dapat terjadi.

PUSTAKA

- Bárdossy, G. (2013): Karst bauxites, *Elsevier*.
- Fadilla F., dan Malatsih W. (2017): Pemanfaatan metode flotasi terbalik untuk meningkatkan kualitas limbah pencucian bauksit, Institut Teknologi Bandung.
- Huang, G., Zhou, C., & Liu, J. (2012): Effects of different factors during the de-silication of diasporite by direct flotation. *International Journal of Mining Science and Technology*, **22**(3), 341-344.
- Kadarusman A. (2014). Karakterisasi Bauksit di Indonesia dan Pelaporan Sumberdaya dan Cadangan Deposit Bauksit. Jakarta.
- Liu, Guangyi., Zhong, H., Hu, Y., Zhao, S., & Xia, L. (2007): The role of cationic polyacrylamide in the reverse flotation of diasporic bauxite. *Minerals Engineering*, **20**(13), 1191-1199.
- Ma, M., Bruckard, W. J., & McCallum, D. (2012): *Role of water structure-making/breaking ions in the cationic flotation of kaolinite: implications for iron ore processing*, *International Journal of Mining Engineering and Mineral Processing*, **1**(1), 17-20.
- Massola, C. P., Chaves, A. P., Lima, J. R. B. D., & Andrade, C. F. D. (2009): *Separation of silica from bauxite via froth flotation*. *Minerals Engineering*, **22**(4), 315-318.
- Pusat Data dan Teknologi Informasi KESDM. 2016. Dampak Hilirisasi Bauksit Terhadap Perekonomian Regional Provinsi Kalimantan Barat. Jakarta: Pusat Data dan Teknologi Informasi Energi dan Sumber Daya Mineral KESDM
- Sahoo, H., Rath, S. S., Rao, D. S., Mishra, B. K., & Das, B. (2016): *Role of silica and alumina content in the flotation of iron ores*. *International Journal of Mineral Processing*, **148**, 83-91.
- Smith, P. (2009): *The processing of high silica bauxites—Review of existing and potential processes*. *Hydrometallurgy*, **98**(1), 162-176.
- U.S. Geological Survey, 2016. *Mineral Commodity Summaries*.
- Wang, Y. H., Hu, Y. H., He, P. B., & Gu, G. H. (2004): Reverse flotation for removal of silicates from diasporic-bauxite. *Minerals Engineering*, **17**(1) 63-68.
- Will, B.A., Nappier-Munn, T., 2006. *Wills' Mineral Processing Technology*. Queensland: Elsevier Science & Technology Books.
- Xiu, L., Zhong, H., Liu, G., & Wang, S. (2009): *Utilization of soluble starch as a depressant for the reverse flotation of diasporite from kaolinite*. *Minerals Engineering*, **22**(6), 560-565.
- Zhong, Hong., et al., 2008. *Flotation of Separation of Diasporite From Kaolinite, Pyrophyllite, and Illite Using Three Cationic Collectors*. *Minerals Engineering* (21), 1055-1061.