

Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara

Volume 6, Nomor 1, Januari 2010

Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara terbit pada bulan Januari, April, Juli, Oktober dan memuat karya ilmiah yang berkaitan dengan litbang mineral dan batubara mulai dari eksplorasi, eksploitasi, pengolahan, ekstraksi, pemanfaatan, lingkungan, kebijakan dan keekonomiannya.

Redaksi menerima sumbangan naskah yang relevan dengan substansi terbitan ini.

PENASIHAT

Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara

PEMIMPIN REDAKSI

Nandang Jumarudin, ST., MT.

REDAKTUR PELAKSANA

Umar Antana

DEWAN REDAKSI

1. Prof. I. G. Ngurah Ardha, M.Sc. (Ketua - Metalurgi/Pengolahan Mineral)
2. Tatang Wahyudi, Ir. M.Sc. (Geologi/Mineralogi Proses)
3. Jafril, Drs. (Manajemen Sumber Daya Mineral dan Batubara)
4. Dr. Miftahul Huda, Ir., M.Sc. (Teknik Kimia Terapan/Teknologi Pemanfaatan Batubara)
5. Prof. Dr. Siti Rochani, M.Sc. (Kimia/Teknologi Bahan)
6. Fauzan, Ir. (Perencanaan Tambang dan Reklamasi)
7. Nining Sudini Ningrum, M.Sc. (Geologi/Teknologi Pemanfaatan Batubara)
8. Zulfahmi, Ir., MT. (Tambang Bawah Tanah)
9. Siti Rafiah Untung, Dra., M.Sc. (Biologi/Lingkungan Pertambangan)

PENYUNTING ILMIAH

1. Siti Rafiah Untung, Dra., M.Sc. (Biologi/Lingkungan Pertambangan)
2. Fauzan, Ir. (Perencanaan Tambang dan Reklamasi)
3. Prof. Dr. Siti Rochani, M.Sc. (Kimia/Teknologi Bahan)
4. Jafril, Drs. (Manajemen Sumber Daya Mineral dan Batubara)

MITRA BESTARI

1. Prof. DR. Pramusanto, Ir. (Pengolahan Mineral dan Metalurgi Ekstraksi)
2. Prof. Husaini, Ir., M.Sc. (Teknik Lingkungan/Pengolahan dan Pemanfaatan Mineral Industri)
3. Sri Handayani, Dra., M.Sc. (Bioteknologi Lingkungan)
4. Triswan Suseno, Drs. (Statistika)

STAF REDAKSI

Umar Antana, Nining Trisnamurni, Mining Emiliastuti, Rusmanto, Bachtiar Efendi dan Arie Aryansyah

PENERBIT

Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara

ALAMAT REDAKSI

Jl. Jend. Sudirman 623 Bandung 40211
Telpon : (022) 6030483 - 5, Fax : (022) 6003373
e-mail : publikasitekmira@tekmira.esdm.go.id /
publikasitekmira@yahoo.com

Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara

Volume 6, Nomor 1, Januari 2010

DAFTAR ISI

- ❑ **Daftar Isi** i
- ❑ **Dari Redaksi** ii
- ❑ **Kajian Pemanfaatan Ampas Pengolahan Bijih Tembaga PT. Freeport Indonesia
Sebagai Katalis pada Proses Pencairan Batubara** 1 - 12
Nining Sudini Ningrum, Miftahul Huda dan Imelda E.R. Hutabarat
- ❑ **Pengaruh Jenis Kolektor Anionik Ditionofosfat pada Flotasi Ruah
Mineral Sfalerit dan Kalkopirit** 13 - 26
Ngurah Ardha, Aminah dan Isyatun Rodliyah
- ❑ **Kelarutan Nikel pada Proses Pelindian *Nickel Matte* (Ni₃S₂) dalam Media
Amonia - Amonium Nitrat** 27 - 36
Suratman
- ❑ **Konsentrasi Mineral Besi dari Residu Bauksit Kalimantan Barat untuk
Bahan Baku Peleburan Besi** 37 - 44
Muchtaz Aziz, Muta'alim, Siti Rochani, Agus Wahyudi dan Dessy Amelia
- ❑ **Perkembangan dan Prospek Bahan Galian Nonlogam Indonesia** 45 - 63
Harta Haryadi

Dari Redaksi

Sebagai peneliti atau pejabat fungsional lainnya, konon belum terasa lengkap, bila belum membaca karya-karya ilmiah dari majalah atau jurnal terbaru di bidang masing-masing, demikian ungkap seorang pakar yang telah malang-melintang di dalam maupun luar negeri. Memang di Indonesia sudah banyak bermunculan jurnal-jurnal ilmiah. Namun diakui, sebagian besar jurnal-jurnal lokal tersebut masih belum mampu menyamai jurnal-jurnal ilmiah luar negeri. Walaupun demikian, apapun alasannya, Jurnal *tekMIRA* ini pastilah bermanfaat, paling tidak berusaha membawa misi sebagai sarana berbagi informasi iptek yang diwujudkan melalui pengungkapan misteri teknologi secara sistematis atau yang lazim disebut sebagai karya ilmiah berkaitan dengan komoditas mineral dan batubara di Indonesia.

Jurnal *tekMIRA* edisi kali ini mengetengahkan hasil-hasil penelitian yaitu: *Pemanfaatan mineral berunsur besi sebagai katalis dalam proses pencairan batubara untuk mendapatkan bahan bakar minyak alternatif*. Mineral berunsur besi diambil dari ampas flotasi bijih sulfida tembaga/emas PT. Freeport Indonesia yang banyak mengandung pirit. Diharapkan, proses pencairan batubara kelak dapat ikut berpartisipasi memanfaatkan ampas yang jumlahnya melimpah itu. *Kolektor anionik ditiofosfat (DTP) diketahui sebagai kolektor untuk flotasi mineral-mineral sulfida seng dan tembaga dengan kemampuan hidrofobisitas lemah*. Oleh karena itu, dia jarang digunakan sebagai kolektor tunggal, melainkan hanya digunakan sebagai kolektor tambahan (*extender collector*) terhadap kolektor lain, misalnya *xanthate*. Walaupun demikian, percobaan mengapungkan kalkopirit dan sfalerit menggunakan kolektor DTP sebagai kolektor utama berhasil baik, asalkan memiliki rantai hidrokarbon yang panjang. *Nikel matte berupa senyawa logam nikel-belerang saat ini diproduksi oleh PT. Inco*. Produk ini bukan produk akhir logam nikel, namun perlu diolah lebih lanjut, agar menghasilkan logam nikel. Upaya mengolah nikel *matte* menjadi logam nikel melalui jalur hidrometalurgis sedang diteliti keberhasilannya yang dituangkan dalam jurnal ini. Selain itu, *rencana penambangan/pengolahan bijih bauksit di Kalimantan Barat yang dikelola oleh PT. Antam Tbk.* akan beroperasi menggunakan proses *Bayer* yang tentunya akan menghasilkan limbah berupa lumpur merah (*red mud*) sebanyak kira-kira 50% dari bijihnya yang diolah, dan mengandung besi sekitar 35% dari limbah tersebut. Limbah ini jika tidak ditangani dengan baik, akan mencemari lingkungan. Partisipasi dalam hal mengambil besi dari lumpur merah untuk bahan baku peleburan besi telah dilakukan melalui percobaan laboratorium dan hasilnya untuk sementara dituangkan dalam jurnal ini. *Bahan galian nonlogam dulu disebut bahan galian industri, ibarat "hidup segan mati pun tak mau"*, meskipun disebutkan jumlahnya cukup banyak di Indonesia. Perkembangan produksi bahan galian nonlogam ini sangat fluktuatif; sebagian besar diproduksi dengan kualitas rendah tanpa disentuh teknologi pengolahan yang tepat. Perkembangan dan prospeknya diulas dan dievaluasi melalui pendekatan deskriptif dengan memanfaatkan data proyeksi terbaru yang telah dihitung oleh berbagai sumber.

Beragam makalah di atas mengisyaratkan bahwa komoditas mineral dan batubara di Indonesia masih perlu ditangani secara profesional. Hal ini sesuai dengan salah satu klausul dalam Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara bahwa aspek peningkatan nilai tambah komoditas tersebut harus terus-menerus dilakukan dengan cara melakukan peningkatan penguasaan teknologi yang terkait. Dengan demikian diharapkan komoditas tersebut mendapat respons yang baik dari para penggunanya, terutama industri pemakainya yang selama ini melakukan impor komoditas serupa, agar tingkat ketergantungan kebutuhan komoditasnya dapat dipenuhi dari dalam negeri sendiri.

Redaksi

JURNAL TEKNOLOGI MINERAL DAN BATUBARA

ISSN 1979 – 6560

Volume 6, Nomor 1, Januari 2010

Kata kunci yang dicantumkan adalah istilah bebas. Lembar abstrak ini boleh dikopi tanpa izin dan biaya.

Indeks Sari

Ningrum, Nining S., dkk.
(Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)
**Kajian Pemanfaatan Ampas Pengolahan
PT. Freeport Indonesia Sebagai Katalis
pada Proses Pencairan Batubara**
Jurnal tekMIRA, Vol. 6, No. 1, Januari 2010,
Hlm.1-12

Dalam rangka mempertahankan kestabilan suplai bahan bakar minyak untuk kebutuhan domestik akibat semakin menipisnya cadangan minyak di Indonesia, maka perlu dilakukan berbagai upaya untuk mencari bahan bakar alternatif pengganti minyak. Pencairan batubara merupakan salah satu upaya untuk mendapatkan minyak dari batubara. Katalis adalah faktor penentu dalam pencairan batubara, untuk mendapatkan produk minyak batubara agar lebih ekonomis karena katalis berfungsi mempercepat reaksi dan meningkatkan hasil konversi minyak. Katalis yang baik untuk pencairan batubara adalah katalis berbasis besi, karena besi oksida dengan penambahan sulfur dan besi sulfida dapat membentuk fasa aktif *pyrrhotite* ($Fe_{1-x}S$) serta dapat meningkatkan proses pencairan batubara.

Sumber katalis berbasis besi terdapat banyak di Indonesia, salah satunya berasal dari ampas proses pengolahan bijih tembaga PT. Freeport Indonesia (PT. FI). Hasil analisis kimia menunjukkan adanya mineral magnetit (Fe_3O_4) dan pirit (FeS_2) sebagai sumber katalis berbasis besi yang mengandung besi (Fe) dan sulfur (S). Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan ampas PT. FI sebagai katalis pencairan batubara dengan memfokuskan pada pengamatan pengaruh nisbah sulfur/besi (S/Fe) dan % besi terhadap produk pencairan.

Hasil penelitian menunjukkan nisbah S/Fe yang rendah dapat meningkatkan hasil konversi gas dan distilat minyak. Konversi gas dan minyak pada nisbah S/Fe 0,90 sebesar 64,3%, sedangkan pada nisbah S/Fe 2,06 sebesar 56,17 %. Peningkatan persentase besi pada nisbah S/Fe yang tetap, tidak berpengaruh banyak terhadap hasil konversi gas dan distilat minyak, dengan rata-rata perolehan gas dan distilat minyak sebesar 61,3% pada kadar besi 0,78 - 3,12%.

Kata kunci: pencairan batubara, ampas, katalis, pirit, magnetit, distilat minyak

Ngurah Ardha, dkk.
(Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)
(Fakultas MIPA, Kimia, Universitas Indonesia)
**Pengaruh Jenis Kolektor Anionik Ditionofosfat pada
Flotasi Ruah Mineral Sflalerit dan Kalkopirit**
Jurnal tekMIRA, Vol. 6, No. 1, Januari 2010,
Hlm.13-26

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi 3 jenis kolektor anionik ditionofosfat pada flotasi mineral sulfida sfalerit dan kalkopirit, Jenis kolektor yang digunakan adalah sodium-aerofloat (diethyl ditionofosfat atau C4-DTP); aerofloat-211 (diisopropil ditionofosfat atau C6-DTP) dan aero-3477 (diisobutil ditionofosfat atau C8-DTP) yang masing-masing memiliki 4, 6 dan 8 atom karbon pada rantai hidrokarbonnya. Percobaan menggunakan metode flotasi ruah tingkat penyesah dengan memberlakukan pengaruh sinergi konsentrasi kolektor dan pH luluhan. Tolok ukur keberhasilan proses adalah perolehan tertinggi kalkopirit dan sfalerit. Secara kuantitatif hasil percobaan terbaik adalah pada penggunaan kolektor C8-DTP konsentrasi 0,1 g/kg bijih pada pH 9, menghasilkan konsentrat ruah Cu/Zn dengan perolehan 83%. Secara kualitatif hasil percobaan menunjukkan bahwa semakin panjang rantai hidrokarbon dalam senyawa kolektor pada pH basa, perolehan kalkopirit dan sfalerit semakin besar, konsentrasi kolektor yang diperlukan semakin kecil.

Kata kunci: mineral sulfida, sfalerit, kalkopirit, flotasi, perolehan, kolektor dithiofosfat (DTP)

Suratman
(Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)
**Kelaurutan Nikel pada Proses Pelindian *Nickel Matte*
(Ni_3S_2) dalam Media Amonia - Amonium Nitrat**
Jurnal tekMIRA, Vol. 6, No. 1, Januari 2010,
Hlm.27-36

Nikel memiliki peran yang penting dalam berbagai industri. Salah satu bentuk nikel yang digunakan adalah garam nikel. Garam nikel dapat dihasilkan dari *nickel matte* (Ni_3S_2) melalui proses pelindian pada kondisi suhu kamar dengan media campuran larutan senyawa amonia dan senyawa nitrat. Pada penelitian ini, digunakan campuran amonia dan amonium nitrat. Nitrat berfungsi untuk mengoksidasi sulfur menjadi

sulfat dan melepaskan nikel sebagai ion nikel. Sedangkan amonia berfungsi untuk mengikat ion nikel membentuk senyawa amina kompleks. Percobaan dilakukan pada suhu kamar dan tekanan atmosfer. Percobaan menggunakan variabel konsentrasi amonium nitrat 1,5 – 4,0 M, waktu pelarutan 2-10 jam dan parameter tetap persen padatan 25 % dan pH 9,3. Selama percobaan, gas oksigen dialirkan ke dalam reaktor dengan debit 4 liter/menit. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kelarutan nikel terbesar adalah 80,7 g/l yang dicapai pada konsentrasi NH_4NO_3 2,5 M dengan waktu pelindian 8 jam. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kelarutan nikel dipengaruhi oleh konsentrasi nitrat, pH larutan dan kandungan oksigen terlarut.

Kata kunci : nikel, pelindian, *nickel matte*, garam nikel, ammonia-amonium nitrat

Aziz, Muchtar, dkk.
(Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)
Konsentrasi Mineral Besi dari Residu Bauksit Kalimantan Barat untuk Bahan Baku Peleburan Besi
Jurnal tekMIRA, Vol. 6, No. 1, Januari 2010, Hlm.37-44

Endapan bauksit di Kalimantan Barat mempunyai potensi yang besar, namun residu hasil pemrosesan bisa menimbulkan dampak lingkungan yang merugikan bila tidak dikelola dengan baik. Penelitian ini mencoba mengolah residu bauksit tersebut dengan metode pemisahan magnetik, pemanggangan dan pelarutan. Pemrosesan bauksit tersebut telah dilakukan di laboratorium, menghasilkan alumina terekstraksi 77 % serta residu bauksit (*red mud*) 38 % berat. Residu bauksit mengandung 36,7 % Fe_2O_3 . Konsentrasi langsung pada residu bauksit dengan magnetik separator 2000 gauss menghasilkan konsentrat besi berkadar 61,92 % Fe_2O_3 (43,34 % Fe) dengan perolehan 20 %. Pemisahan magnetik dengan intensitas magnet 1000 gauss terhadap residu pemanggangan dan pelarutan dapat menghasilkan konsentrat besi berkadar 65,76 % Fe_2O_3 (46,03 % Fe) dengan perolehan besi 13 %. Konsentrat besi ditingkatkan kadarnya lebih lanjut melalui pemanggangan magnetisasi dan pemisahan magnetik. Hasilnya menunjukkan kadar konsentrat besi dapat ditingkatkan menjadi 88,98 Fe_2O_3 (62,29 % Fe) dengan perolehan besi 70 %. Kadar tersebut telah memenuhi syarat untuk peleburan besi menghasilkan besi wantah.

Kata kunci: Residu bauksit, pemanggangan, pelarutan, pemanggangan magnetisasi, pemisah magnetik, konsentrat besi

Haryadi, Harta
(Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)
Perkembangan dan Prospek Bahan Galian Nonlogam Indonesia
Jurnal tekMIRA, Vol. 6, No. 1, Januari 2010, Hlm.45-62

Indonesia memiliki potensi dan cadangan bahan galian nonlogam cukup besar yang menyebar hampir merata di seluruh wilayah, antara lain gamping dengan cadangan terbesar sekitar 12,75 miliar ton, granit 10,69 miliar ton, marmer 7,15 miliar ton, pasir kuarsa 4,48 miliar ton, dolomit 1,19 miliar ton, dan kaolin 723,56 juta ton. Sedangkan yang lain rata-rata di bawah 500 juta ton. Selama tahun 2007 tercatat produksi gamping 79,99 juta ton, granit 8,15 juta ton, pasir kuarsa 3,02 juta ton, kaolin 407,72 ribu ton, bentonit 160, 48 ribu ton, dolomit 201,13 ribu ton, fosfat 154,09 ribu ton, felspar 34,02 ribu ton, dan marmer 68,77 ribu ton. Pendukung lainnya adalah ketersediaan sumber daya manusia di sektor pertambangan bahan galian nonlogam yang banyak, dan industri pemakai di dalam negeri yang sangat besar. Dengan indikator tersebut seharusnya perusahaan di sektor ini dapat berkembang dengan baik sehingga dapat memberikan manfaat yang maksimal bagi bangsa dan negara.

Antara tahun 2003-2007 tingkat pertumbuhan impor bahan galian nonlogam Indonesia masih tinggi, kinerja sektor bahan galian nonlogam masih konvensional dengan nilai tambah yang rendah; industri pertambangan bahan galian nonlogam masih terbatas pada kegiatan penambangan, kurangnya investasi/modal di sektor bahan galian nonlogam, belum berkembangnya teknologi pemrosesan sehingga sulit bersaing dengan produk impor, kurangnya promosi dari para pengusaha bahan galian nonlogam mengenai produknya, pengusaha sektor bahan galian nonlogam masih kategori pengusaha kecil, lemahnya kemampuan sumber daya manusia di sektor bahan galian nonlogam, dukungan lembaga perbankan yang minim, sifat potensi bahan galian nonlogam yang menyebar, konsumen dalam negeri yang lebih senang menggunakan bahan galian nonlogam impor, penerapan aturan yang belum baik, dan banyaknya usaha bahan galian nonlogam ilegal. Berbagai persoalan tersebut menunjukkan pengelolaan di sektor perusahaan bahan galian nonlogam Indonesia belum maksimal, sehingga sampai saat ini sektor tersebut belum memberikan manfaat dan kesejahteraan yang optimal bagi bangsa dan negara.

Untuk mengatasi persoalan tersebut, pemerintah, pengusaha, dan para investor di sektor industri bahan galian nonlogam diharapkan mengambil suatu kebijakan secara integralistik dan komprehensif agar

sektor bahan galian nonlogam dapat berkembang, tangguh, sehingga dapat memberikan peran optimal bagi perekonomian nasional, seperti keikutsertaan dalam pameran dagang internasional, peran dukungan perbankan, kerjasama dengan lembaga Penelitian dan Pengembangan sektor pertambangan, meningkatkan inventarisasi dan evaluasi potensi yang sudah ada, kebijakan dan regulasi untuk mempermudah dan menarik investor, mengatur mekanisme pasar bahan galian nonlogam agar sektor

ini dapat berkembang, membuka perwakilan dagang di luar negeri, secepatnya mengimplementasikan UU Minerba No. 4/2009, mengembangkan keahlian aparat di daerah, meningkatkan kemampuan teknologi proses dan mensosialisasikan kepada konsumen dalam negeri mengenai pentingnya pemakaian bahan baku dalam negeri.

Kata kunci : potensi, produksi, impor, kebijakan, perkembangan dan prospek