

# Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara

Volume 8, Nomor 1, Januari 2012

Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara terbit pada bulan Januari, Mei, September dan memuat karya-karya ilmiah yang berkaitan dengan litbang mineral dan batubara mulai dari eksplorasi, eksploitasi, pengolahan, ekstraksi, pemanfaatan, lingkungan, hingga kebijakan dan keekonomian.

Redaksi menerima sumbangan naskah yang relevan dengan substansi terbitan ini.

## **PENASIHAT**

Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara  
Kepala Bidang Afiliasi dan Informasi

## **PEMIMPIN REDAKSI**

Prof. I G. Ngurah Ardha, M.Sc.

## **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. Nining Sudini Ningrum, M.Sc. (Geologi/Teknologi Pemanfaatan Batubara)
7. Zulfahmi, Ir., MT. (Tambang Bawah Tanah)
8. Retno Damayanti, Dra., Dipl.Est. (Kimia/Lingkungan Pertambangan)

## **PENYUNTING ILMIAH**

1. Prof. Dr. Siti Rochani, M.Sc.
2. Dr. Miftahul Huda, Ir., M.Sc.
3. Prof. I. G. Ngurah Ardha, M.Sc.
4. Jafril, Drs.
5. Tatang Wahyudi, Ir. M.Sc.

## **MITRA BESTARI**

1. Dr. Binarko Santoso, Ir. (Geologi Mineral dan Batubara)
2. Prof. Dr. Pramusanto, Ir. (Metalurgi Ekstraktif)
3. Sri Handayani, Dra., M.Sc. (Bioteknologi Lingkungan)

## **STAF REDAKSI**

Umar Antana, K. Sri Henny, Rusmanto, Bachtiar Efendi, Arie Aryansyah and Andy Wicaksono

## **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 8, Nomor 1, Januari 2012

## DAFTAR ISI

- ❑ Analisis Keekonomian Bijih Besi Indonesia .....1 -16  
*Economic Analysis on Indonesia's Iron Ore*  
Harta Haryadi and Ridwan Saleh
- ❑ Potensi Peningkatan Nilai Tambah dari Logam Ikutan Hasil Pemurnian Tembaga.....17-27  
*Increase Potential in Value-Added of the Associated Metals from Copper Refining*  
Ridwan Saleh
- ❑ Konsep Pemanfaatan dan Pemrosesan Mineral Ampas, .....28 - 35  
**Studi Kasus Rencana Pemrosesan Ampas Bauksit Kalimantan Barat**  
*The Utilization and Processing Concepts of Tailing Minerals,  
Case Study of the Planned Bauxite Processing Waste, West Kalimantan*  
Mughtar Aziz
- ❑ Eliminasi Oksida Besi dari Kaolin Nagreg dengan Metode Pemisahan Cairan-Cairan.....36 - 44  
*Iron Oxide Removal from Kaolin of Nagreg by Liquid-Liquid Separation Method*  
Trisna Soenara, Ngurah Ardha dan Retno Damayanti
- ❑ Analisis Percontoh Pasir Besi Menggunakan Metode Peleburan .....45 - 56  
**Natrium Karbonat dan Natrium Tetraborat**  
*Iron Sand Digestion Method Using Sodium Carbonate and  
Sodium Tetra Hydrate Fusion for Wet Analysis*  
Sariman

# *Dari Redaksi*

Waktu terus bergerak, tidak terasa kini perjalanan karya kita sudah memasuki tahun baru 2012. Tahun baru berarti tantangan baru, masa depan baru, prospek baru, upaya baru, termasuk upaya peningkatan kualitas Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara (Jurnal tekMIRA) yang terus-menerus kami lakukan dengan menyajikan berbagai informasi hasil-hasil penelitian, kajian dan perekayasaan di bidang mineral dan batubara. Selamat tahun baru 2012 kepada para pembaca jurnal ini, semoga sukses selalu.

Sebagaimana yang telah kami informasikan sebelumnya pada jurnal tekMIRA edisi Oktober 2011, bahwa ada sedikit penampilan baru pada judul-judul karya ilmiah yang dimuat, yaitu penggunaan tajuk dwibahasa: Indonesia dan Inggris. Sedangkan abstrak dan kata kunci memang sudah menggunakan dwibahasa jauh sebelumnya. Hal ini kami lakukan berdasarkan saran Pusbindiklat Peneliti LIPI pada waktu pertemuan bulan Juli 2011, dengan maksud agar jurnal ilmiah tekMIRA sekurang-kurangnya dapat ikut berpartisipasi dalam hal berbagi informasi perkembangan iptek bidang mineral dan batubara di Indonesia kepada dunia internasional. Walaupun informasi dalam bahasa Inggris sangat ringkas yang terbatas hanya pada tajuk, abstrak dan kata kunci semata, namun sekiranya masih dapat bermanfaat untuk para pembaca yang bukan penutur asli bahasa Indonesia. Informasi lain berkaitan dengan jurnal tekMIRA ini, redaksi merasa perlu mengumumkan lagi seperti pada edisi sebelumnya bahwa pada tahun 2012 ini dan insya Allah seterusnya, Jurnal tekMIRA direncanakan akan terbit 3 (tiga) kali dalam setahun, yaitu pada bulan-bulan Januari, Mei dan September. Keputusan ini diambil karena naskah-naskah yang datang ke meja redaksi banyak yang kurang berkualitas. Telaah para Penyunting dan Mitra Bestari menyimpulkan sebagian naskah-naskah tersebut belum layak diterbitkan, dengan kata lain terjadi paceklik naskah berkualitas. Selain itu, redaksi juga memiliki kewajiban untuk mengisi dan menerbitkan jurnal yang tidak terakreditasi, yaitu Jurnal Pertambangan Mineral dan Batubara guna mengakomodasi para peneliti pemula.

Sambil terus berbenah diri, Jurnal tekMIRA edisi Januari 2012 ini terbit dengan menampilkan berbagai bahasan di bidang mineral, yaitu tentang pentingnya Indonesia memiliki industri pengolahan bijih besi agar dapat menyuplai bahan baku PT. Krakatau Steel dan industri-industri peleburan besi lainnya, sehingga komoditas besi secara ekonomis mampu meningkatkan nilai tambahnya, kesempatan kerja dan devisa negara. Bahasan lainnya adalah bagaimana potensi peningkatan nilai tambah logam ikutan hasil pemurnian tembaga di Indonesia, khususnya potensi peningkatan PNBK. Hasil kajian menyarankan pemerintah perlu melakukan renegotiasi untuk menjalankan PP 9/2012 dan perlu insentif bagi perusahaan yang mau membangun pabrik pemurnian. Makalah lainnya membahas tentang mineral ampas yang perlu didaur ulang untuk meningkatkan nilai tambahnya berdasarkan prinsip *reuse*, *recycle* dan *reduce* yang sejalan dengan UU 4/2009 tentang mineral dan ekosistem industri. Teknologi pemurnian kaolin dengan menurunkan kadar pengotor oksida besinya dilakukan dengan metode perendaman dalam emulsi 2 (dua) cairan pemisah, yaitu air dan minyak tanah. Kaolin berada di fasa air, sedangkan oksida besi berada di fasa minyak tanah. Hasilnya menunjukkan arah yang potensial untuk dikembangkan lebih lanjut. Metode alternatif analisis percontohan pasir besi telah diuji di laboratorium kimia tekMIRA. Metode ini menggunakan bahan kimia pelebur yang lebih murah dengan hasil yang sama dengan metode yang dilakukan sebelumnya.

Demikian sekilas rangkuman isi karya-karya ilmiah para peneliti yang dimuat dalam jurnal tekMIRA edisi ini. Langkah-langkah perbaikan terhadap kualitas isi dan penampilan jurnal ini diharapkan akan terus dilakukan sesuai persyaratan LIPI agar dapat lebih memantapkan kehadirannya di hadapan para pembaca. Masa lalu adalah kenangan, masa kini adalah hadiah untuk memperbaiki masa lalu, masa depan adalah harapan. Itulah keinginan redaksi dalam mengelola Jurnal tekMIRA ini.

Redaksi

# JURNAL TEKNOLOGI MINERAL DAN BATUBARA

ISSN 1979 – 6560

Volume 8, Nomor 1, Januari 2012

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

## Indeks Sari

**Haryadi, Harta dan Saleh Ridwan (Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)**

**Analisis Keekonomian Bijih Besi Indonesia**

*Economic Analysis on Indonesia's Iron Ore*

*Jurnal tekMIRA, Vol. 8, No. 1, Januari 2012,*

*hlm.1-16*

Indonesia telah mempunyai industri besi baja terpadu, yaitu PT. Krakatau Steel. Namun, seluruh kebutuhan bahan baku industri tersebut masih menggunakan bahan baku besi impor, padahal potensi bijih besi yang dimiliki Indonesia sangat besar. Dari hasil analisis dan evaluasi sektor pertambangan bijih besi, sampai saat ini Indonesia belum memiliki industri pengolahan bijih besi. Akibatnya, seluruh produksi bijih besi dijual dalam bentuk mentah, sementara yang diimpor dalam bentuk olahan (pelet). Volume ekspor bijih besi selalu lebih besar dari impor. Di samping itu, harga ekspor bijih besi lebih murah dibandingkan dengan harga impor. Akibatnya, neraca perdagangan luar negeri Indonesia dalam bijih besi selalu defisit. Di samping itu, Indonesia juga kehilangan kesempatan memperoleh nilai tambah dari penjualan bijih besi, kehilangan kesempatan kerja, dan kehilangan devisa negara. Bila pabrik pengolahan bijih besi di dalam negeri segera bisa direalisasikan pembangunannya, diperkirakan usaha penambangan bijih besi di Indonesia memiliki prospek yang cukup baik, karena selama ini permintaan bijih besi di dalam negeri masih dipasok dari bijih besi impor. Selain itu, pasar dalam negeri yang selama ini dipenuhi dari impor akan secara otomatis terbuka. Tujuan analisis ini adalah untuk mengupas dan menguraikan kondisi pertambangan bijih besi Indonesia dan berbagai kondisi yang memengaruhinya, sehingga di masa mendatang sektor pertambangan bijih besi dapat diarahkan agar memberikan manfaat ekonomi yang lebih optimal bagi perekonomian nasional.

**Kata kunci:** nilai tambah, potensi, bijih besi, industri

**Saleh, Ridwan (Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)**

**Potensi Peningkatan Nilai Tambah dari Logam Ikutan Hasil Pemurnian Tembaga**

*Increase Potential in Value-added of the Associated Metals from Copper Refining*

*Jurnal tekMIRA, Vol. 8, No. 1, Januari 2012,*

*hlm.17-27*

Salah satu tujuan sebagaimana dimaksudkan dalam Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 (UU 4/2009) pasal 102 dan 103 tentang kewajiban bagi perusahaan tambang untuk meningkatkan nilai tambah melalui proses pengolahan dan pemurnian, adalah untuk mengoptimalkan penerimaan negara bukan pajak (PNBP). Untuk mendukung tercapainya tujuan tersebut, perlu dilakukan kajian terhadap tarif royalti atas mineral atau logam ikutan yang dihasilkan dari proses pengolahan/pemurnian bijih/mineral/konsentrat tembaga di dalam negeri. Tujuan kajian ini adalah untuk mengetahui jenis mineral/logam ikutan yang terkandung di dalam konsentrat tembaga, serta potensi peningkatan nilai tambahnya. Diketahui kadar logam ikutan pada lumpur anoda dari pemurnian tembaga, antara lain emas (Au) = 1%; perak (Ag) = 3,8%; bismut (Bi) = 2,7%; paladium (Pd) = 75 ppm; platina (Pt) = 0,0015%; telurit (Te) = 0,21%; selenium (Se) = 6,52%; *metal compound* (MC) = 7%, dan timbal (Pb) = 55%. Selanjutnya, berdasarkan perhitungan tarif royalti melalui prinsip optimalisasi *Net Present Value* (NPV) dapat diketahui potensi pertambahan PNBP dari mineral/logam ikutan mencapai US\$ 330,2 juta, atau terjadi peningkatan sebesar US\$ 169 juta. Oleh karena itu, pemerintah perlu melakukan renegotiasi dengan perusahaan Kontrak Karya agar mau menggunakan tarif yang ada di dalam Peraturan Pemerintah (PP) 9/2012, serta memberikan insentif bagi perusahaan yang akan membangun pabrik pemurnian (*smelter*).

**Kata kunci :** potensi, PNBP, mineral ikutan, royalti, nilai tambah

**Aziz, Muchtar (Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)**

**Konsep Pemanfaatan dan Pemrosesan Mineral Ampas, Studi Kasus Rencana Pemrosesan Ampas Bauksit Kalimantan Barat**

*The Utilization and Processing Concepts of Tailing Minerals, Case Study of the Planned Bauxite Processing Waste, West Kalimantan*

**Jurnal tekMIRA, Vol. 8, No. 1, Januari 2012, hlm.28-35**

Semakin meningkat kapasitas produksi pertambangan di Indonesia, semakin banyak jumlah limbah atau mineral ampas (mineral tailing) yang dikeluarkan. Untuk itu perlu konsep pemikiran pemrosesan dan pemanfaatan mineral ampas melalui metode-metode yang lazim diterapkan dalam teknologi pemrosesan mineral. Ke-harusan daur ulang mineral ampas untuk mendapatkan nilai tambah sejalan dengan ekosistem industri dan Undang-Undang No.4 Tahun 2009 tentang mineral dan batubara. Pemrosesan dan pemanfaatan mineral ampas bergantung pada jenis ampas mineralnya, yaitu dimanfaatkan langsung, dimanfaatkan menjadi produk tertentu dengan nilai tambah relatif rendah, diambil mineral-mineral kelumitnya dengan teknologi tertentu, dan/atau diambil seluruh mineral-mineralnya menjadi bahan yang bermanfaat dan bila memungkinkan dengan prinsip tanpa ampas (zero waste). Pemrosesan mineral ampas bauksit dengan cara diambil kembali sisa alumina dan mineral besinya adalah satu konsep kasus yang dibahas.

**Kata Kunci :** limbah, mineral ampas, pemanfaatan, pemrosesan

**Soenara, Trisna, Ngurah Ardha dan Damayanti, Retno (Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)**

**Eliminasi Oksida Besi dari Kaolin Nagreg dengan Metode Pemisahan Cairan-Cairan**

*Iron Oxide Removal from Kaolin of Nagreg by Liquid-Liquid Separation Method*

**Jurnal tekMIRA, Vol. 8, No. 1, Januari 2012, hlm.36-44**

Uji eliminasi oksida besi dari kaolin Nagreg telah dilakukan dengan metode pemisahan cairan-cairan sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas kaolin tersebut. Pemisahan mineral oksida besi dari kaolin berlangsung berdasarkan prinsip pemisahan luluhan kaolin dalam air dengan zarah-zarah mineral oksida besi dalam minyak. Minyak tanah dan air adalah dua cairan pemisah. Amonium sulfat dan asam oleat masing-masing sebagai

aktifator dan surfaktan untuk mineral oksida besi. Hasil uji menunjukkan bahwa mineral oksida besi yang direpresentasikan oleh komponen  $Fe_2O_3$  dapat dikurangi yang awalnya berkadar 3,61% menjadi 1,08% dengan keterpisahannya sebesar 86,4%.

**Kata kunci :** pemisahan cairan-cairan, oksida besi, kaolin, mineral

**Sariman (Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)**

**Analisis Percontoh Pasir Besi Menggunakan Metode Peleburan Natrium Kaarbonat dan Natrium Tetraborat**

*Iron Sand Digestion Method Using Sodium Carbonate and Sodium Tetra Hydrate for Wet Analysis*

**Jurnal tekMIRA, Vol. 8, No. 1, Januari 2012,**

**hlm.45-56**

Analisis percontoh pasir besi, umumnya dilakukan dengan cara pelarutan yang sebelumnya harus melalui proses peleburan menggunakan natrium peroksida ( $Na_2O_2$ ) dalam cawan nikel pada temperatur  $600^\circ C$  di atas nyala pembakar Mekker. Kelemahan penggunaan zat pelebur ini adalah sifat fisik  $Na_2O_2$  yang higroskopis yang mengakibatkan proses peleburan kurang sempurna. Selain itu  $Na_2O_2$  merupakan bahan kimia yang mahal. Oleh karena itu, dilakukan percobaan alternatif menggunakan zat pelebur natrium karbonat ( $Na_2CO_3$ ) dan natrium tetraborat ( $Na_2B_4O_7$ ). Kegiatan ini meliputi homogenisasi percontoh pasir besi, ujicoba metode peleburan dengan menggunakan zat pelebur  $Na_2CO_3$  dan  $Na_2B_4O_7$  dibandingkan dengan menggunakan zat pelebur  $Na_2O_2$  terhadap percontoh pasir besi dan "CRM (Certified Reference Materials) iron ore 690" dan analisis parameter utama yang terkandung di dalamnya. Hasil analisis CRM iron ore 690 terhadap kedua metode tersebut, dibandingkan melalui uji-t untuk parameter analisis  $Fe_{total}$ ,  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $MnO$ ,  $Cr_2O_3$  dan  $TiO_2$  terdapat perbedaan hasil analisis, yang disebabkan oleh kesalahan metode analisisnya, bukan karena metode peleburannya. Adapun Uji-F menunjukkan bahwa kadar MgO tidak dapat diterima. Semua unsur/senyawa yang dianalisis mempunyai nilai  $Uji-T_{hitung} < T_{tabel}$  dan ( $F_{hitung} < F_{tabel}$ ) dan kriteria uji ( $H_0$ ) diterima. Hal ini menunjukkan bahwa kedua metode tidak mempunyai perbedaan yang nyata. sehingga campuran  $Na_2CO_3$  dan  $Na_2B_4O_7$  dapat dijadikan sebagai bahan pelebur pengganti  $Na_2O_2$ . Percontoh homogen ini, selanjutnya dapat digunakan untuk *Secondary Reference Material*, setelah melalui tahap uji banding.

**Kata kunci :** pasir besi, peleburan, natrium karbonat, natrium tetraborat, analisis