

Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara

Volume 7, Nomor 4, Oktober 2011

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
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. Jafri, 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. Tatang Wahyudi, Ir., M.Sc.
2. Nining Sudini Ningrum, M.Sc.
3. Fauzan, Ir.
4. Jafri, Drs.
5. Prof. I G. Ngurah Ardha, M.Sc.

MITRA BESTARI

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

STAF REDAKSI

Umar Antana, K. Sri Henny, 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 7, Nomor 4, Oktober 2011

DAFTAR ISI

- ❑ **Persoalan Pertambangan Rakyat Pasca Pemberlakuan Undang-Undang No.4 Tahun 2009** 145 - 156
Small-scale Mining Issues After Enacting Law No. 4/2009
 Bambang Yuniyanto dan Ridwan Saleh
- ❑ **Analisis Stabilitas Tanggul, Desain Rawa dan Lereng Tambang untuk Mendukung Operasi Penambangan Batubara di Berau Kalimantan Timur** 157 - 173
Stability Analysis of Embankment, Slope Mine and Swamp Design to Support Coal Mining Operations at Berau - East Kalimantan
 Zulfahmi
- ❑ **Pembuatan dan Pembakaran CWF dari Batubara Hasil Proses *Upgrading*** 174 - 182
Preparation and Combustion of CWF by Utilizing Upgraded Coal
 Liston Setiawan dan Datin F. Umar
- ❑ **Percobaan Pendahuluan Pembuatan Alumina Kualitas Metalurgi dari Bauksit Kalimantan Barat** 183 - 191
Preliminary Research on Preparation Metallurgical Grade Alumina Using Bauxite of West Kalimantan
 Dessy Amalia dan Muchtar Aziz
- ❑ **Interaksi Ion Pb^{2+} pada Biomassa Fitoplankton Laut *Tetraselmis chuii*** 192 - 201
 *Pb^{2+} Ion Interaction on Biomass Marine Phytoplankton *Tetraselmis chuii**
 Tiurlina Siregar

Dari Redaksi

Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara (jurnal *tekMIRA*) edisi pengujung tahun 2011 yang terbit bulan Oktober ini kembali hadir untuk para pembaca yang budiman. Terlihat ada sedikit penampilan baru pada judul-judul karya ilmiah yang dimuat mulai edisi ini dibandingkan dengan edisi-edisi sebelumnya yaitu penggunaan judul dwibahasa; bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Sedangkan abstrak dan kata kunci memang sudah menggunakan dwibahasa jauh sebelumnya. Pengejawantahan dwibahasa terhadap judul-judul karya ilmiah pada dasarnya mengikuti saran Pusbindiklat Peneliti LIPI pada waktu pertemuan bulan Juli 2011 lalu, dengan maksud agar jurnal ilmiah *tekMIRA* sekurang-kurangnya dapat ikut berpartisipasi dalam hal berbagi informasi tentang perkembangan iptek bidang mineral dan batubara di Indonesia kepada dunia internasional. Apalagi jika kelak dikembangkan menjadi website jurnal. Walaupun informasi dalam bahasa Inggris sangat ringkas yang terbatas hanya pada judul, 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 bahwa jika pada tahun 2011 ini dan juga pada tahun-tahun sebelumnya jurnal *tekMIRA* selalu terbit 4 (empat) kali dalam setahun yaitu pada bulan-bulan Januari, April, Juli dan Oktober; maka pada tahun 2012 nanti 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 berbenah diri jurnal *tekMIRA* edisi Oktober tahun 2011 tetap terbit yang secara umum menampilkan bahasan tentang pentingnya nilai tambah bidang mineral dan batubara di Indonesia yaitu, upaya meningkatkan kemampuan ekstraksi bauksit menjadi alumina yang rendah silika terlarutnya melalui penambahan aditif *whitton*, upaya pemanfaatan batubara hasil *upgrading* menjadi bahan bakar CWF (*coal water fuel*). Juga termasuk aspek penunjangnya seperti bagaimana menangani pertambangan rakyat tanpa ijin melalui perundang-undangan yang sudah ada. Bagaimana melakukan penambangan yang aman dan nyaman melalui desain-desain lereng tambang terbuka serta tanggulnya yang baik dan benar. Bagaimana mencegah pencemaran lingkungan melalui kajian kemampuan absorpsi biomassa tumbuhan terhadap ion-ion logam berat timbal di dalam perairan pembuangan limbah pertambangan.

Demikian sekilas rangkuman isi karya-karya ilmiah para peneliti yang dimuat dalam jurnal *tekMIRA* edisi ini. Perlu kami ulangi sekali lagi bahwa ada 2 (dua) informasi penting tentang keberadaan jurnal *tekMIRA* ini yaitu, pertama tentang pengejawantahan dwibahasa pada judul-judul karya ilmiah, sedangkan dwibahasa abstrak dan kata kunci sudah lebih dulu. Kedua tentang rencana perubahan jadwal penerbitan jurnal *tekMIRA* untuk tahun 2012 nanti menjadi 3 (tiga) kali penerbitan pertahun. Langkah-langkah perbaikan isi dan penampilan jurnal ini diharapkan akan terus dilakukan sesuai persyaratan LIPI agar dapat lebih memantapkan kehadirannya di lingkungan Pusat Litbang Mineral dan Batubara, Badan Litbang Energi dan Sumber Daya Mineral pada khususnya dan di Republik Indonesia pada umumnya. Selamat membaca.

Redaksi

JURNAL TEKNOLOGI MINERAL DAN BATUBARA

ISSN 1979 – 6560

Volume 7, Nomor 4, Oktober 2011

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

Indeks Sari

Yunianto, Bambang dan Saleh, Ridwan (Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)

Persoalan Pertambangan Rakyat Pasca Pemberlakuan Undang-Undang No. 4 Tahun 2009

Small-scale Mining Issues After Enacting

Law No. 4 / 2009

Jurnal tekMIRA, Vol. 7, No. 4, Oktober 2011, hlm.145-156

Persoalan pertambangan rakyat, sebagian besar ilegal (Pertambangan Tanpa Izin/ PETI), semakin marak di pelosok tanah air. Secara implisit pertambangan rakyat telah diatur dalam UU No. 4/ 2009, yang ditindaklanjuti dengan 4 Peraturan Pemerintah (PP) sebagai pedoman, kriteria dan penetapan Wilayah Pertambangan Rakyat (WPR) yang diatur dalam peraturan daerah. Sesuai Pasal 20-21 UU tersebut, kewenangan pengelolaan pertambangan rakyat secara penuh telah diserahkan kepada pemerintah kabupaten/kota.

Penanganan PETI yang saat ini marak beroperasi di beberapa daerah dapat dilakukan dengan cepat berdasarkan Pasal 24 UU No. 4/ 2009 yang tidak membatasi masa operasinya. Justru, bila PETI sudah beroperasi harus diprioritaskan untuk ditetapkan sebagai WPR dan dikeluarkan Izin Pertambangan Rakyat (IPR). Dalam penanganan pertambangan rakyat perlu mengedepankan pemberdayaan masyarakat petambang dengan memerhatikan aspek-aspek kebijakan, kelembagaan, permodalan, teknologi, lingkungan, dan pemasaran hasil tambang.

Kata kunci: pertambangan rakyat, PETI, WPR, dan IPR

dilakukan pada salah satu pit tambang batubara di Berau Kalimantan Timur berupa kajian analisis stabilitas tanggul untuk menjaga pit tersebut dari limpasan air sungai yang berada cukup dekat dengan lokasi penambangan.

Selain melakukan kajian terhadap stabilitas lereng, pada beberapa tempat di lokasi tersebut, diperlukan desain lereng khusus karena batuan pembentuk lereng berasal dari tanah rawa yang bila jenuh air akan memiliki kohesivitas yang sangat rendah sehingga rentan terhadap longsor. Metode penelitian yang digunakan untuk menganalisis kondisi rancangan tanggul penahan banjir, daya dukung lapisan endapan rawa dan jarak aman hasil rancangan terhadap areal penambangan adalah metode numerik.

Hasil penelitian ini adalah diperolehnya rancangan tanggul penahan banjir sepanjang 350 m dengan volume tanggul sebesar 52.500 m³, daya dukung lapisan endapan rawa terhadap tanggul sebesar 224 kPa dan tegangan yang bekerja akibat tanggul sebesar 100 kPa. Jarak aman antara *crest* dengan kaki tanggul sebesar 20 m dan jarak aman antara *toe* dengan *pit limit* desain rawa sebesar 20 m. Hasil kajian terhadap lereng *highwall* diperoleh tinggi jenjang 10 m, kemiringan 60°, lebar *berm* 4 m, tinggi lereng keseluruhan 90 m dan kemiringan lereng keseluruhan 42° serta untuk geometri lereng *lowwall* diperoleh tinggi lereng keseluruhan 90 m dan kemiringan lereng keseluruhan 25°.

Kata kunci : stabilitas, lereng, tanggul, rawa

Zulfahmi (Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)
Analisis Stabilitas Tanggul, Desain Rawa dan Lereng Tambang untuk Mendukung Operasi Penambangan Batubara di Berau Kalimantan Timur

Stability Analysis of Embankment, Slope Mine and Swamp Design to Support Coal Mining Operation at Berau - East Kalimantan

Jurnal tekMIRA, Vol. 7, No. 4, Oktober 2011, hlm.157-173

Penyelidikan geoteknik pada tambang *open pit* sangat penting dilakukan untuk menjamin keamanan lereng tambang terhadap risiko longsor. Selain itu, tambang *open pit* harus terjamin dari air limpasan yang dapat menggenangi tambang, sehingga operasionalisasi penambangan tidak terganggu. Hasil kajian yang telah

Setiawan, Liston dan Umar, Datin F. (Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara)

Pembuatan dan Pembakaran CWF dari Batubara Hasil Proses *Upgrading*

Preparation and Combustion of CWF by Utilizing Upgraded Coal

Jurnal tekMIRA, Vol. 7, No. 4, Oktober 2011, hlm.174-182

Coal Water Fuel (CWF) adalah suatu campuran antara batubara halus dan air dalam perbandingan tertentu membentuk suatu suspensi kental yang homogen dan stabil dengan penambahan zat aditif. CWF dapat digunakan sebagai bahan bakar pengganti minyak berat pada industri-industri yang biasa menggunakan ketel uap (*boiler*). Hasil penelitian pembuatan CWF dengan menggunakan batubara produk proses *up-*

<p><i>graded brown coal</i> (UBC) menunjukkan bahwa dari berbagai jenis dispersan sebagai aditif yang dicoba, yaitu (Ca ligno sulfonat, Na ligno sulfonat, dodecyl bensen sulfonat, PHPA dan SPA), dodecyl bensen sulfonat sebanyak 0,3% dan CMC 0,05% sebagai penstabil merupakan jenis aditif yang terbaik, yang menghasilkan CWF dengan persen padatan tertinggi, yaitu 60% dan viskositas 1.215 cP pada kecepatan putar spindel 100 rpm.</p> <p>Kata kunci : suspensi, <i>upgraded brown coal</i>, aditif, viskositas</p>	<p>pengurangan jumlah Na₂O pada larutan sodium aluminat.</p> <p>Kata Kunci : bauksit, <i>digesting</i>, alumina, kualitas metalurgi</p>
<p>Amalia, Dessy dan Aziz, Muchtar (Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara) Percobaan Pendahuluan Pembuatan Alumina Kualitas Metalurgi dari Bauksit Kalimantan Barat <i>Preliminary Research on Preparation Metallurgical Grade Alumina Using Bauxite of West Kalimantan</i> Jurnal tekMIRA, Vol. 7, No. 4, Oktober 2011, hlm.183-191</p> <p>Aluminium adalah logam ringan yang memiliki banyak kelebihan dan sangat diperlukan dalam berbagai industri. Untuk memperoleh logam aluminium diperlukan alumina yang memiliki spesifikasi metalurgi, yang dihasilkan melalui proses <i>digesting</i> (Bayer process) terhadap bahan baku bauksit. Bauksit yang digunakan berasal dari Kalimantan Barat yang memiliki kadar Al₂O₃ 50,9%; SiO₂ 1,17% dan Fe₂O₃ 15,21%. Proses Bayer menghasilkan larutan sodium aluminat dan residu bauksit (<i>red mud</i>). Penambahan <i>Whitton</i> dapat membantu proses Bayer sehingga menghasilkan larutan sodium aluminat dengan kadar SiO₂ lebih rendah dibanding tanpa penggunaan <i>Whitton</i>. Larutan sodium aluminat dipresipitasi membentuk presipitat aluminium hidroksida kemudian dikalsinasi dengan variasi temperatur 1000; 1100; 1200°C untuk menghasilkan alumina. Alumina yang dihasilkan memiliki spesifikasi 96,8% Al₂O₃; 0,10% SiO₂; 0,052% Fe₂O₃; 1,05% Na₂O; dan 0,23% CaO belum memenuhi spesifikasi kualitas metalurgi. Perlu perbaikan proses terutama saat <i>digesting</i> serta</p>	<p>Siregar, Tiurlina (Universitas Cendrawasih - Jayapura) Interaksi Ion Pb²⁺ pada Biomassa Fitoplankton Laut <i>Tetraselmis chuii</i> <i>Pb²⁺ Ion Interaction on Biomass Marine Phytoplankton Tetraselmis chuii</i> Jurnal tekMIRA, Vol. 7, No. 4, Oktober 2011, hlm.192-201</p> <p>Penelitian ini dilakukan untuk (1) menguji kelayakan biomassa <i>Tetraselmis chuii</i> dijadikan sebagai biosorben penyerap ion Pb²⁺ dalam lingkungan tercemar (2) menentukan kondisi interaksi optimum biosorpsi ion Pb²⁺ oleh biomassa <i>T. chuii</i> serta (3) menentukan pengaruh parameter seperti variasi waktu interaksi, pH dan konsentrasi ion Pb²⁺. Metode yang digunakan adalah <i>Spektrofotometer Serapan Atom</i> (SSA). Persamaan orde satu dan dua digunakan untuk penentuan kinetika biosorpsi ion Pb²⁺ oleh biomassa <i>T. chuii</i>. Hasil percobaan menunjukkan waktu interaksi ion Pb²⁺ oleh biomassa <i>T. chuii</i> adalah 5 menit. Mekanisme reaksi biosorpsi ion Pb²⁺ oleh biomassa fitoplankton laut <i>T. chuii</i> mengikuti reaksi orde dua. Persamaan isothermal Langmuir dan Freundlich digunakan untuk penentuan isothermal biosorpsi ion Pb²⁺ pada biosorben tersebut. Hasilnya menunjukkan bahwa biosorpsi ion Pb²⁺ oleh biomassa <i>T.chuii</i> memenuhi persamaan isotermal Freundlich. Harga kapasitas biosorpsi (k) adalah 6,9279 mg/g. Kapasitas biosorpsi ion Pb²⁺ paling tinggi diperoleh biomassa <i>T.chuii</i> pada pH 4. Gugus fungsi yang terlibat dalam biosorpsi ion Pb²⁺ oleh biomassa fitoplankton laut <i>T. chui</i> adalah: -OH, -CN, S=S, M-S dan M-N.</p> <p>Kata kunci : biosorpsi, ion Pb²⁺, isothermal Langmuir, isothermal Freundlich, <i>Tetraselmis chuii</i></p>