

SERTIFIKAT

diberikan kepada :

Subriyer Nasir

Atas partisipasinya sebagai

PEMAKALAH

Dalam acara Seminar Nasional
Added Value of Energy Resources (AVoER VI)
Palembang, 30 Oktober 2014

Diselenggarakan oleh :
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Ketua Pelaksana
Seminar Nasional AVoER VI




Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA


Dr. Ir. Hj. Sri Hayati, DEA

ISBN : 979-587-523-1

PROSIDING SEMINAR NASIONAL AVER VI



Pengembangan Energi Baru Terbarukan Konservasi Energi dan
Coal Upgrading Berwawasan Green-Clean Technology

Gedung Serbaguna Program Pascasarjana
Universitas Sriwijaya, 30-31 Oktober 2014

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014



KUMPULAN ABSTRAK SEMINAR NASIONAL AvoER VI 2014



**Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**



**Gedung Serbaguna Pacasarjana
Universitas Sriwijaya
Kamis, 30 Oktober 2014**

Disponsori oleh :



BukitAsam



PERTAMINA

Cogindo



SEMINAR NASIONAL ADDED VALUE OF ENERGY RESOURCES (AVoER) VI

**Gedung Serbaguna Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya
Jl. Padang Selasa No. 524 Bukit Besar Palembang**

**Untuk segala pertanyaan mengenai AvoER VI 2014
Silahkan hubungi**

Telp : 0711 370178

Fax : 0711352870

**Sekretariat :
Grha Batubara Fakultas Teknik Kampus Palembang**

**Contact Person :
Budi Santoso, M.T.
(089666952636)**

e-mail : avoer2014@unsri.ac.id

Website : <https://www.avoer.ft.unsri.ac.id>

Reviewer

1. Prof. Dr. Ir. Subriyer Nasir, M.S. (koordinator)
2. Prof. H. Zainuddin Nawawi, Ph.D
3. Prof. Dr. Ir. H. Kaprawi Sahim, DEA
4. Prof. H. Anis Saggaf, MSCE
5. Prof. Edy Sutriyono, M.Sc.
6. Dr. Ir. Hj.Susila Arita
7. Dr. Novia, M.T.
8. Dr. Ir. Hj. Reini Silvia I
9. Dr. Ir. Endang Wiwik DH. M.Sc.
10. M. Yanis, S.T. M.T.
11. Dr. Yohannes Adiyanto, M.S.
12. Heni Fitriani, Ph.D

Published by :

**Faculty of Engineering, University of Sriwijaya
Jl. Srijaya Negara Kampus Unsri Bukit Besar Palembang
Sumatera Selatan
INDONESIA**

Copyright reserved

**The organizing committee is not responsible for any errors or views
expressed in the papers as these are responsibility of the individual
authors**

PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat-Nya sehingga Seminar Nasional AvoER VI 2014 ini dapat dilaksanakan sesuai jadwal

Seminar Nasional Added Value of Energy Resources (AvOer) dilaksanakan oleh Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya sebagai implementasi dan tanggung jawab dunia akademik dalam permasalahan energi. Oleh karenanya, output dan outcome forum ilmiah ini dapat dijadikan konsiderasi bagi stakeholder untuk mengambil keputusan terutama yang berkaitan dengan masalah energi seratnya dampaknya pada lingkungan

Forum ini merupakan wadah komunikasi dari berbagai segemen yang notabene berbeda kepentingan dan pandangan. Duni Industri, pemerintahan, dan akademisi akan menjadi suatu kekuatan yang besar apabila mempunyai kesamaan persepsi dan visi terhadap masalah energi.

Energi Baru terbarukan Konservasi Energi dan Coal Upgrading memang dipilih untuk tema AvoER kali ini didasarkan atas pertimbangan UU No. 30 th 2007 tentang energi dan melihat sejauh mana perkembangan pemahaman tentang Energi Mix 2025. Dari makalah-makalah yang masuk dapat terlihat bahwa penelitian tentang energi sudah banyak membahas tentang energi baru terbarukan, seperti biogas, bioetanol, biofuel, dll dan juga bidang coal upgrading sudah mengarah pada utilisasi batubara seperti pengembangan Biobriket untuk sektor rumah tangga dan industri rumah tangga.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya pada Narasumber :

1. Prof. Dr. Wiratmaja Puja (Kementerian ESDM)
2. Dr. Soni Solistia Wirawan (Kementerian Ristek / BPPT)

yang telah berkenan hadir dan berpartisipasi sebagai Narasumber pada acara seminar yang dilaksanakan pada tanggal 30 Oktober 2014, selanjutnya kami juga menyampaikan terimakasih kepada para Sponsor : Fakultas Teknik Unsri, PT. Bukit Asam Persero, PT. Pertamina Persero, PT. Cogindo DayaBersama, dan Pemerintah Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir (PALI) yang telah berkontribusi dalam kegiatan seminar ini.

Akhir kata, kami berharap Seminar Nasional ini dapat berfaedah bagi kita semua.

Palembang, 30 Oktober 2014
Dekan,

Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA

**PANITIA PELAKSANA
SEMINAR NASIONAL AVoER VI 2014**

- Pengarah : Prof. Dr. Ir. H.M. Taufik Toha, DEA (Dekan
Fakultas Teknik)
Dr. Tuty Emilia Agustina, S.T., M.T.
(Pembantu Dekan I Fakultas Teknik)
Dr. Ir. Amrifan S. Mohruni, Dipl.-Ing.
(Pembantu Dekan II Fakultas Teknik)
Ir Hairul Alwani, M.T.
(Pembantu Dekan III Fakultas Teknik)
- Penanggung Jawab : Dr. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc.
(Ketua Unit Penelitian dan Pengabdian
Masyarakat, Fakultas Teknik)
- Ketua : Dr. Ir. Hj. Sri Haryati, DEA
Sekretaris : Budi Santoso, S.T., M.T.
Bendahara : Ir. Marwani MT
Wakil Bendahara : Umiati, S.E
- Seksi Makalah/Publikasi : Prof. Dr. Ir. Subriyer Nasir, M.S.
(koordinator)
Dr. Ir. Hj.Susila Arita
Dr. Novia, M.T.
Dr. Ir. Hj. Reini Silvia I
Dr. Ir. Endang Wiwik DH. M.Sc.
M. Yanis, S.T. M.T.
Dr. Yohannes Adiyanto, M.S.
Heni Fitriani, Ph.D
- Seksi Web : Irsyadi Yani S.T., M.Eng., Ph.D
Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T.
Ayatullah Khomeini, S.T.
Carbella Azhary, S.Kom.
Panji Pratama, S.E.
Fandy, S.Kom.
Rudiansyah, S.Kom.

Seksi Acara :

Prof. Dr. Ir. Kaprawi, DEA
Prof. Dr. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc.
Dr. Ir. Tri Kurnia Dewi, M.Sc.
Ir. Irwin Bizzy, M.T.
Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T.
Ir. Fusito HY, M.T.
Dr. Dewi Puspita Sari, S.T., M.Eng.
Gustini, S.T., M.T.
Astuti, S.T., M.T.
Suci Dwijayanti, S.T., M.T.
Puspa Kurniasari, S.T., M.T.

Seksi Pendanaan :

Prof. Ir. H. Zainuddin Nawawi, Ph.D
Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.
Ir. Rudyanto Thayib, M.Sc.
Dr. Ir. H. Joni Arliansyah, M.Eng
Dr. Irfan Djambak, S.T., M.T.
Dr. Agung Mataram, S.T., M.T.
Sazili, S.E., M.M.
Heriyanto, S.E.

Seksi Sekretariat :

Ellyani, S.T., M.T.
Caroline, S.T., M.T.
Hj. Hermawati, S.T., M.T.
Hj. Ike Bayusari, S.T., M.T.
Wienty Triyuly, S.T., M.T.
Bochori, S.T., M.T.
Barlin, S.T. M.T
Prahady Susmanto, S.T., M.T.
Marzuki, S.E.
M. Jamil
Irhas Bambang
M. Faisal Fikri, S.E.

Seksi Transportasi :

Ir. Helmy Alian, M.T.
Aneka Firdaus, S.T., M.T.
Maryono
David
Syahrrial
A. Rivai

Seksi Perlengkapan dan Tata
Tempat:

Ir. Firmansyah Burlian, M.T.
Ir. Sarino, M.T.
M. Ridwan (Pasca)
Rico
Sarjak

Seksi Pembantu Umum:

Hendra, S.T. M.T.
Rahmatullah, S.T., M.T.
Eva Oktarina Sari, S.T.
Alex Al-Hadi, S.T.
IMATEK FT. Unsri

UCAPAN TERIMA KASIH

Panitia AvoER VI 2014 menyampaikan terima kasih dan penghargaan setbesar-besarnya kepada sponsor, keynote speaker dan semua pihak yang membantu terlaksananya kegiatan ini

SPONSOR

PT. Tambang Batubara Bukit Asam , TBk
PT. Pertamina Persero
PT. Cogindo DayaBersama
Pemerintah Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir

Narasumber

Prof. Dr. Wiratmaja Puja (Kementerian ESDM)
Dr. Ir. Soni Solistia Wiarawan M.Eng (Kementerian Risek/ BPPT)

DAFTAR ISI

PRAKATA	v
KEPANTITIAAN	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
DAFTAR ISI	x

BIDANG ENERGI BARU TERBARUKAN DAN KONVERSI ENERGI

PENINGKATAN PERSENTASE METANA (CH ₄) DARI BIOGAS SISTEM KONTINYU MELALUI PROSES PURIFIKASI DENGAN MEMBRAN ZEOLIT	2
Abdullah Saleh, Elda Melwita, Prasetyowati, Lerry Fernando Manalu, Yohannes Christian	
OPTIMASI PROSES PURIFIKASI DME DAN METANOL PADA PABRIK DME DARI GAS SINTESIS	3
Abdul Wahid, Tubagus Aryandi Gunawan	
EFEKTIFITAS MINYAK OLAHAN PELUMAS BEKAS SEBAGAI BAHAN BAKAR MOTOR DIESEL	4
Agung Sudrajad, Yohan Septian	
PEMBUATAN BIOGASOHOL DENGAN BLENDING GASOLINE DAN BIOETANOL UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS BAHAN BAKAR	5
A. Budiyanto, D. Herfian, Prasetyowati	
POMPA SPIRAL SEBAGAI SALAH SATU ASPEK APLIKASI ENERGI TERBARUKAN	7
Darmawi, Riman Sipahutar, Jimmy D Nasution	
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN DAN SURYA UNTUK KEBUTUHAN LISTRIK POMPA AIR DI DESA KADURUNG KECAMATAN PURWAKARTA, CILEGON BANTEN	8
Erwin, Yeni Pusvyta, Bahrul Ilmi	
PENGARUH PENGELASAN DENGAN NYALA API OKSI-ASETILEN TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO PELAT LOGAM MUNTZ	9
Fusito, dan D.K.Pratiwi	

APLIKASI ADITIF Bio2POWER UNTUK MENGHEMAT KONSUMSI BENSIN PREMIUM PADA GENSET LISTRIK	10
Hamdan Akbar Notonegoro, Sunardi, Dwinanto	
ANALISIS TEGANGAN DAN KEKUATAN PADA TABUNG GAS LPG KAPASITAS 3 kg	11
Hendri Chandra*, R.Sipahutar, M.Yanis	
ANALISA EKSPERIMENTAL PENGARUH JARAK DUA SELINDER BULAT TERHADAP TEKANAN DALAM ALIRAN UDARA	12
Kaprawi, Andi Hidayat	
ANALISIS PERPINDAHAN KALOR PADA COOLING FAN DENGAN TUBE BERISI ES TANPA FIN DAN DENGAN FIN	13
Marwani, Aad Zilasa	
PERANCANGAN KOTAK PENDINGIN (COOLBOX) TENAGA SURYA	14
M. Z. Kadir, A.D. Priyadi	
STUDI PENGARUH KONSENTRASI LARUTAN ELEKTROLIT KOH, VOLTASE ELEKTROLISA DAN MEDAN ELEKTROMAGNETIK, SERTA RASIO CPO/KATALIS ZEOLIT ALAM YANG DIAKTIFKAN TERHADAP KONVERSI TRIGLISERIDA CPO MENJADI BIOGASOLIN	15
Nina Haryani	
PENGARUH KONSENTRASI DAN WAKTU PERENDAMAN AMMONIA TERHADAP KONVERSI BIOETANOL DARI JERAMI PADI DENGAN METODE <i>SOAKING IN AQUEOUS AMMONIA</i> (SAA)	16
Novia, M.Amirullah Lubis, Fernando Jufianto	
PEMBUATAN BIOETANOL DARI PATI BIJI MANGGA MELALUI PROSES HIDROLISIS ASAM DAN FERMENTASI	17
Pamilia Coniwanti, Tri Wulan Damayanti, Rizka Novarina	
STUDI KARAKTERISTIK PENYALAN DAN PROFIL API PADA PEMBAKARAN CAMPURAN MINYAK SOLAR DAN BIODIESEL DI OIL BURNER	18
Roosdiana Muin, Mulkan Hambali, Leily Nurul Komariah, M. Yadry Yuda, Trisna Novitasari	
KAJIAN EKSPERIMENTAL PENGARUH JARAK, BENTUK DAN UKURAN NOSEL TERHADAP DAYA TURBIN CROSS FLOW	19
Sri Poernomo Sari, Franky Martupa, Astuti	

IMPLEMENTASI PERANGKAT <i>WIRELESS MONITORING</i> ENERGI LISTRIK BERBASIS ARDUINO DAN INTERNET	20
--	----

Wahri Sunanda, Irwandinata

BIDANG COAL UPGRADING

PENGARUH MASSA DAN RASIO ETANOL TERHADAP AKSELERASI WAKTU NYALA BRIKET	22
--	----

Budi Santoso, Ellynda Permasita, Uwu Holifah Ana F

AKSELERASI WAKTU NYALA BRIKET BATUBARA DENGAN PEMANFAATAN TALL OIL SISA DIGESTER PULP KRAFT PROCESS DAN GETAH DAMAR (Agathis Damara)	24
--	----

Budi Santoso, Dede Hadi Widiyanto, Yono Purnama

PENGARUH KOMPOSISI DAN UKURAN SERBUK BRIKET YANG TERBUAT DARI BATUBARA DAN JERAMI PADI TERHADAP KARAKTERISTIK PEMBAKARAN	25
--	----

Didik Sugiyanto

KAJIAN COAL TAR MIXTURE (CTM) BERDASARKAN PERSENTASE CAMPURAN BATUBARA, TAR DAN AIR DALAM INTERVAL VISKOSITAS 900 - 1100 cP	27
---	----

Ega Salfira, dan Rr. Harminuke Eko Handayani

KAJIAN ANALITIS PEMBAKARAN BRIKET BATUBARA UNTUK TUNGKU PENGECORAN LOGAM	29
--	----

Imam Hidayat, Riman Sipahutar dan Diah Kusuma Pratiwi

PENGARUH TEMPERATUR DAN KOMPOSISI PADA PEMBUATAN BIOBRIKET DARI CANGKANG BIJI KARET DAN PLASTIK POLIETILEN	30
--	----

Selpiana, A. Sugianto, F. Ferdian

PENGARUH SUHU KARBONISASI SERAT SAWIT TERHADAP NILAI HARDGROVE GRINDABILITY INDEX (HGI) PADA CAMPURAN BATUBARA BITUMINUS DENGAN SERAT SAWIT	31
---	----

ShantiAisyah, Rr. Harminuke Eko Handayani

PENGARUH SUHU PADA PROSES HYDROTHERMAL TERHADAP KARAKTERISTIK BATUBARA	33
--	----

Yunita Bayu Ningsih

BIDANG GREEN CLEAN TECHNOLOGY

METODE PENGUKURAN KEBISINGAN RUANGAN MENGGUNAKAN DATA LOGGER SPL	36
Aryulius Jasuan	
PENGARUH pH AIR ASAM TAMBANG SINTETIK TERHADAP KUALITAS PERMEAT HASIL PROSES SANDFILTRASI, ULTRAFILTRASI, DAN REVERSE OSMOSIS	37
Dominica Charitas Manalu, Ridha Thaherah, Subriyer Nasir	
PENGOLAHAN AIR ASAM TAMBANG DENGAN SAND FILTER/ADSORBEN COAL FLY-ASH, ULTRAFILTRASI, DAN REVERSE OSMOSIS	38
Devi Angraini , Silfia Dahnia, Subriyer Nasir	
EFEK VENTILASI MEKANIK DAN NATURAL TERHADAP PENURUNAN KADAR CO ₂ DI LABORATORIUM PRESTASI MESIN	39
Dwinanto, Imron Rosyadi dan Rian Dwi Purnomo	
ANALISA LAPISAN BATUAN YANG MENGANDUNG AIR (AKUIFER) DENGAN MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK DAERAH SUKAWINATAN, PALEMBANG	40
Falisa	
PEMANFAATAN EKSTRAK KELOPAK DAN BIJI BUNGA ROSELLA SEBAGAI BAHAN PENGUMPAL LATEKS	41
Farida Ali, Anna Stasiana, Noviyanti Puspasari	
PENGARUH LAJU ALIR UMPAN ULTRAFILTRASI DAN TEKANAN OPERASI REVERSE OSMOSIS PADA PENGOLAHAN AIR ASAM TAMBANG SINTETIK MENGGUNAKAN ADSORBEN ABU TERBANG BATUBARA	42
Hasanah Oktavia Pane, Sondang Purnama Sari, Subriyer Nasir	
PENGARUH ADSORBEN RICE HUSK-ASH, LAJU ALIR UMPAN PADA SISTEM ULTRAFILTRASI DAN TEKANAN OPERASI PADA UNIT REVERSE OSMOSIS	43
Jelita Br. Sinurat, Sara Situmeang Subriyer Nasir	
POTENSI PEMANFAATAN ZIRKONIA PADA ASPEK LINGKUNGAN : SUATU TINJAUAN PUSTAKA	44
Melati Ireng Sari, Tuti Emilia A.	

KAJIAN TINGKAT RISIKO PENCEMARAN AIR SUMUR GALI DITINJAU DARI ASPEK KONSTRUKSI DAN LETAK SUMUR GALI SERTA PERILAKU PENGGUNA SUMUR GALI DI KELURAHAN TALANG PUTRI KECAMATAN PLAJU KOTA PALEMBANG Nyimas Septi Rika Putri	46
PENGOLAHAN AIR RAWA MENJADI AIR BERSIH DI DAERAH TIMBANGAN INDRALAYAMENGGUNAKAN MEMBRAN ULTRAFILTRASI Prahady S, J. Prihantoro S , A. Rumaiza	48
TEKNOLOGI NANO: INOVASI BARU UNTUK MENGOLAH LIMBAH MENJADI MATERIAL KONSTRUKSI YANG RAMAH LINGKUNGAN Saloma	49
PENGARUH RASIO MOLAR DAN VOLUME REAGEN FENTON PADA PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI TAHU DENGAN MENGGUNAKAN REAGEN FENTON DAN KARBON AKTIF T.E.Agustina, A.Prasetyo, C.A.Hafiz	51
PENGARUH PERSEPSI DAN PREFERENSI PENGHUNI RUMAH PANGGUNG DALAM PENGENDALIAN PENUTUPAN AREA RESAPAN AIR PADA PERMUKIMAN LAHAN BASAH TEPIAN SUNGAI MUSI PALEMBANG Widya Fransiska F.Anwar , Setyo Nugroho	53
PEMANFAATAN EKSTRAK BIJI KELOR SEBAGAI KOAGULAN ALTERNATIF PADA PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU Yudi Mubrika Yasri , Janeth Ayu Anggitari , Elda Melwita	55

PENGARUH pH AIR ASAM TAMBANG SINTETIK TERHADAP KUALITAS PERMEAT HASIL PROSES SANDFILTRASI, ULTRAFILTRASI, DAN REVERSE OSMOSIS

Dominica Charitas Manalu¹, Ridha Thaherah¹, Subriyer Nasir²

¹Jurusan Teknik Kimia, Universitas Sriwijaya, Palembang

²Laboratorium Teknik Pemisahan, Jurusan Teknik Kimia Universitas Sriwijaya, Palembang

Corresponding author: subriyer@unsri.ac.id

ABSTRAK: Air asam tambang tidak dapat langsung dialirkan ke lingkungan karena memiliki pH yang sangat rendah (2-5) dan kandungan logam seperti besi dan mangan yang dapat mengganggu biota perairan sehingga perlu dilakukan pengolahan sebelum dialirkan ke lingkungan. Salah satu alternatif pengolahan yang dapat dilakukan adalah dengan teknologi membran. Rangkaian teknologi membran yang digunakan pada penelitian ini adalah sand filter dengan adsorben abu gosok, ultrafiltrasi, dan reverse osmosis. Parameter yang diteliti adalah Total Dissolved Solids (TDS), Electrical Conductivity (EC), pH, dan kandungan logam besi serta mangan. Untuk mengetahui pengaruh pH air asam tambang terhadap peningkatan kualitas variabel tersebut, dibuatlah air asam tambang sintetis dengan tiga variasi pH, yaitu 2,4; 3,74; dan 3,9. pengolahan air asam tambang dengan rangkaian teknologi membran ini dapat menurunkan TDS sampai 99,68%, kandungan logam Fe sampai 98,06%, kandungan Mn sampai 99,58%, dan mampu menaikkan pH sampai 125%. rangkaian teknologi membran ini cukup efektif untuk digunakan pada pengolahan air asam tambang.

Kata Kunci: air asam tambang, membran, reverse osmosis, sand filter, ultrafiltrasi

ABSTRACT: Acid Mine Drainage (AMD) can not be directly discharged into the environment. Acid mine water has a pH of 2-5 and heavy metals such as, iron and manganese which can disrupt aquatic biota. Therefore, it is needed a treatment before acid mine water to be discharged into the environment. One alternative way is using a membrane. A couple of ultrafiltration and reverse osmosis equipped with rice husk-ash as an adsorbent was used in the current work. Parameters analyzed in this study were Total Dissolved Solids (TDS), Electrical Conductivity (EC), pH, and iron, manganese. To investigate the effect of pH of AMD on permeate quality, a synthetic acid mine drainage was prepared with three variations of pH, ie 2.4; 3.74; and 3.9. The results showed that AMD treatment using a coupled of Ultrafiltration and Reverse Osmosis is able to decrease the TDS, Fe, and Mn up to 99.68%, 98.06%, and 99.58%, respectively, and also capable to raise the pH of permeates up to 125%.

Keywords: acid mine drainage, membrane, reverse osmosis, sand filter, ultrafiltration

PENDAHULUAN

Air asam tambang terbentuk saat mineral sulfida tertentu yang ada pada batuan terpapar oleh air dan oksigen yang membuat terjadinya proses oksidasi. Hal ini menyebabkan terbentuknya air dengan kondisi asam. Air asam tambang memiliki pH antara 2 sampai 5; merupakan suatu masalah bagi lingkungan karena tidak dapat langsung dialirkan ke perairan.

Air dengan keasaman (pH) rendah dapat melarutkan logam besi sehingga dapat mengganggu biota perairan dan menurunkan kualitas air permukaan sehingga perlu dilakukan penanganan yang efektif agar tidak menimbulkan dampak terhadap lingkungan.

Menurut Fripp et al (2000), terdapat dua upaya dalam pengelolaan air asam tambang, yaitu preventif (pencegahan) dan kuratif (pengelolaan). Upaya preventif dilakukan dengan menutup batuan yang berpotensi membangkitkan asam dengan bahan yang dapat

menghalangi suplai oksigen dan atau air. Upaya kuratif dilakukan pada air asam tambang yang telah terbentuk, dengan cara menambahkan hydrated lime ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) atau batu kapur (CaCO_3) ke dalamnya.

Pengelolaan air asam tambang yang dilakukan di PT Bukit Asam adalah dengan penambahan senyawa alkali kapur, yaitu hydrated lime ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). Hydrated lime ditambahkan untuk meningkatkan nilai pH menjadi 6-9. PT Bukit Asam menghabiskan 1,2 miliar rupiah per tahun untuk membeli hydrated lime (Nasir et al, 2013). Angka ini cukup besar untuk dihabiskan per tahunnya hanya dalam pengelolaan air asam tambang, sehingga pengelolaan dengan penambahan senyawa alkali dinilai kurang efektif.

Dalam penelitian ini dicoba melakukan pengolahan air asam tambang tanpa adanya penambahan senyawa alkali. Pengelolaan air asam tambang dilakukan dengan metode ultrafiltrasi dan reverse osmosis. Sebagai pre-treatment untuk air umpam digunakan sand filter. Hal

yang diteliti adalah mengetahui kemampuan membran reverse osmosis dan ultrafiltrasi terhadap peningkatan pH air asam tambang. Air asam tambang yang digunakan dalam penelitian ini adalah air asam tambang sintetik yang dibuat sedemikian rupa sehingga memiliki kriteria yang mendekati air asam tambang yang berasal dari kawasan pertambangan batubara PT Bukit Asam Tanjung Enim.

Air Asam Tambang

Air asam tambang disebut juga Acid Mine Drainage (AMD) terjadi sebagai akibat proses fisika dan kimia yang cukup kompleks yang melibatkan beberapa faktor dalam kegiatan pertambangan. Kegiatan pertambangan ini dapat berupa tambang terbuka maupun tambang dalam (bawah tanah). Menurut Keenan, Kleinfelter dan Wood (1980), dalam reaksi pembentukan air asam tambang diperlukan kehadiran tiga komponen, yaitu mineral sulfida, air dan oksigen.

Dalam kegiatan pertambangan batubara, pemerintah telah menetapkan Baku Mutu Limbah Cair Tambang Batubara melalui Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 113 tahun 2003. Parameter yang diamati diantaranya adalah pH, zat padat tersuspensi, kadar besi total dan kadar mangan.

Dampak Air Asam Tambang

Beberapa dampak dari air asam tambang, yaitu:

1. Terbentuknya H_2SO_4 yang dapat menimbulkan peningkatan derajat keasaman pada air buangan tambang, di samping itu juga dapat terjadi peningkatan besi dan kandungan logam total.
2. Peningkatan konsentrasi TSS (Total Suspended Solid) akibat tingginya air limpasan yang membawa tanah tererosi akibat pembukaan lahan tambang yang dapat mengganggu penetrasi matahari dalam sungai yang membawa dampak lanjutan berupa gangguan proses fotosintesis biota perairan. Proses fotosintesis oleh komunitas phytoplankton juga akan terganggu, akibat penetrasi cahaya terhambat oleh partikel tersuspensi.
3. Pengendapan partikel yang akan menutupi lapisan dasar perairan sehingga mengganggu proses respirasi biota dasar.
4. Penurunan kualitas air permukaan sekaligus penurunan kualitas sanitasi lingkungan dimana tahap selanjutnya derajat kesehatan penduduk yang memanfaatkan sumber daya air sungai akan terganggu.

Sand Filter

Filtrasi adalah proses pemisahan partikel padat yang terbawa oleh fluida menggunakan medium berpori untuk menghilangkan sebanyak mungkin zat padat halus yang

tersuspensi dan koloid. Selain mengurangi kandungan zat padat, filtrasi dapat pula mengurangi kandungan bakteri, menghilangkan warna, rasa, bau, serta logam seperti besi dan mangan. Berdasarkan kecepatan penyaringan, filtrasi dibagi menjadi Saringan Pasir Lambat (SSF) dan Saringan Pasir Cepat (RSF).

Perbedaan utama dari saringan pasir cepat dan saringan pasir lambat pada arah aliran airnya. Arah aliran air saringan pasir lambat dari atas ke bawah, sedangkan pada saringan pasir cepat dari bawah ke atas (up flow). Selain itu pada saringan pasir cepat umumnya melakukan backwash tanpa membongkar keseluruhan saringan.

Rice Husk-Ash (Abu Gosok)

Abu gosok adalah limbah pembakaran atau abu dari tumbuhan yang biasanya berasal dari sekam padi. Sekam padi dapat digunakan untuk biomassa pada bahan baku industri, pakan ternak dan energi atau bahan bakar serta sebagai adsorpsi logam-logam berat. Sekam padi tersusun atas jaringan serat-serat selulosa yang di dalamnya terkandung senyawa silika seperti SiO_2 .

Ultrafiltrasi

Ultrafiltrasi ialah proses membran yang sifat dasarnya ada diantara nanofiltrasi dan mikrofiltrasi. Ukuran pori pori membran berkisar dari $0.05 \mu m$, yang merupakan batas mikrofiltrasi sampai $1 \mu m$, yang merupakan batas nanofiltrasi. Ultrafiltrasi umumnya digunakan untuk menahan makromolekul dan koloid dari suatu larutan, dengan berat molekul padatan sekitar beberapa ribu daltons. Membran ultrafiltrasi dan mikrofiltrasi dapat dikatakan sebagai membran berpori. Perbedaan utama berada pada ukuran dan bentuk dari pori-pori membran serta tekanan yang diberikan. Mikrofiltrasi dan ultrafiltrasi merupakan proses membran yang mirip dilihat dari prinsip pemisahannya, namun perbedaan yang penting adalah membran ultrafiltrasi memiliki struktur asimetris dengan ukuran pori pori yang lebih kecil dan mempunyai daya tahan hidrodinamis yang lebih tinggi. Lapisan atas membran ultrafiltrasi pada umumnya kurang dari $1 \mu m$.

Reverse Osmosis

Prinsip kerja proses ini merupakan kebalikan dari proses osmosis biasa. Pada proses osmosis biasa terjadi perpindahan dengan sendirinya dari cairan yang murni atau cairan yang encer ke cairan yang pekat melalui membran semi-permeabel. Adanya perpindahan cairan murni atau encer ke cairan yang pekat pada membran semi-permeabel menandakan adanya perbedaan tekanan yang disebut tekanan osmosis. Fenomena tersebut membuat para ahli berpikir terbalik, bagaimana caranya

agar dapat memisahkan cairan murni dari komponen lainnya yang membuat cairan tersebut bersifat pekat. Peningkatan tekanan pada larutan yang pekat, cairan murni dapat melalui membran semi-permeabel yang merupakan kebalikan dari proses osmosis. Atas dasar tersebut teknologi ini disebut reverse osmosis (osmosis balik).

METODOLOGI

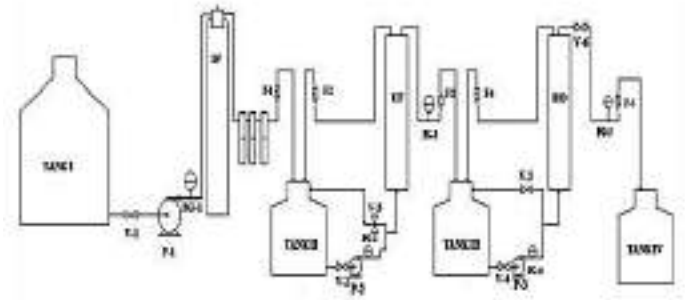
Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pemisahan Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Alat yang digunakan adalah Housing membran, Sand Filter, Membran Ultrafiltrasi, Membran Reverse Osmosis, Tangki penampungan umpan, Tangki permeat, Pressure gauge, Flowmeter, Pipa PVC, Pompa air, Stopwatch, Neraca Analitik, Batang pengaduk, Gelas ukur, Beker Gelas, pH meter TDS meter, EC meter, abu gosok, H_2SO_4 , $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, $MnSO_4 \cdot H_2O$, dan $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$.

Prosedur Penelitian

Tahap awal dari penelitian ini adalah mempersiapkan adsorben ricehusk-ash (abu gosok) di pasaran tanpa mengalami perlakuan size reducing atau screening. Adsorbent ditempatkan pada sebuah cartridge housing terbuat dari Polyethylene dengan ukuran diameter 7 cm dan tinggi 50 cm. Pembuatan Air Asam Tambang Sintetik dilakukan dengan cara melarutkan $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, dan $MnSO_4 \cdot H_2O$ dalam jumlah tertentu ke dalam permeat hasil proses pengolahan air dengan metoda Reverse Osmosis memperoleh air dengan electrical conductivity sekitar $20 \mu S/m$. Untuk membuat keasaman air umpan (feed) yang dikehendaki ditambahkan asam sulfat sedikit demi sedikit dan diaduk dengan stirrer.

Deskripsi Proses Pemisahan

- 1) Air asam tambang sintetik sebanyak 500 liter dengan pH 2,4 pada tangki umpan dipompakan ke sand filter.
- 2) Hasil keluaran sand filter ditampung pada tangki penampungan sand filter.
- 3) Keluaran sand filter pada tangki penampungan dipompakan menuju membran ultrafiltrasi.
- 4) Hasil keluaran yang telah melewati membran ultrafiltrasi kemudian ditampung pada tangki penampungan ultrafiltrasi dan dipompakan menuju membran reverse osmosis dengan flowrate 0,5 LPM; 0,25 LPM; dan 1 LPM.
- 5) Permeat reverse osmosis ditampung setelah 15, 30, 45, dan 60 menit pada masing-masing flowrate yang telah diatur.
- 6) Tes pH, TDS, EC, kandungan besi dan mangan dilakukan pada tiap sampel.



Gambar 1. Rangkaian alat Penelitian.

(Tank I, Tangki umpan; Tank II, Tangki penampung hasil sand filter; Tank III Tangki permeat UF; Tank IV Tangki permeat RO; SF Sand filter; UF Ultrafiltrasi; RO, Reverse osmosis; (a,b,c) Cartridge (housing) filter dengan adsorben Rice Husk-Ash)

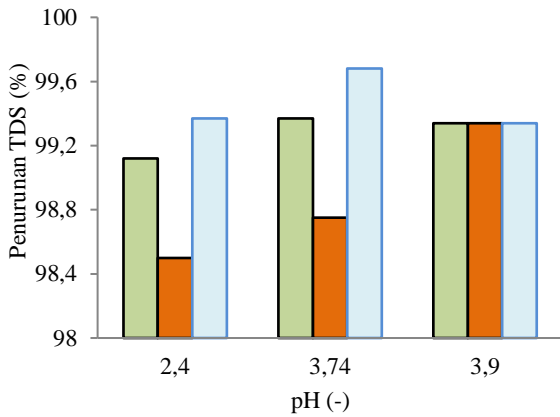
HASIL DAN PEMBAHASAN

Air asam tambang (AAT) sintetik yang dijadikan sampel awal adalah air asam tambang sintetik yang sudah dilewatkan melalui sand filter dan membran ultrafiltrasi. Kualitas air asam tambang sintetik ini dapat diketahui dari beberapa hal, seperti Electrical Conductivity (EC), pH, Total Dissolved Solids (TDS), serta kandungan logam besi (Fe), dan mangan (Mn).

Sifat air asam tambang sintetik yang direkayasa adalah kandungan logam besi dan mangan, serta pH. Sementara TDS dan EC diukur dari air asam tambang sintetik. pH air asam sintetik yang dibuat adalah 2,4; 3,74; dan 3,9. Kandungan logam besi dan mangan pada air asam tambang sintetik dibuat sama dengan kandungan pada air asam tambang PT Bukit Asam. Kandungan logam besi dan mangan pada masing-masing pH air asam tambang sintetik adalah 0,808 mg/L dan 10,35 mg/L.

Total Dissolved Solids (TDS) Permeat

Total Dissolved Solids (TDS) adalah solid yang lolos ketika dialirkan melalui filter, kemudian dapat dikeringkan pada temperatur tertentu. Perlu diperhatikan yang diukur dalam TDS adalah koloidal dan dissolved solids. Koloid memiliki ukuran sekitar 0,001 sampai 1 μm .

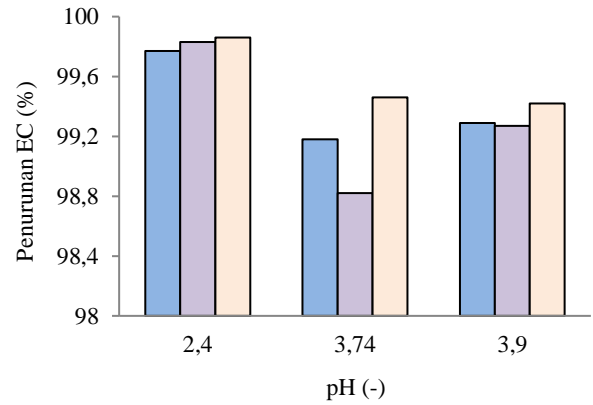


Gambar 2. Pengaruh pH air asam tambang sintetik terhadap persentase penurunan TDS permeal pada unit RO (■ = 0,25 L/menit, ▨ = 0,5 L/menit, □ = 1 L/menit).

Pada Gambar 2 persentase penurunan TDS tertinggi bernilai 99,6% dicapai pada saat laju alir permeal sebesar 1 LPM dengan pH air asam tambang sintetik 3,74. Persentase penurunan TDS terendah, yaitu 98,5% diperoleh pada saat laju alir permeal sebesar 0,25 dan 0,5 LPM dengan pH air asam tambang sintetik 2,4. Persentase penurunan TDS cenderung berbanding lurus dengan kenaikan pH air asam tambang sintetik. Penurunan kadar TDS disebabkan karena umpan yaitu air asam tambang sintetik telah melewati *bed* silika yang terdapat pada *sand filter*. Semakin rendah pH air asam tambang sintetik maka akan semakin tinggi kadar TDS. Maka dari itu persentase penurunan TDS berbanding lurus dengan kenaikan pH air asam tambang sintetik. Karena kadar TDS yang terkandung dalam air asam tambang sintetik dengan pH tinggi lebih sedikit daripada yang memiliki pH rendah.

Electrical Conductivity (EC)

Electrical Conductivity (EC) adalah ukuran kemampuan suatu bahan untuk menghantarkan arus listrik (SJI, 2011). *Electrical Conductivity* (EC) merupakan sifat fisik air yang mengindikasikan kandungan ion-ion yang terlarut dalam air, umumnya berasal dari garam-garam terlarut. Konduktivitas air tergantung dari konsentrasi ion, untuk itu kenaikan padatan terlarut akan mempengaruhi kenaikan EC.

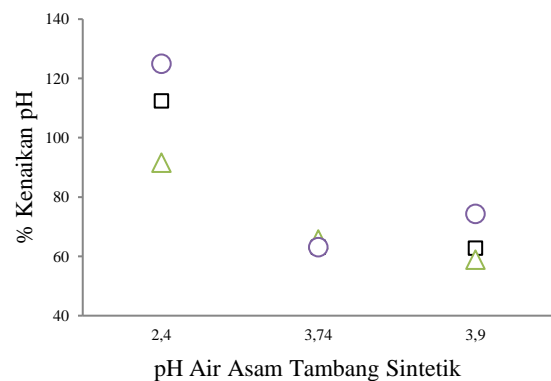


Gambar 3. Pengaruh pH air asam tambang sintetik terhadap persentase penurunan EC permeal pada unit RO (■ = 0,25 L/menit, □ = 0,5 L/menit, ▨ = 1 L/menit).

Pada Gambar 3 persentase penurunan EC tertinggi, yaitu 99,8% dicapai pada laju alir permeal sebesar 1 LPM dengan pH 2,4. Persentase penurunan EC terendah, yaitu 98,8% diperoleh pada laju alir permeal sebesar 0,5 LPM dengan pH 3,74. Penurunan EC cenderung berbanding terbalik dengan kenaikan pH air asam tambang sintetik. Hal ini karena larutan asam merupakan larutan elektrolit yang memiliki padatan terlarut yang tinggi. Semakin asam suatu larutan maka semakin tinggi pula padatan terlarut dan konsentrasi ion akan semakin tinggi pula. Semakin tinggi konsentrasi ion suatu larutan maka larutan bersangkutan disebut sebagai larutan elektrolit kuat. Larutan elektrolit kuat memiliki nilai *electrical conductivity* yang besar pula (Hendri, 2010).

Derajat Keasaman (pH) Permeal

Pada Gambar 4 persentase kenaikan derajat keasaman tertinggi senilai 125% diperoleh pada laju alir permeal sebesar 1 LPM dengan pH air asam tambang sintetik sebesar 2,4.

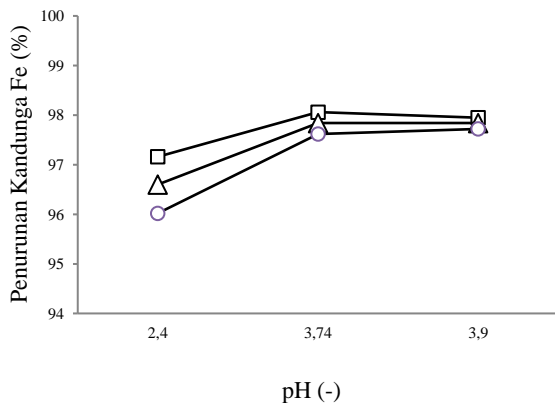


Gambar 4. Pengaruh pH air asam tambang sintetik terhadap persentase kenaikan derajat keasaman pada unit RO (□ = 0,25 L/menit, Δ = 0,5 L/menit, ○ = 1 L/menit)

Persentase kenaikan derajat keasaman terendah senilai 58,97% diperoleh pada laju alir permeat sebesar 0,5 LPM dengan pH air asam tambang sintetik 3,9. Persentase kenaikan derajat keasaman berbanding terbalik dengan kenaikan pH air asam tambang sintetik. Hal ini karena semakin tinggi pH awal air asam tambang sintetik, maka selisih pH akhir dengan pH awal akan semakin kecil. Semakin kecilnya selisih ini menyebabkan persentase kenaikan derajat keasaman permeat menurun. Meskipun persentase penurunan derajat keasaman pada pH air asam tambang sintetik 2,4 mencapai 125%, namun tetap saja hasilnya tidak memenuhi standar baku mutu limbah cair tambang batu bara. Hal ini karena derajat keasaman permeat yang dihasilkan dari air asam tambang sintetik pH 2,4 adalah kurang dari 6.

Kandungan Besi (Fe)

Besi (Fe) adalah salah satu kandungan mineral yang terdapat dalam air. Kadar Fe dalam jumlah sedikit memang diperlukan untuk pembentukan sel darah merah, tetapi jika terlalu tinggi dapat berdampak buruk bagi kesehatan manusia dan lingkungan, seperti munculnya warna coklat pada air (Nabila, 2012).

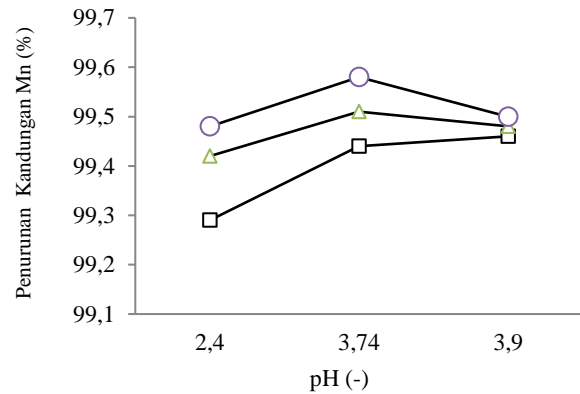


Gambar 5. Pengaruh pH air asam tambang sintetik terhadap persentase penurunan kandungan besi pada unit RO (□ = 0,25 L/menit, Δ = 0,5 L/menit, ○ = 1 L/menit).

Pada Gambar 5 persentase penurunan logam besi tertinggi senilai 98,06% dicapai pada pH 3,74 dengan laju alir permeat 0,25 LPM. Persentase penurunan logam besi terendah senilai 96,2% diperoleh pada pH 2,4 dengan laju alir permeat sebesar 1 LPM. Persentase penurunan logam besi berbanding lurus dengan kenaikan pH air asam tambang sintetik. Logam besi dapat larut pada larutan yang memiliki pH rendah (Dungold, 2011). Maka dari itu untuk pH air asam tambang sintetik yang tinggi, tidak banyak logam besi yang dapat larut. Hal ini menyebabkan logam besi dapat tertahan pada pori-pori membran reverse osmosis yang sangat rapat, yaitu sebesar 0,0001 mikron. Untuk itu semakin tinggi pH air asam tambang sintetik membuat persentase penurunan kandungan logam besi juga menjadi semakin tinggi.

Kandungan Mangan (Mn)

Mangan adalah logam berwarna abu-abu keperakan yang merupakan unsur pertama logam golongan VIIB. Dalam jumlah kecil (< 0,4 mg/L) mangan dalam air tidak menimbulkan gangguan kesehatan melainkan bermanfaat dalam menjaga kesehatan otak dan tulang. Tetapi dalam jumlah besar (> 0,4 mg/L) mangan dapat menimbulkan racun yang kuat dibanding besi (Erlinda, 2013).



Gambar 6. Pengaruh pH air asam tambang sintetik terhadap persentase penurunan kandungan mangan pada unit RO (□ = 0,25 L/menit, Δ = 0,5 L/menit, ○ = 1 L/menit).

Dari Gambar 6 persentase penurunan logam mangan tertinggi senilai 99,58% dicapai pada pH air asam tambang sintetik 3,74 dengan laju alir permeat sebesar 1 LPM. Persentase penurunan logam mangan terendah senilai 99,29% diperoleh pada pH 2,4 dengan laju alir permeat sebesar 0,25 LPM. Persentase penurunan logam mangan berbanding lurus dengan kenaikan pH. Logam mangan memiliki kemiripan sifat dengan logam besi. Logam mangan dapat larut pada larutan yang memiliki pH rendah (Dungold, 2011). Maka dari itu untuk pH air asam tambang sintetik yang tinggi, tidak banyak logam mangan yang dapat larut. Hal ini menyebabkan logam mangan dapat tertahan pada pori-pori membran reverse osmosis yang sangat rapat, yaitu sebesar 0,0001 mikron. Untuk itu semakin tinggi pH air asam tambang sintetik membuat persentase penurunan kandungan logam mangan juga menjadi semakin tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan:

- 1) Penurunan TDS permeat cenderung berbanding lurus terhadap kenaikan pH air asam tambang sintetik, dengan persentase tertinggi yang dicapai sebesar 99,6% yang diperoleh pada pH awal 3, 9 dan laju alir permeat sebesar 1 L/menit. Penurunan *Electrical Conductivity* dan kenaikan derajat keasaman permeat cenderung berbanding terbalik terhadap kenaikan pH

air asam tambang sintetik, dengan persentase tertinggi yang dicapai berturut-turut 99,8% dan 125%.

- 2) Penurunan logam besi dan mangan pada permeat RO cenderung berbanding lurus terhadap kenaikan pH air asam tambang sintetik, dengan persentase tertinggi yang dicapai berturut-turut sebesar 98,06% dan 99,58%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada DP2M Dikti melalui BOPTN Unsri tahun 2013 yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryanda, Dadang, (2012), Air Asam Tambang (AAT), http://kam_pungminers.blogspot.com/2012/11/air-asam-tambang-aat.html, diakses tanggal 28 Juni 2013
- Baker, Richard W, (2004), Membrane Technology and Applications, 2nd ed., Wiley, California
- Dinahkandy, Irma, (2012), Pengaruh Air Asam Tambang terhadap Hidrogeologi, <http://energi-dunia.blogspot.com/2012/01/pengaruh-air-asam-tambang-terhadap.html>, diakses pada tanggal 1 Juli 2013
- Dungold, (2011), Unsur-Unsur Transisi, <http://dungold.wordpress.com/2011/11/30/unsur-unsur-transisi/>, 30 Juni 2014
- Effendi, H., (2003), Telaah Kualitas Air, Kanisius, Yogyakarta
- Erlinda, (2013), Penentuan Kadar Besi dan Mangan dalam Air Minum Isi Ulang, <http://erlindaadonara.blogspot.com/2013/01/penentuan-kadar-besi-dan-mangan-dalam.html>, diakses pada tanggal 2 Februari 2014
- Firdaus, M.Y., (2012), Teknologi Membran, <http://muhammadyusuffirdaus.wordpress.com/2012/02/12/teknologi-membran/>, diakses pada tanggal 1 Juli 2013
- Fripp J., et al, (2000), Acid Mine Drainage Treatment, EMRRP Technical Notes Collection, United States
- Hendri, (2010), Kimia Fisika Daya Hantar Listrik, <http://hendrichem.blogspot.com/>, 30 Juni 2014
- Iskandarsyah, T., (2008), Aplikasi Geologi Tata Lingkungan untuk Daerah Pertambangan, Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran, Bandung
- Jage C., C.E. Zipper, R. Noble, (2001), Factors Affecting Alkalinity Generation by Successive Alkalinity – Producing System, Regression Analysis, Journal of Environmental Quality
- Keenan C. W., D. C. Kleinfelter, J. H. Wood, (1980), General College Chemistry, Harper and Row Publisher, Newyork
- Mark, Pris, (2011), Dampak Yang Ditimbulkan Air Asam Tambang, <http://bahangaliantambang.blogspot.com/2011/12/dampak-yang-ditimbulkan-air-asam.html>, diakses pada tanggal 29 Juni 2013
- Mulder, Marcel, (1996), Basic of Principles of Membrane Technology, 2nd ed, Kluwer Academic Publishers, Netherlands
- Nasir, S, Eddy Ibrahim, A. Taufik Arif (2013), Perancangan Plant Pengolahan Air Asam Tambang dengan Metode Kombinasi Sand Filter, Ultrafiltrasi, Dan Reverse Osmosis, Laporan Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi, Universitas Sriwijaya
- Noble, R. D., Stern S. A., (1995), Membrane Separations Technology Principles And Applications, Elsevier, Netherlands
- Nora, Fazria, (2010), Dampak Air Asam Tambang Terhadap Kualitas Air Tanah Di Sekitar Area Pertambangan, http://search.4shared.com/postDownload/uf9wYyGe/DAMPAK_AIR_ASAM_TAMBANG_TERHAD.html, diakses pada tanggal 29 Juni 2013
- Permana, R., (2011), Rapid Sand Filter, http://environmentalist-on-duty.blogspot.com/2011/06/rapid-sand-filter-saringan-pasir-cepat_04.html, diakses pada tanggal 6 Juni
- Putra, Adyan, (2013), Pengelolaan Air Asam Tambang, <http://dpduniapertambangan.blogspot.com/2013/01/pengelolaan-air-asam-tambang.html>, diakses tanggal 28 Juni 2013
- Semiardji, A., (2013), Slow Sand Filter, <http://adjiemiardji.blogspot.com/2013/03/slow-sand-filter.html>, diakses pada tanggal 6 Juni 2014
- SJI, (2011), Total Dissolved Solids, <http://universalpustaka.blogspot.com/>, diakses pada tanggal 2 Februari 2014
- Skousen J., A. Rose, G. Geidel, (1998), *A Handbook of Technologies for Avoidance and Remediation of Acid Mine Drainage*, The National Mine Land Reclamation Center, West Virginia
- Spellman, Frank R., (2008), *Water and Wastewater Treatment Plant Operations*, Lewis Publishers, United State
- Subhanesa, (2013), *Abu Sekam Padi Indonesia*, <http://subhanesa.wordpress.com/2013/04/03/abu-sekam-padi-indonesia/>, di akses pada tanggal 6 Juni 2014

ISBN : 979-587-523-1

PROSIDING SEMINAR NASIONAL AVER VI



Pengembangan Energi Baru Terbarukan Konservasi Energi dan
Coal Upgrading Berwawasan Green-Clean Technology

Gedung Serbaguna Program Pascasarjana
Universitas Sriwijaya, 30-31 Oktober 2014

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2014



Cogindo



KUMPULAN ABSTRAK SEMINAR NASIONAL AvoER VI 2014



**Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**



**Gedung Serbaguna Pacasarjana
Universitas Sriwijaya
Kamis, 30 Oktober 2014**

Disponsori oleh :



BukitAsam



PERTAMINA

Cogindo



SEMINAR NASIONAL ADDED VALUE OF ENERGY RESOURCES (AvoER) VI

**Gedung Serbaguna Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya
Jl. Padang Selasa No. 524 Bukit Besar Palembang**

**Untuk segala pertanyaan mengenai AvoER VI 2014
Silahkan hubungi**

Telp : 0711 370178

Fax : 0711352870

**Sekretariat :
Grha Batubara Fakultas Teknik Kampus Palembang**

**Contact Person :
Budi Santoso, M.T.
(089666952636)**

**e-mail : avoer2014@unsri.ac.id
Website : <https://www.avoer.ft.unsri.ac.id>**

Reviewer

1. Prof. Dr. Ir. Subriyer Nasir, M.S. (koordinator)
2. Prof. H. Zainuddin Nawawi, Ph.D
3. Prof. Dr. Ir. H. Kaprawi Sahim, DEA
4. Prof. H. Anis Saggaf, MSCE
5. Prof. Edy Sutriyono, M.Sc.
6. Dr. Ir. Hj.Susila Arita
7. Dr. Novia, M.T.
8. Dr. Ir. Hj. Reini Silvia I
9. Dr. Ir. Endang Wiwik DH. M.Sc.
10. M. Yanis, S.T. M.T.
11. Dr. Yohannes Adiyanto, M.S.
12. Heni Fitriani, Ph.D

Published by :

**Faculty of Engineering, University of Sriwijaya
Jl. Srijaya Negara Kampus Unsri Bukit Besar Palembang
Sumatera Selatan
INDONESIA**

Copyright reserved

**The organizing committee is not responsible for any errors or views
expressed in the papers as these are responsibility of the individual
authors**

PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat-Nya sehingga Seminar Nasional AvoER VI 2014 ini dapat dilaksanakan sesuai jadwal

Seminar Nasional Added Value of Energy Resources (AvOer) dilaksanakan oleh Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya sebagai implementasi dan tanggung jawab dunia akademik dalam permasalahan energi. Oleh karenanya, output dan outcome forum ilmiah ini dapat dijadikan konsiderasi bagi stakeholder untuk mengambil keputusan terutama yang berkaitan dengan masalah energi seratnya dampaknya pada lingkungan

Forum ini merupakan wadah komunikasi dari berbagai segemen yang notabene berbeda kepentingan dan pandangan. Duni Industri, pemerintahan, dan akademisi akan menjadi suatu kekuatan yang besar apabila mempunyai kesamaan persepsi dan visi terhadap masalah energi.

Energi Baru terbarukan Konservasi Energi dan Coal Upgrading memang dipilih untuk tema AvoER kali ini didasarkan atas pertimbangan UU No. 30 th 2007 tentang energi dan melihat sejauh mana perkembangan pemahaman tentang Energi Mix 2025. Dari makalah-makalah yang masuk dapat terlihat bahwa penelitian tentang energi sudah banyak membahas tentang energi baru terbarukan, seperti biogas, bioetanol, biofuel, dll dan juga bidang coal upgrading sudah mengarah pada utilisasi batubara seperti pengembangan Biobriket untuk sektor rumah tangga dan industri rumah tangga.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya pada Narasumber :

1. Prof. Dr. Wiratmaja Puja (Kementerian ESDM)
2. Dr. Soni Solistia Wirawan (Kementerian Ristek / BPPT)

yang telah berkenan hadir dan berpartisipasi sebagai Narasumber pada acara seminar yang dilaksanakan pada tanggal 30 Oktober 2014, selanjutnya kami juga menyampaikan terimakasih kepada para Sponsor : Fakultas Teknik Unsri, PT. Bukit Asam Persero, PT. Pertamina Persero, PT. Cogindo DayaBersama, dan Pemerintah Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir (PALI) yang telah berkontribusi dalam kegiatan seminar ini.

Akhir kata, kami berharap Seminar Nasional ini dapat berfaedah bagi kita semua.

Palembang, 30 Oktober 2014
Dekan,

Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA

**PANITIA PELAKSANA
SEMINAR NASIONAL AVoER VI 2014**

- Pengarah : Prof. Dr. Ir. H.M. Taufik Toha, DEA (Dekan
Fakultas Teknik)
Dr. Tuty Emilia Agustina, S.T., M.T.
(Pembantu Dekan I Fakultas Teknik)
Dr. Ir. Amrifan S. Mohruni, Dipl.-Ing.
(Pembantu Dekan II Fakultas Teknik)
Ir Hairul Alwani, M.T.
(Pembantu Dekan III Fakultas Teknik)
- Penanggung Jawab : Dr. Ir. Riman Sipahutar, M.Sc.
(Ketua Unit Penelitian dan Pengabdian
Masyarakat, Fakultas Teknik)
- Ketua : Dr. Ir. Hj. Sri Haryati, DEA
Sekretaris : Budi Santoso, S.T., M.T.
Bendahara : Ir. Marwani MT
Wakil Bendahara : Umiati, S.E
- Seksi Makalah/Publikasi : Prof. Dr. Ir. Subriyer Nasir, M.S.
(koordinator)
Dr. Ir. Hj.Susila Arita
Dr. Novia, M.T.
Dr. Ir. Hj. Reini Silvia I
Dr. Ir. Endang Wiwik DH. M.Sc.
M. Yanis, S.T. M.T.
Dr. Yohannes Adiyanto, M.S.
Heni Fitriani, Ph.D
- Seksi Web : Irsyadi Yani S.T., M.Eng., Ph.D
Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T.
Ayatullah Khomeini, S.T.
Carbella Azhary, S.Kom.
Panji Pratama, S.E.
Fandy, S.Kom.
Rudiansyah, S.Kom.

Seksi Acara :

Prof. Dr. Ir. Kaprawi, DEA
Prof. Dr. Ir. Edy Sutriyono, M.Sc.
Dr. Ir. Tri Kurnia Dewi, M.Sc.
Ir. Irwin Bizzy, M.T.
Dr. Ir. Diah Kusuma Pratiwi, M.T.
Ir. Fusito HY, M.T.
Dr. Dewi Puspita Sari, S.T., M.Eng.
Gustini, S.T., M.T.
Astuti, S.T., M.T.
Suci Dwijayanti, S.T., M.T.
Puspa Kurniasari, S.T., M.T.

Seksi Pendanaan :

Prof. Ir. H. Zainuddin Nawawi, Ph.D
Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.
Ir. Rudyanto Thayib, M.Sc.
Dr. Ir. H. Joni Arliansyah, M.Eng
Dr. Irfan Djambak, S.T., M.T.
Dr. Agung Mataram, S.T., M.T.
Sazili, S.E., M.M.
Heriyanto, S.E.

Seksi Sekretariat :

Ellyani, S.T., M.T.
Caroline, S.T., M.T.
Hj. Hermawati, S.T., M.T.
Hj. Ike Bayusari, S.T., M.T.
Wienty Triyuly, S.T., M.T.
Bochori, S.T., M.T.
Barlin, S.T. M.T
Prahady Susmanto, S.T., M.T.
Marzuki, S.E.
M. Jamil
Irhas Bambang
M. Faisal Fikri, S.E.

Seksi Transportasi :

Ir. Helmy Alian, M.T.
Aneka Firdaus, S.T., M.T.
Maryono
David
Syahrrial
A. Rivai

Seksi Perlengkapan dan Tata
Tempat:

Ir. Firmansyah Burlian, M.T.
Ir. Sarino, M.T.
M. Ridwan (Pasca)
Rico
Sarjak

Seksi Pembantu Umum:

Hendra, S.T. M.T.
Rahmatullah, S.T., M.T.
Eva Oktarina Sari, S.T.
Alex Al-Hadi, S.T.
IMATEK FT. Unsri

UCAPAN TERIMA KASIH

Panitia AvoER VI 2014 menyampaikan terima kasih dan penghargaan setbesar-besarnya kepada sponsor, keynote speaker dan semua pihak yang membantu terlaksananya kegiatan ini

SPONSOR

PT. Tambang Batubara Bukit Asam , TBk
PT. Pertamina Persero
PT. Cogindo DayaBersama
Pemerintah Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir

Narasumber

Prof. Dr. Wiratmaja Puja (Kementerian ESDM)
Dr. Ir. Soni Solistia Wiarawan M.Eng (Kementerian Risek/ BPPT)

DAFTAR ISI

PRAKATA	v
KEPANTITIAAN	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
DAFTAR ISI	x

BIDANG ENERGI BARU TERBARUKAN DAN KONVERSI ENERGI

PENINGKATAN PERSENTASE METANA (CH ₄) DARI BIOGAS SISTEM KONTINYU MELALUI PROSES PURIFIKASI DENGAN MEMBRAN ZEOLIT	2
Abdullah Saleh, Elda Melwita, Prasetyowati, Lerry Fernando Manalu, Yohannes Christian	
OPTIMASI PROSES PURIFIKASI DME DAN METANOL PADA PABRIK DME DARI GAS SINTESIS	3
Abdul Wahid, Tubagus Aryandi Gunawan	
EFEKTIFITAS MINYAK OLAHAN PELUMAS BEKAS SEBAGAI BAHAN BAKAR MOTOR DIESEL	4
Agung Sudrajad, Yohan Septian	
PEMBUATAN BIOGASOHOL DENGAN BLENDING GASOLINE DAN BIOETANOL UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS BAHAN BAKAR	5
A. Budiyanto, D. Herfian, Prasetyowati	
POMPA SPIRAL SEBAGAI SALAH SATU ASPEK APLIKASI ENERGI TERBARUKAN	7
Darmawi, Riman Sipahutar, Jimmy D Nasution	
PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN DAN SURYA UNTUK KEBUTUHAN LISTRIK POMPA AIR DI DESA KADURUNG KECAMATAN PURWAKARTA, CILEGON BANTEN	8
Erwin, Yeni Pusvyta, Bahrul Ilmi	
PENGARUH PENGELASAN DENGAN NYALA API OKSI-ASETILEN TERHADAP SIFAT MEKANIK DAN STRUKTUR MIKRO PELAT LOGAM MUNTZ	9
Fusito, dan D.K.Pratiwi	

APLIKASI ADITIF Bio2POWER UNTUK MENGHEMAT KONSUMSI BENSIN PREMIUM PADA GENSET LISTRIK	10
Hamdan Akbar Notonegoro, Sunardi, Dwinanto	
ANALISIS TEGANGAN DAN KEKUATAN PADA TABUNG GAS LPG KAPASITAS 3 kg	11
Hendri Chandra*, R.Sipahutar, M.Yanis	
ANALISA EKSPERIMENTAL PENGARUH JARAK DUA SELINDER BULAT TERHADAP TEKANAN DALAM ALIRAN UDARA	12
Kaprawi, Andi Hidayat	
ANALISIS PERPINDAHAN KALOR PADA COOLING FAN DENGAN TUBE BERISI ES TANPA FIN DAN DENGAN FIN	13
Marwani, Aad Zilasa	
PERANCANGAN KOTAK PENDINGIN (COOLBOX) TENAGA SURYA	14
M. Z. Kadir, A.D. Priyadi	
STUDI PENGARUH KONSENTRASI LARUTAN ELEKTROLIT KOH, VOLTASE ELEKTROLISA DAN MEDAN ELEKTROMAGNETIK, SERTA RASIO CPO/KATALIS ZEOLIT ALAM YANG DIAKTIFKAN TERHADAP KONVERSI TRIGLISERIDA CPO MENJADI BIOGASOLIN	15
Nina Haryani	
PENGARUH KONSENTRASI DAN WAKTU PERENDAMAN AMMONIA TERHADAP KONVERSI BIOETANOL DARI JERAMI PADI DENGAN METODE <i>SOAKING IN AQUEOUS AMMONIA</i> (SAA)	16
Novia, M.Amirullah Lubis, Fernando Jufianto	
PEMBUATAN BIOETANOL DARI PATI BIJI MANGGA MELALUI PROSES HIDROLISIS ASAM DAN FERMENTASI	17
Pamilia Coniwanti, Tri Wulan Damayanti, Rizka Novarina	
STUDI KARAKTERISTIK PENYALAN DAN PROFIL API PADA PEMBAKARAN CAMPURAN MINYAK SOLAR DAN BIODIESEL DI OIL BURNER	18
Roosdiana Muin, Mulkan Hambali, Leily Nurul Komariah, M. Yadry Yuda, Trisna Novitasari	
KAJIAN EKSPERIMENTAL PENGARUH JARAK, BENTUK DAN UKURAN NOSEL TERHADAP DAYA TURBIN CROSS FLOW	19
Sri Poernomo Sari, Franky Martupa, Astuti	

IMPLEMENTASI PERANGKAT <i>WIRELESS MONITORING</i> ENERGI LISTRIK BERBASIS ARDUINO DAN INTERNET	20
--	----

Wahri Sunanda, Irwandinata

BIDANG COAL UPGRADING

PENGARUH MASSA DAN RASIO ETANOL TERHADAP AKSELERASI WAKTU NYALA BRIKET	22
--	----

Budi Santoso, Ellynda Permasita, Uwu Holifah Ana F

AKSELERASI WAKTU NYALA BRIKET BATUBARA DENGAN PEMANFAATAN TALL OIL SISA DIGESTER PULP KRAFT PROCESS DAN GETAH DAMAR (Agathis Damara)	24
--	----

Budi Santoso, Dede Hadi Widiyanto, Yono Purnama

PENGARUH KOMPOSISI DAN UKURAN SERBUK BRIKET YANG TERBUAT DARI BATUBARA DAN JERAMI PADI TERHADAP KARAKTERISTIK PEMBAKARAN	25
--	----

Didik Sugiyanto

KAJIAN COAL TAR MIXTURE (CTM) BERDASARKAN PERSENTASE CAMPURAN BATUBARA, TAR DAN AIR DALAM INTERVAL VISKOSITAS 900 - 1100 cP	27
---	----

Ega Salfira, dan Rr. Harminuke Eko Handayani

KAJIAN ANALITIS PEMBAKARAN BRIKET BATUBARA UNTUK TUNGKU PENGECORAN LOGAM	29
--	----

Imam Hidayat, Riman Sipahutar dan Diah Kusuma Pratiwi

PENGARUH TEMPERATUR DAN KOMPOSISI PADA PEMBUATAN BIOBRIKET DARI CANGKANG BIJI KARET DAN PLASTIK POLIETILEN	30
--	----

Selpiana, A. Sugianto, F. Ferdian

PENGARUH SUHU KARBONISASI SERAT SAWIT TERHADAP NILAI HARDGROVE GRINDABILITY INDEX (HGI) PADA CAMPURAN BATUBARA BITUMINUS DENGAN SERAT SAWIT	31
---	----

ShantiAisyah, Rr. Harminuke Eko Handayani

PENGARUH SUHU PADA PROSES HYDROTHERMAL TERHADAP KARAKTERISTIK BATUBARA	33
--	----

Yunita Bayu Ningsih

BIDANG GREEN CLEAN TECHNOLOGY

METODE PENGUKURAN KEBISINGAN RUANGAN MENGGUNAKAN DATA LOGGER SPL	36
Aryulius Jasuan	
PENGARUH pH AIR ASAM TAMBANG SINTETIK TERHADAP KUALITAS PERMEAT HASIL PROSES SANDFILTRASI, ULTRAFILTRASI, DAN REVERSE OSMOSIS	37
Dominica Charitas Manalu, Ridha Thaherah, Subriyer Nasir	
PENGOLAHAN AIR ASAM TAMBANG DENGAN SAND FILTER/ADSORBEN COAL FLY-ASH, ULTRAFILTRASI, DAN REVERSE OSMOSIS	38
Devi Anggraini , Silfia Dahnia, Subriyer Nasir	
EFEK VENTILASI MEKANIK DAN NATURAL TERHADAP PENURUNAN KADAR CO ₂ DI LABORATORIUM PRESTASI MESIN	39
Dwinanto, Imron Rosyadi dan Rian Dwi Purnomo	
ANALISA LAPISAN BATUAN YANG MENGANDUNG AIR (AKUIFER) DENGAN MENGGUNAKAN METODE GEOLISTRIK DAERAH SUKAWINATAN, PALEMBANG	40
Falisa	
PEMANFAATAN EKSTRAK KELOPAK DAN BIJI BUNGA ROSELLA SEBAGAI BAHAN PENGUMPAL LATEKS	41
Farida Ali, Anna Stasiana, Noviyanti Puspasari	
PENGARUH LAJU ALIR UMPAN ULTRAFILTRASI DAN TEKANAN OPERASI REVERSE OSMOSIS PADA PENGOLAHAN AIR ASAM TAMBANG SINTETIK MENGGUNAKAN ADSORBEN ABU TERBANG BATUBARA	38
Hasanah Oktavia Pane, Sondang Purnama Sari, Subriyer Nasir	
PENGARUH ADSORBEN RICE HUSK-ASH, LAJU ALIR UMPAN PADA SISTEM ULTRAFILTRASI DAN TEKANAN OPERASI PADA UNIT REVERSE OSMOSIS	43
Jelita Br. Sinurat, Sara Situmeang Subriyer Nasir	
POTENSI PEMANFAATAN ZIRKONIA PADA ASPEK LINGKUNGAN : SUATU TINJAUAN PUSTAKA	44
Melati Ireng Sari, Tuti Emilia A.	

KAJIAN TINGKAT RISIKO PENCEMARAN AIR SUMUR GALI DITINJAU DARI ASPEK KONSTRUKSI DAN LETAK SUMUR GALI SERTA PERILAKU PENGGUNA SUMUR GALI DI KELURAHAN TALANG PUTRI KECAMATAN PLAJU KOTA PALEMBANG Nyimas Septi Rika Putri	46
PENGOLAHAN AIR RAWA MENJADI AIR BERSIH DI DAERAH TIMBANGAN INDRALAYAMENGGUNAKAN MEMBRAN ULTRAFILTRASI Prahady S, J. Prihantoro S , A. Rumaiza	48
TEKNOLOGI NANO: INOVASI BARU UNTUK MENGOLAH LIMBAH MENJADI MATERIAL KONSTRUKSI YANG RAMAH LINGKUNGAN Saloma	49
PENGARUH RASIO MOLAR DAN VOLUME REAGEN FENTON PADA PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI TAHU DENGAN MENGGUNAKAN REAGEN FENTON DAN KARBON AKTIF T.E.Agustina, A.Prasetyo, C.A.Hafiz	51
PENGARUH PERSEPSI DAN PREFERENSI PENGHUNI RUMAH PANGGUNG DALAM PENGENDALIAN PENUTUPAN AREA RESAPAN AIR PADA PERMUKIMAN LAHAN BASAH TEPIAN SUNGAI MUSI PALEMBANG Widya Fransiska F.Anwar , Setyo Nugroho	53
PEMANFAATAN EKSTRAK BIJI KELOR SEBAGAI KOAGULAN ALTERNATIF PADA PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU Yudi Mubrika Yasri , Janeth Ayu Anggitari , Elda Melwita	55