

**SUSUNAN KEPANITIAAN
SEMILOKA NASIONAL ENERGI DAN LINGKUNGAN**

KEPANITIAAN :

PENGARAH : 1. KEPALA DINAS PERTAMBANGAN DAN ENERGI PROP JATENG
2. KETUA PROGRAM MIL UNDIP

PELAKSANA :

KETUA : DR. IR. PURWANTO, DEA (UNDIP)
WKL KETUA : IR. TEGUH DWI PARYONO (DISTAMBEN)

SEKRETARIS : IR. AGUS HADIYARTO, MT (UNDIP)
WKL SEKRETARIS : HADI SANTOSO, ST (UNDIP)

BENDAHARA : SUHARDI, ST, MSI (DISTAMBEN)
WKL BENDAHARA : DONY FAJAR, SE (UNDIP)

SIE ACARA : DRS. EDY SUHARTONO, MSI
(UNDIP)
IR. DWI LESTARI NOVIANTI
(DISTAMBEN)
WIDAYATI S.PI. (UNDIP)

SIE MAKALAH : MOCHAMAD ARIEF BUDI HARDJO, ST,
M.ENG , (UNDIP)
RACHMAD H. AJIE, SPI (UNDIP)

SIE AKOMODASI DAN KONSUMSI : IR. SUDARGANA, MT,
(UNDIP)
DRS. MISBACHUL MUNIR
(UNDIP)

SIE TRANSPORTASI : IR. IMAM NUGROHO, MSI,
(DISTAMBEN)
NDARU PRABAWA, ST
(UNDIP)

SIE PUBLIKASI DAN DOKUMENTASI : THOMAS TEGUH
PRISTIWANTO, ST (DISTAMBEN)-08122779065
(UNDIP)
JOKO WINANGUN, ST

DEWAN EDITOR : PROF. DR. SUDHARTO,
P.HADI, MES (UNDIP)
DR. IR. HERMAWAN, DEA
DR. IR. PURWANTO, DEA
DR. ISTADI, ST, M.T

DAFTAR ISI

| | |
|----------------|-----|
| HALAMAN JUDUL | |
| KATA PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI | iii |

DISKUSI PANEL : ENERGI DAN LINGKUNGAN

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Pengembangan Energi Baru Terbarukan di Jawa Tengah. <i>Hermawan (Universitas Diponegoro)</i> | 1 |
| 2 | Perkembangan Penelitian tentang Energi Baru Terbarukan di Universitas Gadjahmada. <i>Harwin Saptoadi (Universitas Gadjahmada)</i> | 19 |
| 3 | Energi Baru Terbarukan dan CDM. <i>Magnus Staudte, ENVIMA, Bangkok, Thailand</i> | 23 |

A. ENERGI BARU TERBARUKAN (EBT)

PR = Makalah presentasi PP = Makalah Poster

| | | |
|----------|---|-----|
| A 001-PR | Luasan Lahan Optimal Tanaman Jarak Pagar Untuk Antisipasi Kelangkaan Minyak Tanah Di Jawa Tengah. <i>Rachman Djamal</i> | 30 |
| A 002-PR | Potensi Dan Prospek Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi Di Indonesia. <i>Daniel Rohi</i> | 49 |
| A 003-PR | Pembuatan Bahan Bakar Cair Dari Limbah Plastik. <i>Didi Dwi Anggoro & Luqman Buchori</i> | 55 |
| A 004-PR | Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Dengan Memanfaatkan Potensi Saluran Irigasi (Studi Kasus Pengembangan PLTMH UMM). <i>Suwigyo & Sunarto</i> | 64 |
| A 005-PR | Penggunaan Teknologi Anaerobic Digester Untuk Pengolahan Sampah Organik Dan Produksi Biogas. <i>AP Bayuseno, Sulistyono Dan Berkah Fajar</i> | 70 |
| A 006-PR | Uji Pemanfaatan Sampah Organik Dengan Penambahan Serbuk Gergaji Dan Sekam Padi Sebagai Briket Arang. <i>Nurandani Hardyanti & uparni Setyo Rahayu</i> | 78 |
| A 007-PR | Simulasi Pembangkit Listrik Tenaga Pasang Surut Sistem Daur Ganda Kolom Tunggal. <i>Ruzardi & Endang T</i> | 86 |
| A 008-PR | Studi Awal Pemanfaatan Produk Samping Proses Produksi Biodiesel (Gliserol) Menjadi Mono Asil Gliserol Dan Diasil Gliserol. <i>Faleh Setia Budi dkk</i> | 94 |
| A 009-PR | Kontroversi Pembangunan PLTN Pertama Indonesia : Suatu Kajian Komparatif. <i>Sahala M. Lumbanraja</i> | 103 |
| A 010-PR | Studi Unjuk Kerja PWR Di Negara Penyedia Teknologi (Kasus Amerika Dan Perancis). <i>Sriyana</i> | 113 |
| A 011-PR | Energi Via Satelit Sebuah Gagasan Untuk Pengembangan Energi Baru Terbarukan. <i>Wisnu Arya Wardhana dkk</i> | |

| | | |
|----------|--|-----|
| A 012-PR | Pemanfaatan Kombinasi Bahan Baku Antara Aglomerat Minyak Sawit Mentah Dan Biomasa Serbuk Gergaji Pada Pembuatan Briket Bio Batubara: Suatu Upaya Mitigasi Lingkungan Akibat Penggunaan Sumber Daya Energi Baru Dan Terbarukan. <i>Restu Yuniah</i> | 289 |
| A 013-PR | Jaminan Mutu pada Tahap Studi Tapak PLTN. <i>Bansyah Kironi</i> | 345 |
| A 014-PR | Pemanfaatan Cangkang Biji Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i>) Sebagai Bahan Bakar Alternatif. <i>Nugroho Agung Pambudi</i> | 422 |
| A 015-PR | Reduksi Emisi Gas Buang Dengan Memanfaatkan Sumber Energi Serbuk Pinus Dan Bahan Pengikat Kulit Kerang Dan Pati Gadung Pada Campuran Biobriket Batubara. <i>Hasan Basri & Restu Juniah</i> | 283 |

B. REKAYASA TEKNOLOGI EFISIENSI ENERGI

PR = Makalah Presentasi PP = Makalah Poster

| | | |
|----------|---|-----|
| B 001-PR | Rumah Digital Solusi Rumah Sehat. <i>Sigit Wijaksono</i> | 120 |
| B 002-PR | Konservasi Energi Pada Gedung Kantor Bertingkat Tinggi Di Jakarta. <i>Daryanto</i> | 125 |
| A 014-PR | Implementasi Program Lean Six Sigma Untuk Penghematan Pemakaian Energi Listrik Perkantoran (Kasus Departemen Teknik PT. Ciputra Surya Tbk, Surabaya). <i>Nugroho Priyo Negoro</i> | 132 |
| B 004-PR | Pencairan Brown Coal Dalam Upaya Mengatasi Krisis Sumber Energi. <i>M. Faizal dkk</i> | 140 |
| B 005-PR | Produksi Hidrogen Dari Air Dengan Sumber Energi Panas Reaktor Nuklir. <i>Djati H. Salimy</i> | 144 |
| B 006-PR | Pemanfaatan Energi Gas Buang Boiler Untuk Pemanas Ekonomiser. <i>Murni, Berkah Fajar, Dan Muchammad</i> | 152 |
| B 007-PR | Model Pengelolaan Gas Di Jawa Tengah Dalam Perencanaan PLTA (PT. PLN Pikitring Jawa, Bali & Nusra). <i>Retno TD Gani</i> | 155 |
| B 008-PR | Potensi Penerapan <i>Cleaner Production</i> Pada Industri Kecil Sebagai Upaya Efisiensi Energi Dan Pengurangan Limbah (Studi Kasus Di Industri Kecil Tahu Di Malang Jawa Timur). <i>Sri Suhartini dkk</i> | 165 |
| B 009-PR | Reduksi Emisi Gas Buang Dengan Pengapian Terpusat Dan Distribusi Pengapian Satu Sumber Tenaga. <i>Sudargana</i> | 175 |
| B 010-PR | Efek Penggunaan Bioetanol Dari Biji Mangga Terhadap Unjuk Kerja Mesin Dan Emisi Gas Buang Hasil Pembakaran Dalam Rekayasa Teknis Efisiensi Energi. <i>Sarjito</i> | 178 |
| B 011-PR | Tribologi Peranan Dalam Peningkatan Efisiensi Energi. <i>Rifky Ismail dkk</i> | 187 |
| B 012-PR | Pengaruh Rasio Metanol / Minyak Terhadap Parameter Kecepatan Reaksi Metanolysis Minyak Jelantah Dan Angka Setana Biodiesel. <i>Dwi Ardiana Setyo Wardani, Martutik, Wahyuni</i> | 193 |
| B 013-PR | Konversi Gas Metana Menjadi Bahan Bakar Cair. <i>Didi Dwi Anggoro</i> | 200 |
| B 014-PR | Bagaimana Mendesain Alat Pengering Yang Efisien Untuk Produk Padatan Bubuk Dan Granular. <i>Suherman</i> | 207 |
| B 015-PR | Efisiensi Energi Di Pupul Kalimantan Timur Melalui Penurunan Emisi CO2 Dalam Skema Clean Development Mechanism (CDM). <i>Sutarman Hadiwijaya</i> | 215 |
| B 016-PR | Ekoefisiensi Dan Produksi Bersih Sebagai Pendorong Pelaksanaan Efisiensi Energi Di Industri. <i>Purwanto</i> | 225 |
| B 017-PR | Pengembangan Desain Kompor Biomasa Dan Alat Cetak Briket Arang Tipe Silinder Berlubang. <i>Gunawan.</i> | 333 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| B 018-PR | Identifikasi Komposisi Mineral dan Unsur Kimia dalam Batubara dengan menggunakan Xray diffraction (XRD) dan X-Ray Fluorescence (XRF). <i>Sulaiman & Eko Julianto</i> | 339 |
| B 019-PR | Pengembangan Dan Implementasi Konsep Produksi Bersih (Cleaner Production) Pada Industri. ((Studi Kasus:Industri-Industri Di Jawa Tengah). <i>Sri Sumiyati</i> | 353 |
| B 020 -PR | Karakteristik Sifat-Sifat Biodiesel Untuk Pemakaian Pada Mesin Diesel. <i>Didik Ariwibowo dkk.</i> | 361 |
| B 021 -PR | Pengukuran Aktivitas Gas Radon untuk Konfirmasi Aktivitas Patahan Di daerah Rahtawu Pati Semenanjung Muria. <i>Hadi Suntoko.</i> | 369 |
| B 022 -PR | Aspek-Aspek Perancangan Energi Hibrid Arus Dan Angin Laut Untuk Pulau-Pulau Kecil. <i>Arief Suroso.</i> | 377 |
| B 023 -PR | Analisis Nilai Kalor Bahan Bakar Biomassa Dari Sisa Pembakaran Pabrik Gula Dalam Upaya Mendapatkan Bahan Bakar Alternatif Dan Pemanfaatan Limbah Pabrik Gula. <i>M Denny Surendra Dkk.</i> | 384 |
| B 024 -PR | Tingkat Radioaktivitas ²³⁸ U, ²³² Th Dan ²²⁶ Ra Air Laut Di Pesisir Sekitar Tapak PLTN Ujung Lemahabang Jepara. <i>June Mellawati Dkk.</i> | 306 |
| B 025 -PR | Strategi Pengembangan Energi Baru Terbarukan Jawa Tengah. <i>Sujarwanto</i> | 396 |

C. REKAYASA SOSIAL EFISIENSI ENERGI

PR = Makalah Presentasi PP = Makalah Poster

| | | |
|-----------|---|-----|
| C 001-PR | Fakta Biaya PLTN Sebagai Salah Satu Solusi Mengatasi Krisis Pasokan Listrik Di Indonesia. <i>M. Nasrullah.</i> | 230 |
| C 002-PR | Peran Perguruan Tinggi Dalam Memberi Solusi Masalah Energi Nasional. <i>Agus Sujono</i> | 238 |
| C 003-PR | <i>Indoor Air Pollution</i> Sebagai Akibat Kegiatan Memasak Dan Pemanasan Rumah Dan Implikasinya Bagi Pencapaian Tujuan Pembangunan Millenium Butir Ke 4 Dan Ke 5. <i>Stefanus Muryanto</i> | 246 |
| C 004-PR | Krisis Energi dan Rekayasa Sosial Hemat Energi. <i>Hartuti Purnaweni</i> | 157 |
| C 005-PR | Menumbuhkan Perilaku Hemat Energi dan Ramah Lingkungan. <i>Sayogo Yulianto</i> | 263 |
| C 006-PR | Rekayasa Sosial Efisiensi Energi. <i>Sayogo Yulianto & Aris Haryadi</i> | 268 |
| C 007-PR | Strategi Implementasi Kebijakan Pengembangan Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) Sebagai Bahan Bakar Nabati (Biofuel). <i>Guspito</i> | 273 |
| C 08-PR | Usaha Mengurangi Pemanasan Global Secara Komprehensif Dengan Rekayasa Sosial Efisiensi Energi Melalui Teknologi Energi Ramah Lingkungan. <i>Wisnu Arya dkk.</i> | 296 |
| C 009- PR | Dimensi Sosial Dan Lingkungan PLTN. <i>Prof. Sudharto P Hadi MES, Ph.D.</i> | 321 |
| C 010- PR | Teologi Energi : Sebuah Rekayasa Sosial dalam Menyikapi Energi. <i>Harun Ni`am</i> | 325 |
| C 011- PP | Jalan Panjang Menuju Desa Mandiri Energi (DME) Studi Kasus Dusun Pager Gunung, Katekan Kecamatan Brati Grobogan. <i>Prof. Sudharto P Hadi MES, Ph.D.</i> | 391 |

REDUKSI EMISI GAS BUANG DENGAN MEMANFAATKAN SUMBER ENERGI TERBARUKAN SERBUK PINUS DAN BAHAN PENGIKAT KULIT KERANG DAN PATI GADUNG PADA CAMPURAN BIOBRIKET BATUBARA

Hasan Basri¹⁾ dan Restu Juniah^{2*)}

Abstrak

Tingginya jumlah gas buang yang teremisikan ke udara yang dihasilkan dari sisa pembakaran briket, diantaranya disebabkan oleh jumlah kandungan unsur-unsur kimia yang terdapat dalam bio briket batubara dan bahan baku yang digunakan untuk pembuatan briket. Penggunaan sumber energi terbarukan biomasa pinus disamping dapat mereduksi jumlah kandungan unsur-unsur kimia dalam biobriket batubara, gas CO₂ yang dihasilkan dari pembakaran serbuk pinus yang ada dalam biobriket batubara bersifat renewable sehingga dapat dikonsumsi kembali oleh tumbuhan untuk keperluan fotosintesisnya. Sedangkan penggunaan campuran serbuk kulit kerang dan pati gadung dapat menurunkan total sulfur dalam biobriket batubara. Semakin banyak persen padatan yang ditambahkan dalam campuran briket maka semakin banyak sulfur yang terserap sehingga total sulfur yang ada dalam briket makin berkurang. Dengan demikian sulfur yang teremisi ke udara dalam bentuk senyawa SO₂ juga akan berkurang. Waktu penyalaan awal terkecil dan penurunan total sulfur terendah, masing-masing sebesar 1,9 menit dan 0,14 % didapat pada persen padatan 17,5 % dan ukuran partikel batubara 100 mesh.

Kata Kunci : *Emisi gas buang; Biobriket batubara; Pinus; Kulit Kerang*

Pendahuluan

Batubara dikenal sebagai bahan bakar yang tidak ramah lingkungan, hal ini dikarenakan apabila batubara dengan unsur-unsur kimia seperti karbon (C), sulfur (S) dan nitrogen (N), mengalami proses pembakaran tidak baik atau tidak sempurna akan menghasilkan emisi gas CO, CO₂, SO_x dan NO_x yang dikhawatirkan akan berdampak negatif pada perubahan lingkungan. Tingginya CO₂ yang teremisikan ke udara berpotensi

mengganggu efek rumah kaca. Sedangkan senyawa SO_x dan NO_x berpotensi mengakibatkan hujan asam (H_2SO_4). Penggunaan bahan bakar fosil membuat keseimbangan komposisi gas-gas di atmosfer berubah.

Briket batubara sebagai salah satu sumber energi yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan energi nasional, dalam kenyataannya masih kurang diminati masyarakat disamping menimbulkan masalah lingkungan, juga bau yang ditimbulkannya membuat briket batubara tidak nyaman untuk digunakan. Hal ini menjadi kendala tersendiri jika ingin menjadikan briket sebagai alternatif pengganti minyak bumi. Untuk mengantisipasi hal tersebut para peneliti terus berusaha untuk mengembangkan bagaimana cara meningkatkan kualitas briket.

Pemanfaatan batubara untuk keperluan industri dan rumah tangga harus memenuhi standard emisi gas buang yang ditetapkan pemerintah dan dapat memitigasi lingkungan. Penggunaan sumber energi terbarukan biomasa pinus dan kulit kerang dalam campuran biobriket batubara dapat menurunkan emisi gas buang yang dihasilkan oleh pembakaran biobriket batubara. Hal ini dikarenakan kandungan hidrokarbon (CO , CO_2 dan H_2) yang terkandung di dalam biomasa relatif lebih rendah dibandingkan dengan batubara (Yeni Sofaeti, 2007) dan sifat desulfurize kulit kerang (Lely Nurul Komariah, 2000) sehingga emisi gas buang yang dihasilkan juga rendah. Selain itu CO_2 yang dihasilkan bersifat *renewable energy* .

Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental pada skala laboratorium yang dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Bahan Galian Jurusan Teknik Pertambangan Unsri, Laboratorium Batubara Jurusan Teknik Pertambangan Unsri, dan Laboratorium Bioproses Teknik Kimia Unsri.

Bahan dan alat

Adapun bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari :

Bahan baku utama, Batubara dari PT. Batubara Bukit Asam (Persero)tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan

Bahan baku pembuatan briket : Kulit Kerang, Pati gadung dan pinus

Ball Mill

Neraca Analitik

Ro-Tap

Stopwatch

Neraca Analitik

Cetakan briket

Wajan + sendok pengaduk

Beker Gelas



Gambar.1. Bahan baku biobriket batubara

Gambar.2. Biobriket batubara

Variabel penelitian

Variable penelitian yang digunakan terdiri dari variable yang divariasikan, yaitu :

Persen padatan bahan pengikat (binder) kulit kerang dan pinus 10 %, 12,5 %, 15 %, 17,5 %. Sedangkan variable tetap, persen padatan pati gadung 10 %, ukuran gadung, partikel batubara masing-masing 50, 100 dan pinus 100 mesh. Lama pembriketan 3 jam.

Percobaan pembriketan batubara

Tahapan metode yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Pengambilan sampel

batubara dari PT. Batubara Bukit Asam di Tanjung Enim Sumatera Selatan secara langsung di lapangan. Sedangkan gadung dan pinus yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari hutan wisata pundi kayu kota Palembang Sumatera Selatan

Preparasi dan analisa bahan baku briket

Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan briket pada penelitian ini sebagaimana ditunjukkan Gambar 1, searah jarum jam terdiri dari batubara, kulit kerang, gadung dan pinus. Analisis batubara dimaksudkan untuk mengetahui kualitas daripada batubara. Pada penelitian ini, sampel batubara dianalisa menggunakan analisis proksimat dan ultimat (ASTM 3172).

Prosedur pembriketan batubara

Percobaan pembriketan batubara dilakukan sesuai dengan prosedur berikut :

- a. Menyiapkan per sampel batubara dengan ukuran 100 mesh yang telah dianalisa kualitas. Siapkan binder campuran kulit kerang dengan pati gadung dan pinus dengan persen padatan masing-masing 10 %

Campurkan serbuk batubara, kulit kerang, pati gadung dan pinus sesuai dengan komposisi yang telah ditentukan. Selanjutnya dilakukan pengadukan sampai homogen.

- c. Adonan tersebut kemudian dimasukkan ke dalam cetakan briket yang berbentuk silinder dengan ukuran diameter 5 cm dan tinggi 5 cm.

Kemudian keringkan pada suhu kamar hingga didapat biobriket batubara (Gambar 2)

Lakukan untuk masing-masing persen padatan

4. Analisis kualitas briket

Untuk mengetahui kualitas briket batubara dilakukan analisis proksimat, zat terbang dan total sulfur, nilai kalori

5. Pengolahan dan analisa data

Pengolahan data dilakukan terhadap data yang telah didapat dari percobaan pembriketan batubara untuk mendapatkan data reduksi unsur-unsur kimia dan total sulfur dalam biobriket batubara Untuk mendapatkan gambaran hubungan antara penambahan biomasa terhadap reduksi unsur-kimia biobriket batubara dilakukan analisa data. Sehingga hasil yang didapat merupakan jawaban atas permasalahan penelitian.

Pembahasan

Bio briket batubara termasuk hal baru dalam proses pembuatan briket. Bio briket batubara merupakan bahan bakar padat hasil pengembangan dari briket batubara tanpa karbonisasi yang terdiri dari campuran batubara bubuk dengan biomasa (pinus, bagas, serbuk kayu/gergaji, sekam padi dll). Secara komersial, "bio-coal", atau bio-briket batubara sudah diperkenalkan sejak tahun 1985 di Jepang. Bio-briket digunakan sebagai bahan bakar penghangat ruangan (Maruyama 1987). Teknologi pemanfaatan batubara telah berkembang pesat dan dikenal sebagai 'Clean Coal Teknologi' (CCT) atau Teknologi Batubara Bersih (TBB). Teknologi tersebut dapat digunakan untuk berbagai keperluan, sebagai teknologi ramah lingkungan. Teknologi pemanfaatan batubara bersih untuk industri kecil dan menengah, diantaranya adalah briket batubara.

Meskipun di Indonesia briket batubara telah dikenal lebih dari satu dasawarsa, pemanfaatannya belum mampu menarik minat konsumen. Beberapa faktor penyebabnya antara lain disamping masalah lingkungan juga bau yang ditimbulkannya. Untuk mengantisipasi permasalahan tersebut telah dilakukan penelitian pembuatan briket bio batubara dengan memanfaatkan sumber energi terbarukan serbuk pinus dan campuran kulit

kerang dan pati gadung, (Restu Juniah,2007). Hasil analisa proksimat dan ultimat ditunjukkan Tabel I

TABEL I. HASIL ANALISIS PROKSIMAT dan ULTIMAT BATUBARA BIOMASSA PINUS DAN BIOBRIKET

| Parameter | | Sumber energi | | |
|--------------|------------------------|---------------|----------------|-----------|
| | | Batubara | Biomassa pinus | Biobriket |
| Proksimat | Moisture, adb % | 27,5 | 9,96 | 16,94 |
| (% adb) | Ash Content, adb % | 2,51 | 1,82 | 10,08 |
| | Volatile matter, adb % | 38,6 | 65,23 | 44,35 |
| | Fixed carbon adb % | 42,6 | 14,65 | 26,75 |
| | Total sulfur adb% | 0,4 | - | < 0,33 |
| Nilai kalori | Kkal/gr | 5878 | 4178 | 6605 |
| Ultimat | S | 0,2 | 0,07 | 0,13 |
| (% adb) | C | 59,53 | 43,4 | 45,85 |
| | H | 7,29 | 7,23 | 7,19 |
| | N | 0,79 | 0,1 | 0,59 |
| | O | 37,82 | 47,58 | 47,48 |

Pengaruh penambahan biomasa pinus terhadap unsur-unsur kimia biobriket batubara

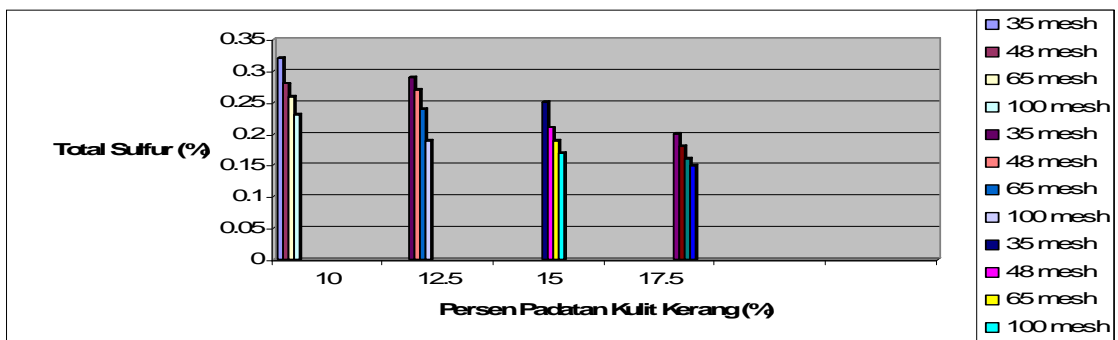
Pengaruh penambahan biomasa pinus terhadap unsur-unsur kimia dalam campuran biobriket batubara ditunjukkan pada Tabel I. Dari hasil analisa ultimat terhadap batubara, biomasa dan biobriket batubara sebagaimana yang ditunjukkan pada terlihat bahwa terjadi reduksi kandungan unsur-unsur kimia karbon (C), Sulfur (S) dan Nitrogen (N) di dalam biobriket batubara. Hal ini di karenakan ketiga unsur yang terkandung dalam biomasa serbuk pinus sebagai bahan yang dicampurkan ke dalam bahan baku batubara lebih rendah dibandingkan yang terdapat di dalam batubara. Sehingga penggunaannya di dalam campuran briket dapat menurunkan jumlahnya di dalam biobriket batubara. Selanjutnya apabila unsur-unsur tersebut terbakar akan menghasilkan senyawa-senyawa oksida seperti CO₂, SO_x dan NO_x dengan jumlah yang teremisi ke udara juga berkurang sehingga efek rumah kaca dapat direduksi. Dengan demikian dampak lingkungan akibat penggunaan sumber bahan bakar tak terbarukan batubara dapat dimitigasi. Khusus untuk gas CO₂, dengan memanfaatkan sumber energi terbarukan biomasa pinus sebagai bahan bakar, maka pembentukan CO₂ dapat direduksi dan CO₂ yang dihasilkan dari biobriket batubara yang mengandung biomasa pinus dapat dikonsumsi kembali oleh

taaman untuk kebutuhan fotosintesisnya, proses pelepasan dan penggunaan CO₂ itu disebut siklus karbon. Hal ini disebabkan CO₂ hasil pembakaran dari biomasa bersifat renewable.

Pengaruh penambahan serbuk kulit kerang terhadap kandungan total sulfur biobriket batubara

Gas sulfur dioksida yang menjadi salah penyebab pencemaran udara dihasilkan dari oksidasi antara unsur sulfur dalam batubara dengan oksigen. Banyak penelitian yang telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya untuk mereduksi total sulfur yang terkandung dalam briket batubara. Disamping itu kehadiran unsur sulfur sulfur dalam batubara dapat menimbulkan bau pada saat briket terbakar. Penggunaan serbuk kulit kerang dalam campuran biobriket batubara dapat menurunkan total sulfur di dalam biobriket batubaradan mengurangi bau yang ditimbulkannya. Hal ini dikarenakan sifat desulfurize yang terdapat dalam kulit kerang sehingga dapat menurunkan total sulfur dalam batubara. Kulit kerang yang mengandung senyawa CaCO₃ sebagai komponen utama akan terurai menjadi CaO dan CO₂. Adsorpsi senyawa SO₂ oleh senyawa CaO membentuk senyawa CaSO₃.

Dari penelitian yang telah dilakukan terhadap batubara sub bituminus PT Tambang Batubara Bukit Asam Tanjung enim sebagaimana ditunjukkan Gambar 3, terjadi penurunan kandungan total sulfur, hal yang sama juga telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya (Lely Nurul Komariah,2000).



Gambar 3. Pengaruh persen padatan kulit kerang terhadap total sulfur dalam briket batubara

Dari grafik terlihat bahwa, seiring dengan penambahan persen padatan kulit kerang terjadi penurunan kandungan total sulfur dalam batubara. Semakin kecil ukuran partikel batubara maka total sulfur dalam batubara

makin berkurang. Dengan demikian jumlah Kandungan terendah total sulfur sebesar 0,14 didapatkan pada ukuran partikel partikel batubara sebesar 100 mesh untuk 17,5 % padatan kulit kerang. Sedangkan kandungan sulfur yang terbesar sebesar 0,37 didapatkan pada 10 persen padatan kulit kerang dengan ukuran partikel batubara sebesar 35 mesh.

Kesimpulan dan Rekomendasi

Kesimpulan

1. Penambahan biomasa serbuk pinus dalam campuran biobriket batubara dapat mereduksi unsur-unsur kimia batubara yang menjadi penyebab emisi gas buang dan pencemaran udara.
2. Berkurangnya unsur kimia dalam batubara akan menurunkan jumlah gas buang yang teremisi ke udara sehingga memberikan efek berkurangnya dampak negatif terhadap lingkungan.
3. Untuk setiap pertambahan ukuran partikel batubara, kandungan sulfur dalam briket batubara semakin berkurang seiring dengan bertambahnya persen padatan kulit kerang. Kandungan terendah total sulfur sebesar 0,14 didapatkan pada ukuran partikel partikel batubara sebesar 100 mesh untuk 17,5 % padatan kulit kerang. Sedangkan kandungan sulfur yang terbesar sebesar 0,37 didapatkan pada 10 persen padatan kulit kerang dengan ukuran partikel batubara sebesar 35 mesh.
4. Penambahan persen padatan biomassa pinus berpengaruh terhadap waktu penyalaan awal briket batubara. Seiring dengan pertambahan persen padatan biomassa pinus maka waktu yang dibutuhkan untuk menyalakan briket juga semakin berkurang/kecil. Waktu terkecil yang dibutuhkan untuk penyalaan awal briket didapatkan pada ukuran briket batubara 100 mesh dengan penambahan 17,5 % pinus, yaitu 1,9 menit. Sedangkan waktu terbesar yang dibutuhkan untuk penyalaan awal sebesar 3,46 menit didapatkan pada 35 mesh ukuran batubara untuk penggunaan 10 % padatan pinus.

Rekomendasi

Untuk mereduksi emisi gas buang akibat penggunaan sumber energi tak terbarukan batubara dan untuk menghilangkan bau pada saat briket batubara direkomendasikan untuk menggunakan campuran biomassa pinus dan serbuk kulit kerang serta pati gadung dalam pembuatan briket batubara.

DAFTAR PUSTAKA

- A noname., (1997), *"Kursus Batubara Coal Services SBU Laboratorium"*, PT. Sucofindo, Jakarta.
- Hayami Hitoshi., (2001), *"Bio-coal briquettes and planting Trees an experimental CDM in China, Keio Economic Observatory"* , *Discussion Paper G- No.136* (September) hal 1-27
- Lely Nurul Komariah, 2000,"*Pemanfaatan Kulit Kerang dan Pati Gadung Pada Proses Pembuatan Briket Batubara"*, Laporan Penelitian DIK-Suplemen Universitas Sriwijaya",
- Maruyama, T.,(1987), *"Development of Coal Biomass Briquette (Biocoal) and its Combustor"*, Beijing: Tsinghua University.
- Restu Juniah., (2007), *"Penggunaan Pinus Dan Campuran Kulit Kerang Dengan Pati Gadung Pada Pembuatan Briket Guna Meningkatkan Kualitas Pembakaran Dan Mengurangi Bau Pada Briket"*, Laporan Penelitian Dosen Muda Dikti.
- Suwono,A., (2004), *"Indonesia's Potential Contribution of Biomass in Sustainable Energy Development"* , *Paper Number 6006*
- Yeni Sofaeti, (2007), *"Pengaruh Biomas Terhadap Kualitas Bio-Briket Batubara"* , *Master Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Padjajaran, Bandung.*