

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



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

DAFTAR ISI

PRAKATA	v
KEPANITIAAN	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	ix
DAFTAR ISI	x
<u>BIDANG ENERGI BARU TERBARUKAN DAN KONVERSI ENERGI</u>	
PENINGKATAN PERSENTASE METANA (CH₄) 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	
PENGUATAN 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
Mendri 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 PENYALAAAN 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	
<u>BIDANG COAL UPGRADING</u>	
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	42
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. Pribantoro 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 Anggitarini , Elda Melwita	55

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

Selpiana^{1*}, A. Sugianto¹, F. Ferdian¹

¹Teknik Kimia, Universitas Sriwijaya, Palembang
Corresponding author : selpi.ana123@gmail.com

ABSTRAK: Bahan bakar fosil yang merupakan bahan bakar konvensional yang penggunaannya meningkat setiap tahunnya menuntut kita untuk menemukan energi alternatif dan energi terbarukan sebagai pengganti bahan bakar fosil. Cangkang biji karet yang merupakan limbah perkebunan dan plastik polietilene sebagai limbah rumah tangga memiliki nilai energi yang menguntungkan tetapi masih kurang pemanfaatannya. Cangkang biji karet memiliki struktur yang keras dan memiliki kadar selulosa tinggi dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan biobriket. Metode pembuatan biobriket dari cangkang biji karet dengan penambahan plastik polietilene secara garis besar melalui tahapan pembersihan, pengeringan, karbonisasi, pencampuran, dan percetakan. Pada penelitian ini variabel yang digunakan adalah Temperatur karbonisasi, komposisi campuran dari arang cangkang biji karet dan plastik polietilene. Temperatur karbonisasi yang digunakan dimulai dari temperatur 400 °C, 450 °C, 500 °C, 550 °C, dan 600 °C. Sedangkan variabel komposisi yang digunakan yaitu; 90 % BK : 0 % PP, 85 % BK : 5 % PP, 80 % BK : 10 % PP, 75 % BK : 15 % PP. Perekat yang digunakan berupa larutan kanji dengan kadar campuran 10% dari total berat biobriket. Dari penelitian yang dilakukan didapat biobriket dengan kualitas optimal pada temperatur karbonisasi 550 °C dengan penambahan plastik polietilene sebanyak 15%, dimana nilai kalor sebesar 7036 cal.gr, kadar air lembab 6,31 %, kadar abu 1,47 %, kadar zat terbang 35,55 %, dan kadar karbon padat sebesar 56,67 %.

Kata Kunci: Biobriket, cangkang biji karet, plastik polietilen, karbonisasi, nilai kalor.

ABSTRACT: Fossil fuel is a conventional fuel that has grown up in utilization annually, it's prosecute to find renewable energy as alternative fuel. Rubber seed shell is a plantation waste and polyethylene plastic is a household waste that have advantages in energy values, but it have less utilization. Rubber seed shell has hard structure and high selulose percentage which be able to be used as biobricket feedstock. Manufacturing method of rubber seed shell biobricket by addition of polyethylene plastic has outline such cleaning, drying, carbonization, mixing, and stamping. In this experiment, the variables was used involve carbonization temperature, mixture composition of rubber seed shell and polyethylene plastic. The carbonization temperature was used 400°C, 450°C, 500°C, 550°C, and 600°C. The composition of variable was used 90% RSS : 0% PP, 85% RSS : 5% PP, 80% RSS : 10% PP, 75% RSS :15% PP. It was used starch solution as adhesive by percentage 10% of total weight. In the experiment, high quality biobricket was obtained in 550°C carbonization temperature by added polyethylene plastic 15%, where caloric value about 7036 cal.gr, moisture percentage was 6,31%, ash percentage 1,47%, volatile matter 35,55%, and fixed carbon percentage was about 56,67%.

Keywords: Biobricket, rubber seed shell, polyethylene plastic, carbonization, caloric value

PENDAHULUAN

Seiring dengan naiknya harga minyak bumi dipasaran global menjadikan harga minyak tanah sebagai konsumsi publik yang paling besar, langka dan mahal dipasaran. Kesulitan itu tidak hanya sampai disitu, kenaikan harga minyak bumi juga menyebabkan seluruh harga perdagangan barang dan jasa juga naik. Kenaikan harga bahan bakar minyak banyak berdampak terhadap kebutuhan masyarakat untuk mencari energi alternatif pengganti minyak tanah dan gas.

Semakin terbatasnya jumlah bahan bakar fosil memicu munculnya kebutuhan akan sumber energi alternatif, bahkan energi yang terbarukan. Hal ini

tertera dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional, yang menyatakan bahwa pemerintah mengajak kepada seluruh pihak maupun kalangan masyarakat Indonesia untuk menyukseskan pengembangan sumber energi alternatif pengganti bahan bakar minyak. Oleh karena itu, usaha untuk mencari bahan bakar alternatif yang dapat diperbaharui (*renewable*), ramah lingkungan dan bernilai ekonomis harus dilakukan untuk penyediaan sumber energi secara berkesinambungan (*sustainable*). Hal ini akan lebih baik lagi apabila berasal dari limbah, sehingga dapat menurunkan biaya produksi dan mengurangi

efek negatif penumpukan limbah terhadap lingkungan.

Karet alam merupakan salah satu komoditas utama sektor perkebunan. Pada tahun 2006 luas areal tanaman karet di Indonesia 3,34 juta hektar dan menempati areal perkebunan terluas ketiga setelah kelapa sawit dengan luas 6,59 juta Ha dan kelapa dengan luas 3,78 juta Ha. Tanaman karet yang berumur 10 tahun lebih dapat menghasilkan 1500 buah/pohon. Setiap pohon diperkirakan dapat menghasilkan sekitar 5000 butir biji/tahun/ha dengan jumlah biji 200 biji/kg. Bagian biji karet sekitar 50-60 % kernel mengandung 40-50 % minyak. Berdasarkan hasil penelitian di Balai Penelitian Perkebunan Bogor, kandungan minyak dalam biji karet sekitar 45-50 %. Minyak biji karet mengandung asam lemak jenuh 17-22 % yang terdiri dari asam palmitat, asam stearat, dan asam arakhidat. Sekitar 77-82 % berupa asam lemak tidak jenuh yang terdiri dari asam lemak oleat, linoleat, dan linolenat (Zuhelmi 2011).

Cangkang biji karet atau *rubber seed shell*(RSS) merupakan bagian pembungkus buah karet luar setelah kulit buah. Struktur buah karet terdiri dari buah bulat yang didalamnya terdapat tiga ruangan. Setiap ruangan dalam buah karet terdapat biji karet yang keras. Ruangan Buah karet ini berbentuk dua kepingan yang simetris membungkus biji karet yang disebut cangkang biji karet. Cangkang biji karet ini sangat keras seperti tempurung kelapa dan biji kemiri. Cangkang biji karet yang keras banyak mengandung zat pembentuk kayu-kayuan berupa serat alami. Menurut Hermanto dan Salman (2014), persen komposisi pada berbagai serat alami berbeda-beda. Umumnya serat mengandung 60-80% selulosa, 5-20% lignin dan sisanya adalah kadar air hingga 20%. Kandungan yang terdapat pada cangkang biji karet dapat dilihat pada tabel dibawah ini,

Tabel 1. Komposisi dalam cangkang biji karet (RSS)

Komposisi Cangkang Biji Karet	Persentase (%)
Kadar air	14,3
Kadar Abu	0,1
Serat dan berbagai senyawa karbon	85,6

Dari kandungan serat tersebut untuk cangkang biji karet terdapat kandungan hemiselulosa 66,4% dan selulosa 25,8%. Sisanya adalah kandungan lilin, lemak, resin, getah, flavonoid dan masih banyak zat lain yang mencapai 7,8% (Hermanto dan Salman, 2014).

Dengan luasnya lahan perkebunan karet Indonesia, khususnya provinsi Sumatra selatan, dan melihat banyaknya biji karet yang dapat dihasilkan dari satu batang biji karet,

menyebabkan cangkang biji karet dapat menjadi salah satu potensi biomassa yang dapat menghasilkan energi. Maka tentu dapat menjadi kemudahan tersendiri dalam mengatasi krisis energi yang semakin menghantui. Apalagi dengan adanya bayang – bayangan bahwa energi yang berasal dari fosil sudah tidak dapat diandalkan lagi. Adapun beberapa energi alternatif yang dihasilkan dari bahan dasar biji karet salah satunya adalah pembuatan biobriket dari cangkang biji karet. Hal ini dikarenakan cangkang biji karet mempunyai lapisan keras seperti tempurung kelapa.

Biobriket merupakan arang (salah satu jenis bahan bakar) yang dibuat dari aneka macam hayati atau biomassa, contohnya kayu, daun, ranting, rerumputan, jerami padi, kertas, atau limbah-limbah pertanian lainnya yang dapat dikarbonisasi. Biobriket ini dapat digunakan melalui proses pengolahan, salah satunya menjadi biobriket. Biobriket adalah gumpalan-gumpalan atau batangan-batangan yang terbuat dari bioarang (bahan lunak). Biobriket sebenarnya termasuk bahan lunak yang dengan proses tertentu diolah menjadi bahan arang keras dengan bentuk tertentu. Kualitas biobriket ini tidak kalah bagus dari bahan bakar jenis arang lainnya. (Dwina 2010)

Faktor-faktor yang mempengaruhi sifat biobriket adalah berat jenis bahan bakar atau berat jenis serbuk arang, temperatur karbonisasi, kehalusan serbuk, dan tekanan(P) pencetakan. Selain itu, pencampuran formula dengan briket juga berpengaruh terhadap sifat briket. Menurut Arco dan Jasril (2010), syarat briket yang baik adalah briket yang permukaannya halus dan tidak meninggalkan noda hitam di tangan. Selain itu, sebagai bahan bakar, briket juga harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

- a. Mudah dinyalakan
- b. Tidak mengeluarkan asap
- c. Emisi gas hasil pembakaran tidak mengandung racun
- d. Kedap air dan hasil pembakaran tidak berjamur bila disimpan pada waktu lama
- e. Menunjukkan upaya laju pembakaran (waktu, laju pembakaran, dan temperatur pembakaran) yang baik.

Tabel 2. Sifat Fisik Dan Kimia Briket Arang Komersial

Sifat	Standar			
	Indonesia	Jepang	Inggris	USA
Kadar air (%)	8	6-8	3-4	6
Kadar abu (%)	8	3-6	8-10	18
Kadar zat terbang (%)	15	15-20	16	19
Nilai kalor (kal/gr)	5000	6000-7000	7300	6200

Biobriket ini dapat dimanfaatkan dengan teknologi sederhana, tetapi panas (nyala api) yang dihasilkan cukup besar, lama dan juga cukup aman. Biobriket ini cocok digunakan oleh pedagang, atau para pengusaha yang memerlukan pembakaran yang terus menerus dalam jangka waktu yang cukup lama.

Ditinjau dari segi polusi udara, briket bioarang ini relatif lebih aman dibandingkan dengan bahan bakar dari batubara ataupun minyak tanah. Bahan bakar minyak tanah ataupun batubara akan menghasilkan CO₂ yang berlebihan di atmosfer kita. Kelebihan CO₂ di atmosfer bumi ini akan menimbulkan terjadinya pencemaran udara seperti terjadinya hujan asam atau rusaknya lapisan ozon yang dapat membahayakan kelestarian semua makhluk di muka bumi ini.

Berdasarkan kenyataan tersebut di atas, maka jelaslah bahwa penggunaan biobriket sebagai sumber energi mempunyai prospek yang cukup cerah di masa mendatang, serta merupakan alternatif yang cukup baik untuk diversifikasi sumber energi sekaligus turut mendukung upaya pelestarian lingkungan.

Biobriket memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan arang biasa (konvensional), antara lain:

1. Panas yang dihasilkan oleh biobriket relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kayu biasa dan nilai kalor yang dihasilkan dapat mencapai 6.000 kalori.
2. Biobriket bila dibakar tidak menimbulkan asap ataupun bau, sehingga untuk masyarakat yang ekonomi lemah yang tinggal di kota-kota dengan ventilasi perumahannya kurang memadai, sangat praktis untuk menggunakan biobriket.
3. Setelah biobriket terbakar (menjadi bara) tidak perlu dilakukan pengipasan atau diberi udara.
4. Teknologi pembuatan biobriket sederhana dan tidak memerlukan bahan kimia lain kecuali yang terdapat dalam bahan briket itu sendiri.
5. Peralatan yang digunakan juga cukup sederhana, cukup dengan alat yang dibentuk sendiri.

Proses pembriketan adalah proses pengolahan yang mengalami perlakuan penggerusan bahan baku, pencampuran, pencetakan dan pengeringan pada kondisi yang telah ditentukan, sehingga diperoleh briket yang memiliki bentuk, ukuran fisik, dan sifatkimia tertentu. Tujuan pembriketan adalah agar meningkatkan kualitas bahan sebagai bahan bakar, mempermudah dalam penanganan dan transportasi serta mengurangi kehilangan bahan dalam bentuk debu pada proses pengangkutan. Pemilihan proses pembriketan tentunya harus mengacu pada segmen pasar agar dicapai nilai ekonomi, teknis dan lingkungan yang optimal.

Proses karbonisasi adalah proses pembakaran tidak sempurna dari bahan-bahan organik dengan jumlah oksigen yang sangat terbatas, yang menghasilkan arang serta menyebabkan penguraian senyawa organik yang menyusun struktur bahan membentuk uap air, methanol, uap-uap asam asetat dan hidrokarbon (Arco dan Jasril 2010).

Proses karbonisasi dibagi menjadi empat tahap sebagai berikut :

- a) Penguapan air, kemudian penguraian selulosa menjadi destilat yang sebagian besar mengandung asam-asam dan metanol.
- b) Penguraian beberapa selulosa secara intensif hingga menghasilkan gas serta sedikit air.
- c) Penguraian senyawa-senyawa lignin sehingga menghasilkan lebih banyak tar yang akan bertambah jumlahnya pada waktu yang lama dan suhu tinggi.

Beberapa tipe / bentuk briket yang umum dikenal, antara lain : bantal (*oval*), sarang tawon (*honey comb*), silinder (*cylinder*), telur (*egg*), dan lain-lain. Adapun keuntungan dari bentuk briket adalah sebagai berikut :

- a) Ukuran bisa disesuaikan dengan kebutuhan.
- b) Porositas bisa diatur agar memudahkan pembakaran.
- c) Mudah dipakai sebagai bahan bakar.

Secara umum ada beberapa spesifikasi briket yang dibutuhkan oleh konsumen adalah sebagai berikut :

- a) Daya tahan briket.
- b) Bentuk dan ukuran yang sesuai untuk penggunaannya.
- c) Bersih (tidak berasap), terutama untuk sektor rumah tangga.
- d) Bebas gas-gas berbahaya.
- e) Sifat yang sesuai dengan kebutuhan (kemudahan dibakar, efisiensi energi, pembakaran yang stabil).

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan didalam pembuatan briket antara lain :

a) *Bahan baku*

Briket dapat dibuat dari bermacam-macam bahan baku, seperti tempurung kelapa, bngkol jagung, serbuk gergaji, dll. Senyawa utama yang harus terdapat didalam bahan baku adalah selulosa. Semakin besar kandungan selulosa semakin baik kualitas briket.

b) *Bahan pengikat*

Untuk merekatkan partikel-partikel zat dalam bahan baku pada proses pembuatan briket maka diperlukan zat pengikat sehingga dihasilkan briket yang menyatu. Menurut Retta dan Chumaidi (2012) Pemilihan bahan pengikat dapat dibagi sebagai berikut :

- 1) Berdasarkan sifat / bahan baku perekatan briket Beberapa karakteristik bahan baku perekatan untuk pembuatan briket adalah sebagai berikut :
 - a) Memiliki gaya *kohesi* yang baik bila dicampur dengan semikokas atau batu bara.

- b) Mudah terbakar dan tidak berasap.
- c) Mudah didapat dalam jumlah banyak dan murah harganya.
- d) Tidak mengeluarkan bau, tidak beracun dan tidak berbahaya.

2) Berdasarkan jenis

Jenis bahan baku yang umum dipakai sebagai pengikat untuk pembuatan briket, yaitu : pengikat anorganik dapat menjaga ketahanan briket selama proses pembakaran sehingga dasar permeabilitas bahan bakar tidak terganggu. Pengikat ini memiliki kelemahan yaitu adanya tambahan abu yang berasal dari bahan pengikat sehingga dapat menghambat pembakaran dan menurunkan nilai kalor. Contoh dari pengikat ini adalah lempung, semen, dan natrium silikat.

Pengikat organik menghasilkan abu yang relatif sedikit setelah pembakaran briket dan umumnya merupakan bahan perekat yang efektif. Contoh dari pengikat organik diantaranya kanji, tar, aspal, amilum, molase dan parafin.

Bahan perekat yang sering digunakan dalam pembuatan briket, antara lain :

a) *Clay* (Lempung)

Clay atau yang sering disebut lempung umumnya banyak digunakan sebagai bahan pengikat briket. Jenis – jenis lempung yang dapat dipakai untuk pembuatan briket terdiri dari jenis lempung warna kemerah – merahan, kekuning – kuning dan abu – abu.

b) Tapioka dan *Caustic Soda*

Jenis tapioka beragam kualitasnya tergantung dari pemakaian. *Caustic Soda* yang digunakan memiliki konsentrasi 98 % dan berbentuk *Flake*. Jika dicampur dengan tepung tapioka akan membentuk sebagai perekat.

Secara umum pembuatan briket terdiri dari tahap penggerusan, pencampuran, pencetakan, pengeringan dan pengepakan.

- 1) Penggerusan adalah menggerus bahan baku briket untuk mendapatkan ukuran tertentu. Alat yang dipergunakan ialah *crusher*.
- 2) Pencampuran adalah mencampur bahan baku briket pada komposisi tertentu untuk mendapatkan adonan yang merata atau homogen. Alat yang dipergunakan adalah *mixer, fret mill, horizontal kneader* dan *combining blender*.
- 3) Pencetakan adalah membentuk adonan briket untuk mendapatkan bentuk tertentu. Alat yang biasa digunakan ialah *Briquetting Machine*.
- 4) Pengeringan merupakan proses mengeringkan briket dengan menggunakan udara panas pada temperatur tertentu untuk menurunkan kandungan air briket.
- 5) Pengepakan merupakan proses pengemasan produk briket sesuai dengan spesifikasi kualitas dan kuantitas yang telah ditentukan.

Adapun parameter kualitas briket yang akan mempengaruhi pemanfaatannya antara lain :

1) Kandungan Air

Moisture yang terkandung didalam briket dapat dinyatakan dalam dua macam:

a) *Free moisture* (uap air bebas)

Free moisture bisa dihilangkan dengan penguapan, misalnya dengan *air-drying*. Kandungan *free moisture* cukup penting pada perencanaan *coal handling* dan *preperation equipment*.

b) *Inherent moisture* (uap air terikat)

Kandungan *inherent moisture* bisa diketahui dengan memanaskan briket antara temperatur 104 – 110 °C selama satu jam.

2) Kandungan Abu (*Ash*)

Semua briket mempunyai kandungan zat anorganik yang dapat ditentukan jumlahnya sebagai berat yang tinggal apabila briket dibakar secara sempurna. Zat yang tertinggal ini disebut abu. Abu pada briket berasal dari pasir, *clay* dan bermacam-macam zat mineral lainnya. Kandungan abu yang tinggi pada briket sangat tidak menguntungkan karena akan membentuk kerak.

3) Kandungan Zat Terbang (*Volatile matter*)

Zat terbang terdiri dari gas-gas yang mudah terbakar seperti hidrogen, karbon monoksida (CO), dan metana (CH₄), tetapi kadang-kadang terdapat juga gas-gas yang tidak terbakar seperti karbondioksida, CO₂ dan air, H₂O. *Volatile matter* adalah bagian dari briket dimana akan berubah menjadi *volatile matter* (produk) bila briket tersebut dipanaskan tanpa udara pada suhu lebih kurang 950 °C. Untuk kadar *volatile matter* ± 40 % pada pembakaran akan memperoleh nyala yang panjang dan akan memberikan asap yang cukup banyak. Sedangkan untuk kadar *volatile matter* yang rendah antara 15 – 25% lebih disenangi dalam pemakaian karena asap yang dihasilkan sedikit.

4) Nilai Kalor (*Calorific Value*)

Nilai kalor dinyatakan sebagai *heating value*, adalah suatu parameter yang sangat penting dari suatu briket. *Net calorific value* biasanya sekitar 93 - 97 % dari *gross value* dan tergantung dari kandungan *inherent moisture* serta kandungan hidrogen dalam briket.

Meningkatnya penggunaan plastik sebagai kemasan suatu produk akhir-akhir ini membuat masalah baru yang mengancam lingkungan hidup manusia. Sedangkan plastik adalah jenis bahan yang sulit diuraikan alam. Bahruddin dkk (2006) mencatat bahwa plastik yang banyak digunakan dalam sampah plastik adalah plastik bekas kemasan dengan komposisi rata-rata mencapai 10% dari berat total sampah, dan didominasi oleh jenis plastik polietilena (PE) dan polipropilen (PP), yang mencapai 44%.

Pada umumnya sampah plastik tersebut memiliki komposisi 46% *polyethylene* (HDPE dan LDPE), 16 % *polypropilen* (PP), 16 % *polystyrene* (PS), 7 % *polyvinyl chloride* (PVC), 5 % *polyethylene terephthalat* (PET), 5 % *acrylonitrile-*

butadiene-styrene (ABS), dan polimer-polimer lainnya (Febri 2013). Sampah plastik ini bersifat *nonbiodegradable*, sehingga menimbulkan dampak negatif ke lingkungan karena tidak dapat terurai oleh mikroorganisme.

Macam-macam plastik dilihat dari bahan pembuatnya adalah sebagai berikut:

- Plastik dari etilena: contoh polietilena (PE), polivinilklorida (PVC), polistirena (PS), etilen glikol (EG), dan etilen asetat (EA).
- Plastik dari propilena: contoh polipropilena (PP), isobutilasetat, dll.
- Plastik dari butilena atau butadiena: polibutadiena.

Polietilena berdensitas rendah (low density polyethylene, LDPE) merupakan termoplastik yang terbuat dari minyak bumi. Imperial Chemical Industries (ICI) pertama kali memproduksi pada tahun 1933 menggunakan tekanan tinggi dan polimerisasi radikal bebas. LDPE dapat didaur ulang. LDPE dicirikan dengan densitas antara 0.910 - 0.940 g/cm³ dan tidak reaktif terhadap temperatur ruangan, kecuali oleh oksidator kuat dan juga beberapa jenis pelarut dapat menyebabkan kerusakan. LDPE dapat bertahan pada temperatur 90 °C dalam waktu yang tidak terlalu lama. Ini juga mengindikasikan bahwa LDPE memiliki kekuatan antar molekul yang cukup rendah. Ini menyebabkan LDPE memiliki kekuatan tensil yang rendah. Ini mengakibatkan LDPE mempunyai kekuatan tensil yang rendah. LDPE diproduksi dengan proses polimerisasi radikal bebas. LDPE diproduksi dengan polimerisasi radikal bebas. LDPE banyak digunakan untuk pembuatan berbagai wadah. Penggunaannya yang paling umum adalah dalam kantong plastic. (Anonim, 2013).

METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang data-datanya diperoleh dengan jalan melakukan eksperimen. Pada dasarnya membuat briket digunakan proses yang meliputi : Pengeringan, pemisahan, karbonisasi, pencampuran, dan pencetakan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dan Laboratorium Dinas Pertambangan dan Pengembangan Energi Sumatera Selatan.

Beberapa variabel yang dilakukan pada penelitian ini adalah :

- Suhu pada proses karbonisasi
- Persentase campuran arang cangkang biji karet dan plastik pada pembuatan biobriket



Gambar 1. Diagram alir pembuatan biobriket dari cangkang biji karet dan plastik polietilene

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah muffle furnace, ayakan dengan ukuran 50 mesh, alat pencetak briket Specimen Mount Press, oven, neraca analitik, alat analisa berupa kalorimeter bomb, furnace ACF, furnace VMF, dan oven, cawan porselin, cawan silika, cawan kuarsa, cawan kurs, hot plate, dessicator, spatula, loyang/nampan, batang pengaduk, beker gelas, stopwatch.

Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu, cangkang biji karet, bahan perekat yaitu tepung sagu (kanji), aquadest, NaOH, plastik polietilen.

Adapun tahapan pembuatan biobriket yaitu sebagai berikut:

Pembuatan Arang dari cangkang biji karet dengan Proses Karbonisasi

- Cangkang biji karet dibersihkan dari pengotornya.
- Jemur cangkang biji karet sampai benar – benar kering.
- Hancurkan cangkang biji karet sampai berukuran ± 1x1 cm
- Cangkang biji karet ditimbang menggunakan neraca analitik dan dimasukkan ke dalam cawan porselin.
- Kemudian dilakukan karbonisasi menggunakan *furnace* dengan temperatur 350°C, 400°C, 450°C, 500 °C, 550 °C, 600 °C selama 60 menit Angkat dan dinginkan.

- Arang cangkang biji karet kemudian digerus dalam cawan porselin dan diayak dengan ayakan dengan *sieve* 60 mesh.

Pembuatan Larutan Kanji

- Timbang tepung sagu sesuai dengan variasi komposisi yang diinginkan.
- Tambahkan aquadest dan NaOH 0,1 N sebanyak 10 ml hingga terbentuk larutan.
- Panaskan larutan di atas hot plate hingga mendidih (berubah menjadi kental).

Pembriketan

- Campurkan hasil arang cangkang biji karet yang telah dikarbonisasi dan palstik yang telah dipotong-potong terlebih dahulu, dengan rasio perbandingan arang dan plastik sebagai berikut : 100:0, 95:5, 90:10 dan 85:15.
- Campurkan campuran hasil arang dan plastik tadi dengan larutan kanji sebanyak
- 10% dari berat total yaitu sebesar 100 gr sampai benar-benar homogen.
- Memasukkan adonan ke cetakan. Kemudian cetakan dipress menggunakan alat pencetak briket.
- Setelah itu briket yang sudah jadi dibiarkan dalam suhu kamar selama 24 jam.
- Selanjutnya briket dipanaskan di dalam oven pada temperatur $\pm 80^{\circ}\text{C}$ selama ± 6 jam.
- Lalu briket dikeluarkan dari dalam oven dan biarkan sampai dingin.
- Briket yang telah jadi siap dilakukan uji proximat

Uji Kualitas Briket

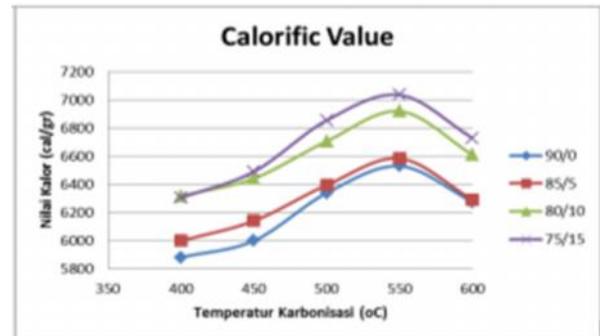
Penelitian ini menghasilkan produk berupa briket cangkang biji karet yang perlu dilakukan pengujian. Uji proximat terhadap briket meliputi : Nilai Kalor (*Calorific Value*) dengan prinsip: Nilai kalor ditentukan dengan cara membakar contoh di dalam *calorimeter bomb*. Kadar Air Lembab (*Inherent Moisture*) dengan prinsip: Kadar air dapat ditentukan dengan cara menghitung kehilangan berat dari contoh yang dipanaskan pada kondisi standar. Kadar Abu (Ash Content) dengan prinsip: Kadar abu ditentukan dengan cara menimbang residu (sisa) pembakaran sempurna dari contoh pada kondisi standar. Kadar Zat Terbang (*Volatile Matter*) dengan prinsip : Kadar zat terbang ditentukan dengan cara menghitung berat contoh yang dipanaskan (tanpa oksidasi) pada kondisi standar, kemudian dikoreksi terhadap kadar air lembab. Kadar Karbon Padat (*Fixed Carbon*) dengan prinsip: Kadar karbon padat ditentukan dari jumlah kadar air lembab, abu, dan zat terbang dikurangi 100 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biobriket yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki komposisi yang bervariasi yaitu, komposisi 90% cangkang biji karet (BK), 0% berat plastik polietilen (PP), lalu ada variasi komposisi

85% BK : 5% PP ; 80% BK : 10% PP dan 75% BK ; 15% PP. Selain itu pada penelitian ini kami menggunakan variasi temperatur karbonisasi, yaitu 400 oC, 450 oC, 500 oC, 550 oC dan 600 oC. Analisa yang akan dibahas adalah nilai kalor (*calorific value*), kadar air lembab (*inherent moisture*), kadar abu (*ash*), kadar zat terbang (*volatile matter*), dan kadar karbon padat (*fixed carbon*).

Adapun nilai kalor yang dihasilkan dari penelitian untuk biobriket pada masing-masing variable dapat dilihat pada grafik di bawah ini :



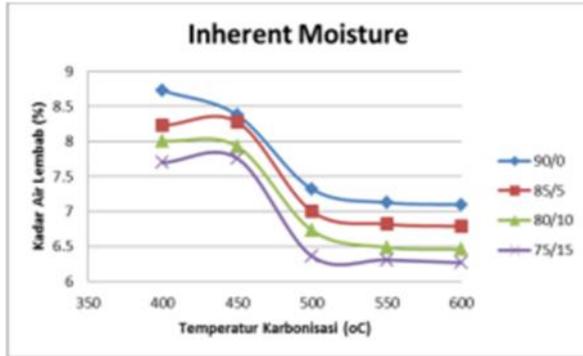
Gambar 2. Hubungan Antara Temperatur Karbonisasi, Rasio Komposisi Campuran arang Cangkang Biji Karet dan Plastik Polietilen terhadap Nilai Kalor

Dari gambar 2. terlihat jelas bahwa adanya hubungan antara nilai kalor yang dihasilkan terhadap rasio komposisi variasi cangkang biji karet, komposisi plastik polietilen, dan juga karena ada pengaruh temperatur karbonisasi. Bisa dilihat di grafik tersebut dengan adanya pengaruh temperature karbonisasi, nilai kalor tertinggi pada suhu karbonisasi 550 °C. Pada saat temperatur 400 °C dan 450 °C arang cangkang biji karet yang dihasilkan belum terkarbonisasi sempurna sehingga didapat nilai kalor yang rendah. Lalu pada temperatur 550 °C arang cangkang biji karet sudah terkarbonisasi sempurna tetapi seiring meningkatnya temperatur, kadar abu yang dihasilkan juga meningkat sehingga menyebabkan turunya nilai kalor.

Pada grafik diatas terlihat pengaruh variasi komposisi terhadap nilai kalor yang dihasilkan, pada temperatur karbonisasi 550 °C, didapat nilai kalor sebesar 6530 cal/gr untuk komposisi 90% BK: 0% PP, 6584 cal/gr untuk komposisi 85% BK : 5% PP, 80% BK : 10% PP nilai kalor meningkat menjadi 6920 cal/gr, variasi yang terakhir yaitu 75% BK : 15% PP nilai kalor meningkat lagi menjadi 7036 cal/gr. Berdasarkan data tersebut dapat dikatakan bahwa semakin bertambahnya komposisi plastik Polietilen maka nilai kalor yang dihasilkan cenderung meningkat. Hal ini disebabkan karena plastik mempengaruhi kadar kelembaban air dan kadar abu yang yang dihasilkan

yang lebih rendah bila dibandingkan dengan tanpa adanya penambahan plastik polietilen.

Selain itu kadar air lembab yang dihasilkan dari penelitian untuk biobriket campuran cangkang biji karet dan plastik polietilen pada masing-masing variabel dapat dilihat pada grafik di bawah ini :

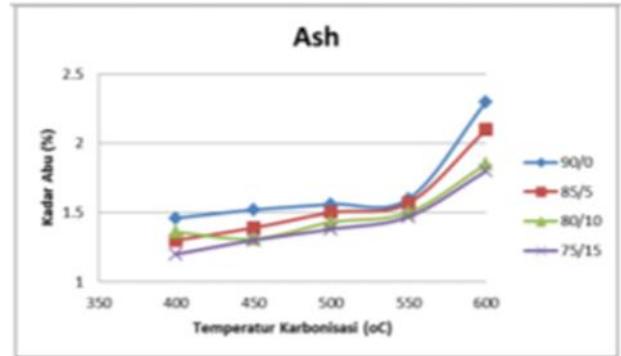


Gambar 3. Hubungan Antara Temperatur Karbonisasi, Rasio Komposisi Campuran arang Cangkang Biji Karet dan Plastik Polietilen terhadap Kadar Air Lembab

Pada gambar 3. diatas terlihat nilai kadar air tertinggi pada suhu karbonisasi 400 °C yaitu berkisar 7 -9 % dan kadar air terendah pada suhu karbonisasi 600 °C berkisar 6 - 7%. Kita lihat juga bahwa kadar air cenderung mengalami penurunan untuk setiap temperatur karbonisasi. Hal ini terjadi karena pada saat bahan dikarbonisasi kadar air yang terkandung di dalam bahan akan menguap. Pernyataan diatas menjelaskan bahwa semakin tinggi temperatur karbonisasi maka kadar air yang menguap dari bahan akan semakin banyak.

Pada grafik diatas, pada temperatur 600 °C nilai kadar air sebesar 7,10 untuk variasi komposisi 90% BK : 0% PP, 6,79 untuk variasi komposisi 85% BK : 5% PP, untuk variasi komposisi 80% BK : 10% PP kadar air menurun menjadi 6,46, dan untuk variasi komposisi 75% BK : 15% PP kadar air kembali menurun menjadi 6,27. Data tersebut menunjukkan seiring bertambahnya komposisi plastik polietilen maka kadar air dalam biobriket campuran tersebut semakin rendah. Kadar air pada biobriket ini berkurang dikarenakan jumlah arang yang digunakan pada biobriket berkurang dan hal ini menyebabkan kadar air lembabnya juga berkurang.

Adapun kadar abu yang dihasilkan dari penelitian untuk biobriket campuran cangkang biji karet dan plastik polietilen pada masing-masing variabel dapat dilihat pada grafik di bawah ini :

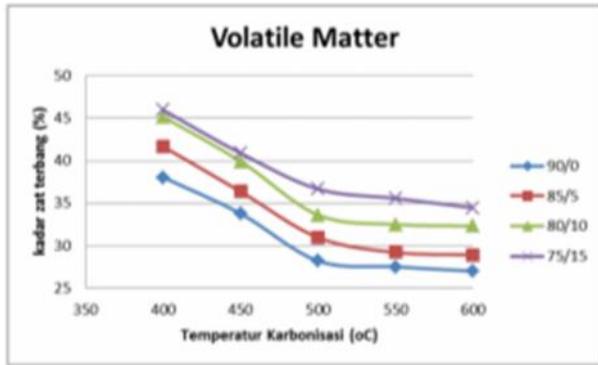


Gambar 4. Hubungan Antara Temperatur Karbonisasi, Rasio Komposisi Campuran arang Cangkang Biji Karet dan Plastik Polietilen terhadap Kadar Abu

Dari gambar 4. terlihat jelas bahwa kadar abu tertinggi pada temperatur karbonisasi 600 °C. Seiring dengan semakin tingginya temperatur karbonisasi maka kecenderungan kadar abu akan semakin meningkat. Semakin tinggi temperatur karbonisasi akan mengakibatkan banyaknya bahan yang terbakar menjadi abu sehingga hubungan antara kenaikan temperatur karbonisasi terhadap kadar abu akan berbanding lurus. Kadar abu yang terus meningkat akan menyebabkan turunnya nilai kalor.

Berdasarkan variasi rasio komposisi, terlihat pada grafik bahwa terjadinya penurunan kadar abu dari komposisi 90% BK : 0% PP ke komposisi 75% BK : 15% PP. Bisa dikatakan dengan bertambahnya komposisi plastik polietilen akan menurunkan kadar abu yang terkandung pada biobriket. Meningkatnya kadar abu dapat disebabkan karena adanya pengotor. Pengotor dapat berupa pengotor bawaan yang memang terkandung dalam cangkang biji karet. Bahan pengotor ini dapat berupa mineral yang tidak dapat dibakar atau dioksidasi oleh oksigen, seperti SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO, dan alkali. Setelah pembakaran, bahan ini akan tersisa dalam wujud padat. Selain itu, tingginya kadar abu dapat pula disebabkan karena adanya pengotor eksternal yang berasal dari lingkungan pada saat proses pembuatan briket.

Karena adanya pengaruh temperatur karbonisasi dan variasi rasio komposisi campuran Cangkang Biji Karet dan plastik polietilen juga mempengaruhi kadar zat terbang (*volatile matter*) pada biobriket yang dihasilkan. Kadar zat terbang yang dihasilkan dari penelitian untuk biobriket campuran cangkang biji karet dan plastik polietilen pada masing-masing variabel dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



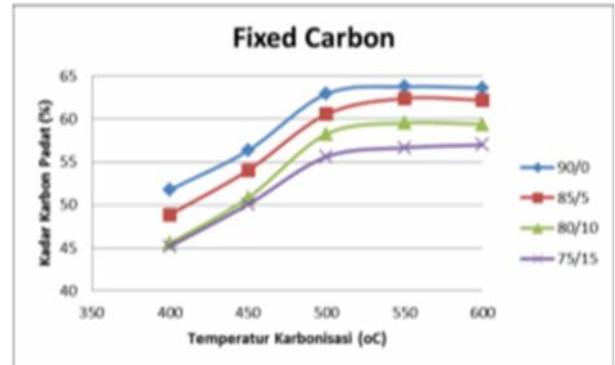
Gambar 5. Hubungan Antara Temperatur Karbonisasi, Rasio Komposisi Campuran arang Cangkang Biji Karet dan Plastik Polietilen terhadap Kadar Zat Terbang

Dari gambar 5. dapat dilihat kadar zat terbang tertinggi pada temperatur karbonisasi 400 °C dan kadar zat terbang terendah pada temperatur karbonisasi 600 °C. Hal ini disebabkan karena semakin meningkatnya temperatur semakin banyak zat terbang yang terkandung dalam arang cangkang biji karet menguap, oleh karena itu semakin tinggi temperatur karbonisasi menyebabkan kadar zat terbang memiliki kecenderungan semakin menurun.

Berdasarkan variasi komposisi pada suhu 600 °C nilai kadar terbang sebesar 27,0 untuk komposisi 90% BK : 0% PP, 28.9 untuk komposisi 85% BK : 5% PP, lalu nilai kadar terbang meningkat menjadi 32.30 untuk komposisi 80% BK : 10% PP, dan nilai kadar terbang naik lagi menjadi 34.45 pada komposisi 75% BK : 15% PP. Data ini menunjukkan dengan semakin bertambahnya plastik polietilen akan meningkatkan jumlah kadar zat terbang yang terkandung dalam biobriket yang dihasilkan. Hal ini diperkirakan dikarenakan kandungan dari plastik polietilen seperti, gas Nitrogen, Klor (Cl), Flour (F), dan belerang (S) yang yang tidak mudah terbakar yang mengakibatkan besarnya volatile matter dan juga kandungan senyawa dalam cangkang biji karet seperti lilin, getah, resin, dan *flavonoid* yang cukup besar sehingga menyebabkan kadar zat terbang dari biobriket ini cukup besar dan tidak memenuhi standar.

Pada grafik di bawah ini menunjukkan nilai karbon padat untuk setiap variabel yang diteliti, baik dalam rasio komposisi campuran cangkang biji karet dan plastik polietilen maupun berdasarkan perbedaan variasi temperatur karbonisasi. terlihat kadar karbon padat yang terkandung dari biobriket yang dihasilkan diatas 40%. Untuk seluruh temperaturnya berkisar dari 41 – 64 % kadar karbon padat yang terkandung. Kadar karbon padat ini berbanding lurus dengan nilai kalor yang dihasilkan. Untuk memperjelas data

hasil analisa di atas, maka dibuat grafik seperti gambar grafik dibawah ini



Gambar 6. Hubungan Antara Temperatur Karbonisasi, Rasio Komposisi Campuran arang Cangkang Biji Karet dan Plastik Polietilen terhadap Kadar Karbon Padat

Dari gambar 6. diatas terlihat jelas kadar karbon padat tertinggi terdapat pada suhu karbonisasi 550 °C dengan variasi rasio komposisi 85% BK : 5% PP sebesar 62,41. Hal ini menunjukkan bahwa nilai kalor dan kadar karbon padat berbanding lurus. Sedangkan kadar karbon padat berbanding terbalik dengan kadar air lembab, kadar abu, dan kadar zat terbang. Jadi semakin tinggi ketiga nilai tersebut maka akan semakin rendah nilai karbon padat yang dihasilkan. Sebaliknya, nilai karbon padat akan mencapai nilai maksimum saat kadar air lembab, kadar abu, dan kadar zat terbang mencapai nilai minimum. Jadi, dapat disimpulkan bahwa untuk mendapatkan biobriket dengan waktu pembakaran yang cukup lama dan waktu penyalaan yang relatif lebih singkat maka diperlukan kadar karbon padat yang tinggi.

Tabel 3. Perbandingan Kualitas Biobriket Arang Campuran Cangkang Biji Karet dan Plastik Polietilen Temperatur Karbonisasi 550°C terhadap Syarat Mutu Briket Arang SNI 01-6235-2000

Parameter	Syarat Mutu	Campuran Arang Cangkang Biji Karet : Plastik Polietilen			
		90:0	85 : 5	80 : 10	75 : 15
Calorific Value (Cal/gr)	Min 5000	6530	6584	6920	7036
Inherent Moisture (% (adb))	Maks 8	7.13	6.82	6.49	6.31
Ash Content (% (adb))	Maks 8	1.60	1.57	1.50	1.47
Volatile Matter (% (adb))	Maks 15	27.50	29.20	32.48	35.55

Dari tabel diatas menjelaskan tentang syarat mutu briket arang yang dikeluarkan oleh Standar Nasional Indonesia serta perbandingannya terhadap briket yang diuji. Briket campuran arang Cangkang biji karet dan plastik polietilen sebagian besar memenuhi dari spesifikasi standar kualitas biobriket tersebut.

Pada tabel diatas dapat kita lihat bahwa nilai kalor tertinggi pada temperatur karbonisasi 550°C pada komposisi 75% BK : 15% PP dengan nilai kalor sebesar 7036 cal/gr. Nilai ini sudah memenuhi syarat mutu dari SNI. Kadar abu dan kadar air lembab juga memenuhi syarat mutu dari biobriket yang dihasilkan. Kadar abu sebesar 1,47% dan kadar air lembab sebesar 6,31%. Sedangkan untuk kadar zat terbang belum memenuhi syarat mutu sebesar 35,55%. Selain memiliki nilai kalor yang tinggi biobriket ini juga sudah membantu mereduksi limbah yang tadinya tidak dimanfaatkan menjadi bermanfaat. Untuk mendapatkan hasil yang optimal campuran biobriket ini diperkirakan harus ditambahkan bahan lain untuk penelitian kedepannya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Adapun Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini :

- 1) Cangkang biji karet dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan biobriket sebagai pengganti Bahan Bakar Minyak (BBM).
- 2) Temperatur optimal karbonisasi untuk campuran arang cangkang biji karet dan plastik polietilen adalah 550 °C karena pada temperature ini biobriket yang dihasilkan mempunyai nilai kalor yang lebih tinggi daripada temperatur karbonisasi lainnya.
- 3) Penambahan dari plastik Polietilen pada biobriket meningkatkan nilai kalor (*Calorific Value*), kadar abu (*Ash*), dan karbon padat (*Fixed Carbon*), dan menurunkan nilai Kandungan zat terbang (*Volatile Matter*), dan kadar air lembab (*Inherent Moisture*).
- 4) Limbah plastik polietilen dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pembuatan biobriket, terbukti dengan meningkatnya nilai kalor dari biobriket yang dihasilkan setelah ditambahkan dengan limbah plastik.
- 5) Komposisi yang paling baik dari penambahan limbah plastik terhadap peningkatan kualitas biobriket adalah sebanyak 15% dari berat total dan temperatur 550 °C.
- 6) Nilai kalor (*Calorific Value*), kadar abu (*Ash*), dan karbon padat (*Fixed Carbon*), dan kadar air lembab (*Inherent Moisture*) yang dihasilkan memenuhi syarat mutu SNI 01-6235-2000, akan tetapi dengan penambahan plastic Polietilen menyebabkan meningkatnya Kandungan zat terbang (*Volatile Matter*) sehingga *Volatine*

Matter yang dihasilkan tidak memenuhi syarat mutu SNI 01-6235-2000.

Adapun saran dari penelitian ini :

Pada penelitian ini didapat nilai volatile matter yang tinggi dan tidak memenuhi persyaratan SNI, jadi pada penelitian selanjutnya di perkirakan perlunya Penambahan bahan lain yang berfungsi menurunkan nilai volatile metter.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2013. *Polietilena Berdensitas Rendah*. http://id.wikipedia.org/wiki/polietilena_berdensitas_rendah. Diakses tanggal 12 Januari 2014.
- Anggraini,Ratna Srisatya.2009. *Eko-Briket Dari Komposit Sampah Plastik High Density Polyethylene (HDPE) Dan Arang Sampah Kebun Eco-Briquette From Composite High Density Polyethylene (HDPE) And Yard Waste Charcoal*. Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS, Surabaya
- Archenita, Dwina. Jajang Atmojo, dan Hartati. 2010. *Pengolahan Limbah Daun Kering Sebagai Briket Untuk Alternatif Pengganti Bahan Bakar Minyak*. Rekayasa sipil Vol. 21 No. 2. Politeknik Negeri Padang: Padang.
- Candra, Agus. 2012. "*Britik*", *Metoda Peningkatan Kualitas Briket Sebagai Salah Satu Langkah Optimal Substitusi Minyak Tanah*. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Ekawati, Diana Fajrin. M. Yusuf Thoaha. 2010. *Pembuatan Briket Arang Dari Daun Jati Dan Sagu Aren Sebagai Pengikat*. Jurnal Teknik Kimia No. 1 Vol.17. Universitas Sriwijaya: Indralaya.
- Hermanto, Muhammad,Salman Farizy an Prasetyowati. 2014. *Pembuatan Asap Cair Dari Cangkang Buah Karet sebagai Koagulan Lateks*. Universitas Sriwijaya: Inderalaya.
- Himawanto, Dwi Aries,Dkk. 2010. *Pengolahan Sampah Kota Terseleksi Menjadi Refused Derived Fuel Sebagai Bahan Bakar Padat Alternatif*. Universitas Sebelas Maret. Semarang
- Mulia, Argana. 2007. *Pemanfaatan Tanan Kosong Dan Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Briket Arang*. Universitas Sumatra utara: Medan.
- Onu, Favan, Sudarja, Dkk. 2010. *Pengukuran Nilai Kalor Bahan Bakar Briket Arang Kombinasi Cangkang Pala (Myristica Fragan Houutt) Dan Limbah Sawit (Elaeis Guenensis)*. Seminar Nasional Teknik Mesin UMY.
- Pratiwi, Irma Hardi,Dkk. 2006. *Sistem Pengelolaan Sampah Plastik Terintegrasi Dengan Pendekatan Ergonomi Total Guna Meningkatkan Peran Serta Masyarakat (Studi Kasus : Surabaya)*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya
- Priyandi, Anton. 2012. *Briket Eceng Gondok (Eichornia Crassipes) Sebagai Bahan Bakar Alternative Berbasis Masyarakat Yang Ramah*

- Lingkungan*. <http://anton-priyadi.blogspot.com/>. diakses tanggal 11 januari 2014.
- Ria, Retta Purnama. Ahmad Chumaidi dan Abdullah Saleh. 2012. *Pemanfaatan limbah Cair CPO Sebagai Perekat Pada Pembuatan Briket Dari Arang Tandan Kosong Kelapa Sawit*. Jurnal Teknik Kimia No.3. Vol.18. Universitas Sriwijaya: Indralaya
- Rizkia, Deqi Raita. 2010. *Eko-Briket dari Komposit Sampah Plastik High Density Poliethylene (HDPE) Dan Arang Sampah Organik Kota*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember: Surabaya
- Setiawan, Yudi. 2010. *Karakteristik Char Sampah Organik Dan Anorganik Hasil Pirolisis*. Universitas Bangka Belitung, Bangka Belitung
- Surya, Febri Ningsih. Novesar Jamarun dan Zulhadjri. 2013. *Pengaruh Katalis Alam Pengolahan Limbah Plastik Low Density Polyethylene (LDPE) Dengan Metode Pirolisa*. Jurnal kimia No.2. Vol. 2 Universitas Andalas: Padang
- Suryo, Adityo Ajiwibowo. 2011. *Studi Sifat Minyak Pirolisis Campuran Sampah Biomasa Dan Sampah Plastik Polypropylene (PP)*. skripsi Teknik Mesin. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Wibowo, Ari Setio. 2009. *Kajian Pengaruh Komposisi Dan Perekat Pada Pembuatan Briket Sekam Padi Terhadap Kalor Yang Dhasilkan*. Universitas Diponegoro. Semarang