

PEMBUATAN BIOBRIKET DARI CAMPURAN TEMPURUNG KELAPA DAN CANGKANG BIJI KARET

Rosdiana Moeksin*, Nabila Zarwan, Muhammad Alhusary

^{*)} Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Indralaya–Prabumulih KM. 32 Indralaya Ogan Ilir (OI) 30662
Email: rosmoeksin@yahoo.co.id

Abstrak

Limbah pertanian di Indonesia sangat melimpah tetapi tidak dimanfaatkan secara maksimal, seperti tempurung kelapa dan cangkang biji karet (para). Penggunaan bahan bakar di dunia saat ini mengalami peningkatan yang pesat dikarenakan bahan bakar fosil yang semakin berkurang. Oleh sebab itu, biobriket diharapkan dapat menjadi pilihan untuk menjadi bahan bakar alternatif. Tujuan penelitian ini adalah meningkatkan nilai kalori dengan cara karbonisasi (pada temperature 450°C, 500°C, dan 550°C pada waktunya 1 jam), mencampurkan arang dari campuran tempurung kelapa dengan cangkang biji karet (para) dengan komposisi tertentu sehingga nantinya dapat diketahui komposisi mana yang paling baik digunakan dan juga memenuhi standar nasional Indonesia. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, biobriket yang memiliki hasil terbaik yaitu campuran cangkang biji karet dengan tempurung kelapa pada temperatur karbonisasi 500°C. Komposisi biobriket terbaik adalah campuran cangkang biji karet dengan tempurung kelapa 12:6 dengan nilai kalori 6182 cal/gr. Untuk biobriket dengan penambahan aspal mengalami peningkatan nilai kalor menjadi 6879 cal/gr.

Kata kunci : Biobriket, Tempurung kelapa, Cangkang Biji Karet

Abstract

Agricultural wastes in Indonesia is very abundant but not used optimally, such as coconut shell and rubber seed coat. Nowadays, the use of fuel has been significantly increased in this world especially for fossil fuels which is diminishing. Therefore, research on briquettes is being done to be an option for alternative fuel. Furthermore, this research aims to increase the value of calories by way of carbonization (at temperature of 450°C, 500°C, and 550°C within an hour), mix bioarang of a mixture of rubber seed coat with coconut shell) with a particular composition with the purpose of finding the best composition to be utilized and standart national Indonesian. Based on the research which has been done, the best result of carbonization, namely a mixture of rubber seed coat with coconut shell carbonization temperature of 500°C. The best composition of bioarang briquettes is the mixture between rubber seed coat and the skin of brown fruit 16:2 with the calories value of 6182 cal/gr. And with asphalt the caloric value is increase to 6879 cal/gr

Keywords: Briquettes, Coconut shell, Rubber seed coat

1. PENDAHULUAN

Bahan bakar fosil merupakan bakar yang tidak dapat diperbaharui sehingga mengalami penipisan. Untuk mencegah krisis energi, Indonesia harus menggunakan energi secara efisien dan terus melakukan peningkatan dalam pengelolaan sumber energi alternatif terbarukan.

Biobriket adalah salah satu bahan bakar padat yang dapat dibuat dari campuran biomasa, dan merupakan bahan bakar alternatif yang murah dan juga dapat dikembangkan secara besar-besaran dengan waktu relatif singkat (Harimurti, 2015).

Di daerah Sumatera Selatan, pada tahun 2013, produksi tempurung kelapa dan cangkang biji karet sebesar 60.620 ton dan 1.122.005 ton. Berdasarkan data tersebut, produktivitas bahan tersebut di Indonesia khususnya Sumatera Selatan cukuplah

banyak dan berpotensi menjadi bahan baku biobriket sebagai energi alternatif di Indonesia.

Tempurung kelapa

Tempurung kelapa adalah salah satu bagian buah kelapa yang terletak disebelah dalam dari sabut kelapa dengan ketebalah kira-kira 3-6mm. Tempurung kelapa adalah golongan kayu keras yang memiliki kadar selulosa yang lebih rendah dan kadar lignin yang lebih tinggi dan dengan sekitar 6-9% kadar air (dalam berat kering tempurung kelapa). Tempurung kelapa tersusun dari lignin, hemiselulosa dan selulosa. Berikut ini adalah data komposisi kimia dari tempurung kelapa dapat dilihat pada tabel 3.1. (Suhardiyono, 2007 dalam Suryani dkk, 2012).

Tabel 1. Komposisi kimia tempurung kelapa

| Komponen | Jumlah (%) |
|----------|------------|
| Lignin | 29,4 |
| Abu | 0,6 |
| Nitrogen | 0,1 |
| Air | 8,0 |

(Sumber: Suhardiyono, 2007 dalam Suryani dkk, 2012)

Tempurung kelapa yang diubah menjadi biobriket dapat memperbaiki nilai mutu tempurung kelapa dan akan meningkatkan nilai jual tempurung kelapa (Maryono, 2013)

Cangkang biji karet

Tanaman karet adalah tanaman asli dari Brazil dengan nama latin adalah *Hevea Brasiliensis*. Di negara kita Indonesia khususnya Sumatera Selatan tanaman karet memiliki luas hampir 1 juta hektar. Sekitar 900.000 Ha adalah perkebunan milik masyarakat, dan selebihnya dikelola perkebunan swasta (Patria dkk, 2015)

Sekitar 3.000–450.000 butir biji karet yang dihasilkan untuk satu hektar tumbuhan karet dalam satu tahun. Biji karet terdiri atas kulit/cangkang, tempurung, dan daging buah. Tempurung dan cangkang biji karet sangat berpotensi untuk diolah menjadi briket yang menjadi salah satu bahan bakar alternatif pengganti BBM (Bahan bakar minyak (Patria dkk, 2015).

Berikut ini adalah tabel 3.2 yang merupakan komposisi kimia dalam cangkang biji karet.

Tabel 2. Komposisi Kimia yang Terkandung dalam Cangkang Karet Penyusun

| Komposisi | Jumlah (%) |
|--------------|------------|
| Selulosa | 48,64 |
| Lignin | 33,54 |
| Pentosan | 16,81 |
| Kadar Abu | 1,25 |
| Kadar Silika | 0,52 |

(Safitri, 2003 dalam Vinsiah, 2016)

Biobriket

Biobriket adalah bahan bakar padat terbuat dari campuran-campuran biomassa, bahan bakar padat merupakan bahan bakar alternatif yang dapat dikembangkan secara masal dalam waktu yang relatif singkat dan relatif lebih murah (Harimurti, 2015)

Biobriket adalah salah satu sumber energi biomassa yang ramah lingkungan dan juga biodegradable. Biomassa merupakan sumber energi bagi masa depan yang tidak akan pernah habisnya, bahkan jumlahnya akan selalu bertambah, sehingga sangat cocok sekali sebagai sumber bahan bakar untuk rumah tangga (Basriyanta, 2007 dalam Muzi dkk, 2014).

Kualitas dari biobriket ini tidak akan kalah dengan kualitas batubara asli atau bahan bakar-bahan bakar jenis arang lainnya (Suryani dkk, 2012). Berikut ini adalah tabel 3.3. yang merupakan sifat fisik dan juga sifat kimia briket arang yang memenuhi standar SNI:

Tabel 3. Syarat Mutu Briket Arang

| No. | Parameter | Satuan | Kisaran |
|-----|-----------------|--------|----------|
| 1. | Caloric Value | cal/gr | Min 5000 |
| 2. | Total Moisture | % | Maks 8 |
| 3. | Ash Content | % | Maks 8 |
| 4. | Volatile Matter | % | Maks 15 |
| 5. | FC | % | Min 77 |

(Sumber : Standar Nasional Indonesia no. SNI 01-6235-2000)

Pembuatan Biobriket

Pemilihan proses pembuatan biobriket harus mengacu pada permintaan pasar agar dapat dicapai nilai ekonomi, teknis serta lingkungan yang optimal (Setiawan, 2012).

Bahan Baku

Biobriket dapat dibuat dari bahan baku yang berbeda, seperti tempurung kelapa, dan cangkang dari biji karet. Bahan utama yang harus ada dalam bahan baku adalah selulosa. Semakin tinggi kandungan dari selulosa maka akan semakin baik kualitas dari biobriket. Biobriket mengandung zat terbang yang terlalu tinggi cenderung mengeluarkan asap dan bau yang tidak sedap. Bahan baku pembuatan biobriket yang baik memiliki ukuran partikel arang sekitar 40-60 mesh. Ukuran partikel arang yang terlalu besar akan lebih sukar dilakukan perekatan, sehingga akan mempengaruhi keteguhan tekanan yang diberikan (Patabang, 2012)

Karbonisasi

Proses karbonisasi merupakan proses pemecahan bahan-bahan organik berupa

biomassa seperti ampas teh, kulit durian, serabut kelapa, dan lain-lain, yang mengalami proses pembakaran dalam ruangan tanpa kontak dengan udara sehingga menjadi arang. Proses karbonisasi biomassa atau pengarangan merupakan suatu proses yang bertujuan untuk menaikkan nilai kalor biomassa dan menghasilkan pembakaran yang bersih dengan sedikit asap. (Moeksin, 2014)

Prinsip dari proses karbonisasi yaitu pembakaran biomassa tanpa adanya kontak dengan udara, sehingga unsur karbonnya akan tetap tinggal dan bagian yang terlepas hanya *volatile matter* saja.

Komponen utama yang dihasilkan pada proses karbonisasi adalah karbon (arang), gas (CO_2 , CO , H_2 , CH_4 , dan lain-lain) dan tar. Temperatur pembakaran di atas 170°C akan menghasilkan CO , CO_2 dan asam asetat. Pada 275°C akan menghasilkan tar, metanol dan hasil samping lainnya. Pada temperatur $400\text{-}600^\circ\text{C}$ akan terjadi pembentukan karbon

Pencetakan briket

Tujuan tekanan pemampatan adalah untuk menciptakan kontak antara permukaan bahan yang akan direkat dan bahan perekatnya. Bahan perekat dicampurkan dan setelah itu tekanan akan mulai diberikan,

(Kirana, 1985 dalam Patabang, 2012). Apabila semakin tinggi tekanan yang diberikan, maka akan menghasilkan biobriket dengan kerapatan dan juga keteguhan tekan yang semakin tinggi juga. (Haryono dkk, 1978 dalam Patabang, 2012)

Bahan Perekat

Pembuatan biobriket memerlukan perekat atau pengikat yang berfungsi merekatkan partikel-partikel zat dalam bahan baku pada proses pembuatan biobriket (Suryani, 2012).

Perekat sangat diperlukan dalam pembuatan biobriket, karena sifat alami dari bubuk arang yang akan cenderung saling memisah. Dengan bantuan dari perekat butir-butir arang dapat disatukan dan dibentuk sesuai dengan kebutuhan (Muzi, 2014). Adapun macam-macam perekat adalah:

1) Perekat/pengikat Organik

Perekat organik merupakan perekat yang sangat efektif, harganya tidak terlalu mahal dan ketika dibakar menghasilkan sedikit abu. Contohnya adalah kanji, aspal, tar, parafin, amilum, dan molase. (Sari, 2013)

2) Perekat/pengikat anorganik

Perekat anorganik adalah perekat yang akan dapat menjaga ketahanan suatu briket pada saat proses pembakaran, sehingga briket

ini akan menjadi tahan lama. Perekat anorganik juga memiliki daya lekat yang relatif kuat dibandingkan dengan perekat organik, namun harganya lebih mahal jika dibandingkan dengan pengikat organik dan akan menghasilkan abu yang lebih banyak. Contoh dari pengikat/perekat anorganik antara lain adalah lempung, semen, dan natrium silikat. (Sari, 2013)

2. METODOLOGI PENELITIAN

Variabel penelitian yang dilakukan adalah :

- 1) Temperatur pada proses karbonisasi.
- 2) Komposisi pencampurankulit tempurung kelapa dan cangkang biji karet.
- 3) Penambahan aspal

Prosedur Uji Kualitas Biobriket

Pengujian proximat terhadap briket meliputi:

Analisa Kadar Air

Untuk menghitung nilai kadar air pada briket bioarang yaitu menggunakan cara dengan menguapkan air yang terdapat di dalamnya hingga beratnya konstan. Briket yang telah kita dapatkan dari hasil pencetakan lalu di hancurkan sampai halus kemudian didalam oven pada temperature 105°C selama 1 jam. Kemudian di dinginkan dan ditimbang.

Langkah–Langkah yang harus dilakukan dalam penentuan kandungan atau kadar air pada bahan baku adalah :

1. Timbang 1gr masing–masing briket contoh beserta *crushible* dan tutup.
2. Panaskan pada temperature 105°C selama 1 jam.
3. Keluarkan *crushible* berisi residu dan tutup.
4. Dinginkan lalu kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit.
5. Timbang residu beserta *crushible* dan tutupnya.
6. Catat dan Hitung *persentase Inherent Moisture (IM)*

Analisisa Kadar Abu

Kadar abu atau *ash content* adalah suatu material anorganik tak terbakar yang merupakan sisa dari bahan baku dibakar. Untuk menghitung kadar abu dari masing – masing briket dari hasil pembakaran tersebut dilakukan dengan cara berikut :

1. Timbang ± 1 gram sampel lalu masukkan ke dalam cawan porselin yang telah ditimbang beratnya.
2. Kemudian letakkan cawan porselin berisi sampel ke dalam *furnace* pada temperatur 450° selama 1 jam.
3. Naikan temperature sampai 815°C selama 1 jam.

4. Lakukan pembakaran semua sampel menjadi abu (± 2 Jam).
5. Kemudian dinginkan di udara bebas, lalu masukkan ke dalam *desikator* selama 15 menit.
6. Keluarkan cawan porselen yang berisi residu lalu ditimbang
7. Catat dan Timbang *ash content* (A)

Analisis Kadar Zat Terbang

Untuk menghitung kadar zat terbang yang terdapat didalam briket dari kulit biji karet dengan campuran kulit buah kakao, dan serbuk gergaji adalah sebagai berikut:

- 1) Panaskan cawan *silica* dan tutupnya di atas dudukan kawat nikel chrom suhu 900°C selama 7 menit.
- 2) Angkat dudukan dan cawan dari furnace lalu dinginkan di atas lempengan logam selama 5 menit, kemudian masukkan ke dalam desikator.
- 3) Setelah dingin menimbang cawan dan tutupnya.
- 4) Menimbang ± 1 gr sampel briket ke dalam cawan.
- 5) Ratakan permukaan sampel dengan cara mengetuk-ngetuk cawan secara perlahan – lahan.
- 6) Panaskan eduduka ke dalam *furnace* selama 7 menit dengan suhu 900°C .
- 7) Angkat dan dinginkan dudukan dari *furnace* ke atas lempengan logam selama 5 menit dan masukkan ke dalam desikator.
- 8) Timbang cawan bila sudah dingin.
- 9) Hitung kadar zat terbang

Analisis Kadar Karbon Tetap (*Fixed Carbon*)

Kadar karbon tetap yang terdapat didalam briket dapat dihitung dengan menggunakan persamaan

Padatan ditentukan dengan persamaan berikut:

$$\text{Fixed Carbon (\%)} = 100 - (\text{IM} + \text{Ash} + \text{VM}) \quad \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

- IM = Kadar air lembab
- Ash = Kadar Abu
- VM = Kadar Zat Terbang

Analisis Nilai Kalor

Nilai kalor dari bahan baku merupakan penjumlahan dari harga panas pembakaran dari unsur – unsur yang membentuk bahan baku. Nilai kalor tersebut dapat ditentukan dengan bom kalorimeter. Langkah-langkah yang dilakukan untuk penentuan nilai kalor dari bahan baku adalah :

- 1) Siapkan peralatan yang digunakan untuk pengujian bom kalorimeter.
- 2) Gunakan peralatan sesuai dengan petunjuk dari bom kalorimeter.
- 3) Lalu saklar utama dihidupkan, dan isi dengan air aquadest pada bagian *jacket* melalui lubang bawah penutup.
- 4) Kemudian hubungkan dengan *water cooler* sirkulator yang ada, dan pasang selangnya ke C 4000.
- 5) Posisikan *cover* kalorimeternya pada posisi terbuka (saat menunggu *ready* ataupun saat menunggu pengukuran sampel berikutnya).
- 6) Nyalakan *water cooler* dan C 4000 dinyalakan maa ketinggian airnya berkurang.
- 7) C 4000 dinyalakan melalui proses inisialisasi. Dibutuhkan 30 menit setiap pertama kali dinyalakan untuk memperoleh kondisi *water cooler* yang sesuai dan kondisi C 4000 yang stabil.
- 8) Menyiapkan sampel dalam *bomb head*, kemudian pastikan volume air pada *bucket* selalu konstan dan atur suhunya selalu 25°C setiap kali akan melakukan pengukuran.
- 9) Masukkan *bomb head* ke dalam bucket dan tutup C 4000 maka indicator *led* hijau akan menyala. lalu nyalakan *timer* TI selama 10 menit, setelah tercapai catat, suhu TI yang ada pada *display*.
- 10) Saklar dihidupkan pembakaran maka indicator *led* kuning akan menyala dan menyalakan timer T2 beberapa menit, setelah tercapai. Mencatat suhu T2 yang ada pada *display*. Hitung *Caloric Value*
- 11) Hitung nilai kalor dari sampel

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

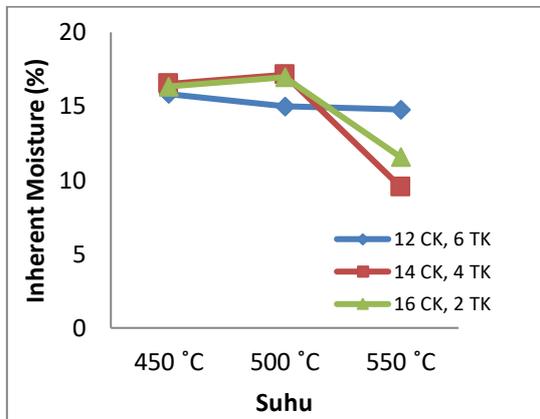
A. Pengaruh Temperatur Karbonisasi terhadap Kualitas Biobriket Campuran Tempurung Kelapa dan Cangkang Biji Karet

Waktu karbonisasi akan mempengaruhi kualitas dari biobriket mulai dari kadar air lembab (*inherent moisture*), kadar zat terbang (*volatile matter*), kadar karbon padat (*fixed carbon*), kadar abu (*ash*) dan nilai kalor (*calorific value*).

- 1) Pengaruh Temperatur Karbonisasi terhadap Kadar Air Lembab (*inherent moisture*)

Kadar air akan mempengaruhi mudah tidaknya biobriket untuk terbakar. Semakin tinggi kadar air, maka semakin sulit pula briket terbakar. Berikut ini adalah gambar yang

menunjukkan pengaruh temperatur karbonisasi terhadap kadar air lembab (*inherent moisture*) sebagai berikut:



Gambar 1. Pengaruh temperatur karbonisasi terhadap Kadar Air Lembab (c) biobriket campuran tempurung kelapa dan cangkang biji karet

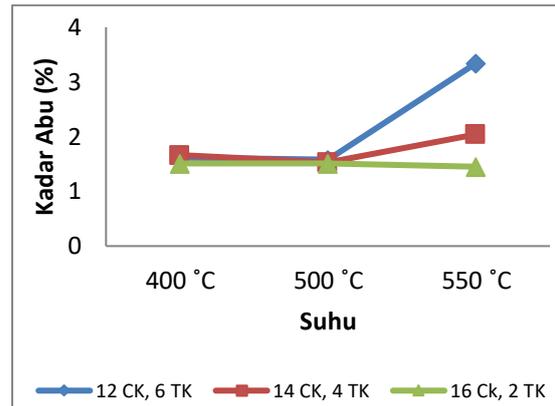
Dari gambar 1 dijelaskan bahwa dengan semakin tinggi suhu karbonisasi akan menurunkan kadar air biobriket. Hal ini karena dengan semakin tingginya suhu karbonisasi biobriket maka kadar air dari tempurung kelapa dan cangkang biji karet yang dijadikan arang akan semakin sedikit dan akan banyak menguap.

Hal itu membuat arang dengan suhu karbonisasi yang lebih tinggi akan lebih kering, sehingga kemampuannya menyerap air akan semakin rendah, sehingga ketika arang dengan suhu karbonisasi yang tinggi dicampur dengan perekat maka arang tersebut akan menyerap air dari perekat dengan kemampuan yang lebih rendah dibandingkan dengan arang dengan suhu karbonisasi yang lebih rendah.

Pada penelitian ini yang dijelaskan oleh gambar 4.3. didapatkan kadar air terendah terdapat pada campuran 14 gram cangkang biji karet dan 4 gram tempurung kelapa dengan suhu 500°C.

2) Pengaruh Temperatur Karbonisasi terhadap Kadar Abu

Berikut ini dijelaskan hubungan antara suhu karbonisasi dengan kadar abu yang terkandung dalam biobriket campuran tempurung kelapa dan cangkang biji karet.

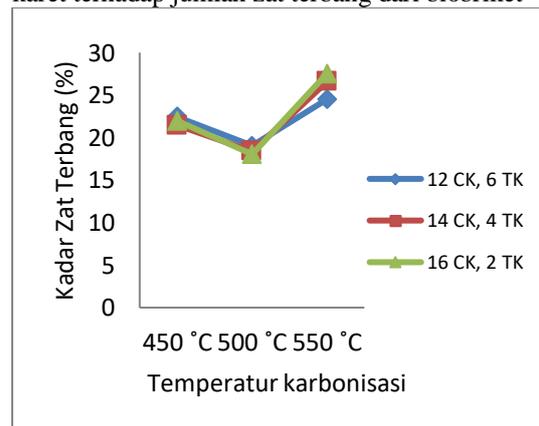


Gambar 2. Pengaruh temperatur karbonisasi terhadap kadar abu biobriket campuran tempurung kelapa dan cangkang biji karet

Pada gambar 2 dapat dilihat hubungan antara suhu karbonisasi terhadap kadar abu biobriket adalah dengan semakin tinggi suhu karbonisasi maka, kadar abu biobriket akan semakin meningkat. Hal ini karena dengan semakin tinggi suhu karbonisasi mengakibatkan banyaknya bahan yang terbakar menjadi abu pada saat karbonisasi, sehingga kenaikan suhu karbonisasi berbanding lurus dengan kadar abu biobriket. Dari gambar di atas dapat dilihat kadar abu tertinggi terdapat pada suhu 550°C dengan campuran cangkang biji karet 12 gram dan 6 gram tempurung kelapa.

3) Pengaruh Temperatur Karbonisasi terhadap kadar zat terbang

Berikut ini adalah gambar pengaruh suhu karbonisasi tempurung kelapa dan cangkang biji karet terhadap jumlah zat terbang dari biobriket

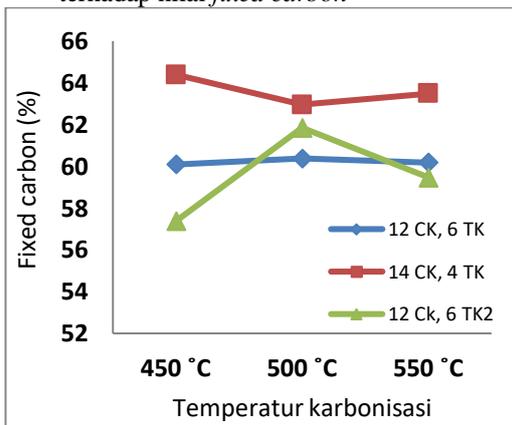


Gambar 3. Pengaruh temperatur karbonisasi terhadap kadar zat terbang biobriket campuran tempurung kelapa dan cangkang biji karet

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu karbonisasi dalam

pembuatan biobriket maka kandungan *volatile matter*nya akan semakin menurun. Hal ini karena dengan semakin tinggi suhu karbonisasi, maka kandungan zat terbang yang terdapat pada bahan baku biobriket akan semakin berkurang dan hal itu membuat arang yang akan dijadikan biobriket memiliki kandungan *volatile matter* rendah. Dari gambar di atas kandungan zat terbang paling sedikit terdapat pada biobriket campuran 16 cangkang biji karet dan 2 gram tempurung kelapa pada suhu 500°C.

4) Pengaruh Temperatur Karbonisasi terhadap nilai *fixed carbon*

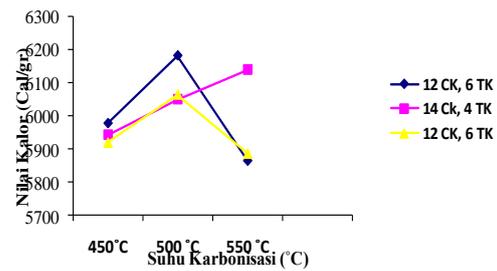


Gambar 4. Pengaruh temperatur karbonisasi terhadap nilai *fixed carbon* biobriket campuran tempurung kelapa dan cangkang biji karet.

Dari gambar 4 di atas dijelaskan bahwa dengan semakin tinggi suhu karbonisasi biobriket maka kadar *fixed carbon* dalam biobriket semakin besar. Hal ini disebabkan karena ketika tempurung kelapa dan juga cangkang biji karet dikarbonisasi *volatile matter* dan kandungan airnya akan berkurang, sehingga semakin tingginya suhu karbonisasi biobriket maka kandungan *volatile matter* dan kadar air juga akan semakin banyak berkurang, sehingga kadar karbon padat yang ada didalam arang akan semakin banyak. Dari gambar di atas kandungan *fixed carbon* terbanyak terdapat pada suhu karbonisasi 500°C dengan campuran 12 gram cangkang biji karet dan 6 gram tempurung kelapa.

5) Pengaruh Temperatur Karbonisasi terhadap Nilai Kalor

Hubungan antara suhu karbonisasi terhadap nilai kalor biobriket yang dihasilkan yang digambarkan dalam gambar berikut:



Gambar 5. Pengaruh temperatur karbonisasi terhadap nilai kalor biobriket campuran tempurung kelapa dan cangkang biji karet

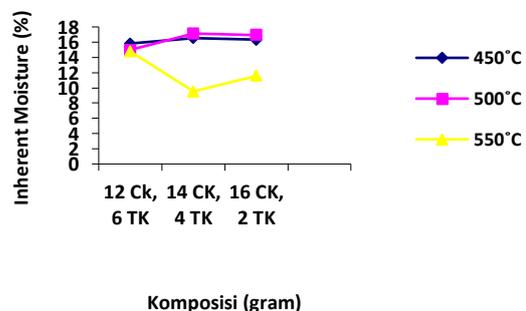
Data gambar di atas menunjukkan bahwa semakin tinggi temperatur karbonisasi kulit biji karet (para) dan kulit buah kakao maka nilai kalor semakin besar. Hal ini disebabkan oleh proses karbonisasi yang dapat meningkatkan nilai kalori dari bahan baku tersebut. Hal ini disebabkan karena dengan semakin tingginya suhu dalam proses karbonisasi maka kadar *fixed carbon* dalam arang semakin meningkat sedangkan kadar airnya akan semakin berkurang sehingga nilai kalor dari briket bioarang akan semakin meningkat juga. (Suryani dkk, 2012)

Dari gambar di atas didapatkan nilai kalor tertinggi terdapat pada suhu karbonisasi 500°C pada campuran cangkang biji karet 12 gram dan tempurung kelapa 6 gram.

B. Pengaruh Rasio Komposisi Bahan Baku terhadap Kualitas Biobriket Campuran Tempurung kelapa dan Cangkang Biji Karet

1) Pengaruh Rasio Komposisi Bahan Baku terhadap Kadar Air Lembab (*inherent moisture*)

Pada Gambar 6 ditunjukkan persen kadar air lembab yang terdapat pada biobriket dengan komposisi dan temperatur yang berbeda

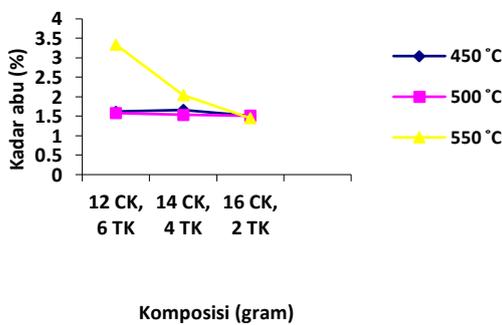


Gambar 6 Pengaruh temperatur karbonisasi terhadap nilai kalor biobriket campuran tempurung kelapa dan cangkang biji karet

Gambar di atas menunjukkan bahwa kadar air lembab yang terkandung dalam biobriket sebanding dengan kenaikan rasio cangkang biji karet. Dimana kadar air tertinggi terdapat pada komposisi campuran 16 gram cangkang biji karet dan 2 gram tempurung kelapa dengan suhu 500°C. Hal ini menunjukkan bahwa arang cangkang biji karet memiliki kandungan air yang lebih banyak dari pada arang tempurung kelapa.

2) Pengaruh Rasio Komposisi Bahan Baku terhadap kadar abu

Pada Gambar 7 ditunjukkan persen kadar abu yang terdapat pada biobriket dengan komposisi dan temperatur yang berbeda.

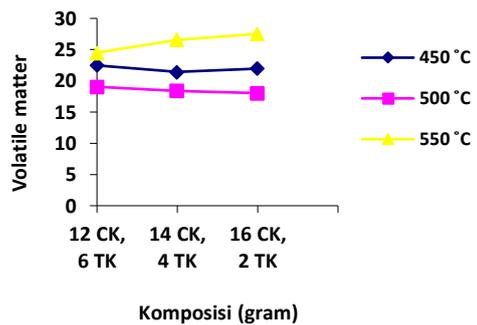


Gambar 7 Pengaruh temperatur karbonisasi terhadap nilai kalor biobriket campuran tempurung kelapa dan cangkang biji karet

Dari gambar di atas menunjukkan bahwa kadar abu biobriket campuran tempurung kelapa dan cangkang biji karet mengalami penurunan sesuai dengan jumlah arang tempurung kelapa yang ditambahkan, hal ini menunjukkan bahwa pada tempurung kelapa mempunyai lebih banyak unsur yang jika dibakar membuat kadar abu suatu biobriket lebih besar dibandingkan cangkang biji karet, sehingga kadar abu suatu biobriket dapat bertambah dengan semakin banyaknya komposisi tempurung kelapa.

3) Pengaruh Rasio Komposisi Bahan Baku terhadap jumlah zat terbang

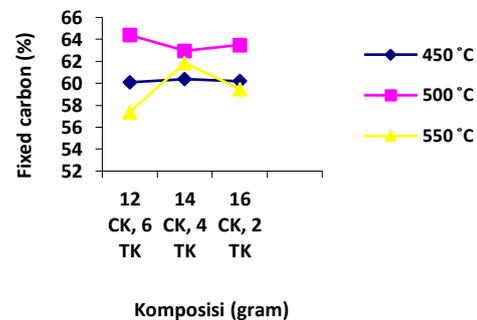
Pada Gambar 8 ditunjukkan persen jumlah zat terbang yang terdapat pada biobriket dengan komposisi dan temperatur yang berbeda.



Gambar 8 Pengaruh temperatur karbonisasi terhadap jumlah zat terbang biobriket campuran tempurung kelapa dan cangkang biji karet.

Pada gambar di atas dapat dilihat jumlah zat terbang yang terdapat pada biobriket menurun dengan meningkatnya jumlah cangkang biji karet yang ditambahkan. Hal ini menunjukkan bahwa cangkang biji karet memiliki kandungan zat terbang yang lebih sedikit dari arang tempurung kelapa.

4) Pengaruh Rasio Komposisi Bahan Baku terhadap fixed carbon

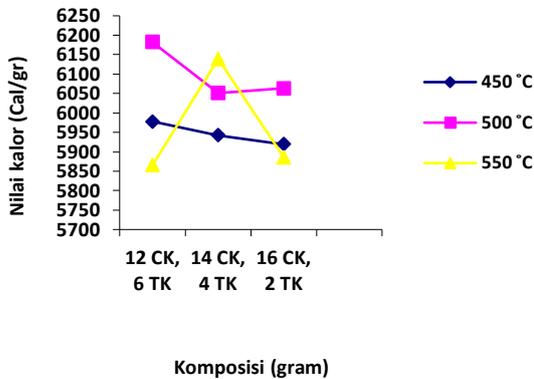


Gambar 9 Pengaruh temperatur karbonisasi terhadap jumlah fixed carbon biobriket campuran tempurung kelapa dan cangkang biji karet

Dari gambar di atas dapat dilihat dengan semakin banyaknya jumlah cangkang biji karet yang ditambahkan maka jumlah fixed carbon dari biobriket semakin kecil. Dari gambar di atas dapat dilihat nilai fixed carbon paling tinggi terletak pada campuran 12 Cangkang biji karet dan 6 gram tempurung kelapa. Hal ini menunjukkan bahwa tempurung kelapa memiliki kandungan karbon tetap lebih besar dari pada cangkang biji karet.

5) Pengaruh Rasio Komposisi Bahan Baku terhadap Nilai Kalor

Berikut ini hasil dari nilai kalor biobriket dengan campuran tempurung kelapa dan cangkang biji karet



Gambar 10 Pengaruh temperatur karbonisasi terhadap nilai kalor biobriket campuran tempurung kelapa dan cangkang biji karet

Dari gambar di atas dapat dilihat bahwasanya nilai kalor dari biobriket akan semakin menurun dengan semakin banyaknya jumlah cangkang yang di tambahkan. Hal ini menjelaskan bahwa tempurung kelapa memiliki nilai kalor lebih tinggi dari cangkang biji karet, sehingga jika semakin banyak tempurung kelapa maka akan semakin tinggi nilai kalornya. Dari gambar di atas dapat dilihat bahwa nilai kalor tertinggi terletak pada campuran 12 gram cangkang biji karet dan 6 gram tempurung kelapa dengan suhu 500°C.

C. Pengaruh Penambahan Aspal pada Kualitas dan Pembakaran Biobriket

1) Pengaruh Penambahan Aspal Terhadap Kualitas Biobriket Campuran Tempurung Kelapa dan Cangkang Biji Karet

Penambahan aspal pada pembuatan biobriket ini diharapkan dapat meningkatkan nilai kalor dari biobriket. Komposisi yang di ambil adalah biobriket yang terdiri dari 12 gram cangkang biji karet, 6 gram tempurung kelapa pada suhu 500°C. Berikut perbandingan kualitas biobriket dengan penambahan aspal dan tanpa penambahan aspal.

Tabel 4. Perbandingan Kualitas Biobriket dengan Penambahan Aspal

| Komp | IM (%) | VM (%) | Ash (%) | FC (%) | VC |
|-------------|--------|--------|---------|--------|------|
| Tanpa aspal | 14,98 | 1,58 | 19,05 | 64,39 | 6182 |
| Aspal | 7,89 | 11,22 | 20,04 | 60,85 | 6879 |

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa dengan penambahan aspal nilai kalor mengalami kenaikan, sedangkan untuk jumlah air dan fixed carbon nya mengalami penurunan, dan volatile matter dan kadar abu semakin meningkat.

2) Pengaruh Penambahan Aspal Terhadap Pembakaran Biobriket

Uji pembakaran merupakan pengujian atau analisa briket yang dilakukan dengan membakar briket untuk mengetahui lamanya waktu penyalaan, lamanya waktu pembakaran briket, warna api, dan warna asap itu sendiri. Analisa ini yang hanya dilakukan pada briket bioarang yang memiliki kualifikasi nilai kalor paling tinggi.

Tabel 5. Hasil Analisa Uji Pembakaran

| Komo sisi | Parameter | | |
|--|------------------|-------------------|---|
| | Waktu (detik) | Warna Api | Asap Dan Bau |
| T=500° C 12 CK : 6TK | 2,13 | Merah kebiruan | Asap berwarna putih ke abu abuan dan banyak serta berbau menyengat seperti gosong |
| T=500° C 12 CK : 6TK + Aspal | 1,00 | Merah | Asap berwarna putih ke abu abuan tapi hanya sedikit dan tidak berbau |

Tabel 6. Hasil Analisa Uji Pemanfaatan Biobriket

| Kode Briket Bioarang | Keterangan |
|-------------------------------------|---|
| T=500C 12 CK : 6TK | Pada detik ke 3,45 sudah terbentuk gelembung air,dan pada detik ke 5,20air telah mendidih. |
| T=500C 12 CK : 6TK + Aspal | Pada detik ke 1,10 sudah terbentuk gelembung air,dan pada detik ke 2,01 air telah mendidih. |

Data table 4.3. dan 4.4 dapat dilihat bahwa biobriket yang memiliki kualifikasi yang bagus untuk uji pembakaran adalah biobriket dengan penambahan aspal. Dimana terlihat biobriket dengan penambahan aspal memiliki waktu yang lebih cepat untuk mendidihkan air yaitu 2,01 detik. Hal ini disebabkan nilai kalornya lebih besar dibandingkan biobriket yang tanpa penambahan aspal.

Biobriket dengan penambahan aspal juga lebih mudah menyala dengan warna api yang merah serta emisi gas buangnya tidak terlalu banyak.

4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini berdasarkan analisa dan uji yang telah diambi beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut :

1. Berdasarkan variabel proses dengan parameter analisa proksimat, uji nilai kalor, maka komposisi terbaik adalah biobriket campuran cangkang biji karet dengan tempurung kelapa dengan suhu karbonisasi 500⁰C dengan komposisi 12:6 kalor mencapai 6182 cal/gr.
2. Semakin banyak tempurung kelapa yang ditambahkan ke dalam campuran maka nilai kalornya akan semakin meningkat sehingga kualitas biobriket semakin baik.
3. Dengan penambahan aspal maka nilai kalor biobriket semakin tinggi yaitu 6879 cal/gr dan kualitas biobriket semakin baik.
4. Dalam uji pembakaran biobriket dengan penambahan aspal lebih cepat menyala nyaitu pada 60 detik dngan waktu untuk mendidihkan air adalah 121 detik.

DAFTAR PUSTAKA

Aklis, N. 2008. *Pengaruh Komposisi Batubara Terhadap Karakteristik Pembakaran Daun Cengkeh Sisa Destilasi Minyak Atsiri*. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin

- Universitas Muhammadiyah Surakarta 9 (2) : 63-68
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. *Standar Mutu Briket* (Sni 1-6235-2000): Jakarta
- Harimurti, G. 2015. *Pembuatan Biobriket Dari Campuran Batok Kelapa Muda Dan Bonggol Bambu Menggunakan Perekat Tetes Tebu* . Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya 3 (3): 152-159
- Iman. 2014. *Komposisi, Kandungan secara Fisik, Fungsi dan Sifat-Sifat Aspal*. [Online] <http://civilkitau.blogspot.co.d/2014/03/komposisi-kanungan-secara-fisik-fungsi-dan-sifat-sifat-aspal.html/?m=1> (Diakses pada 10 Mei 2016)
- Jamilatun, S. 2008. *Sifat-Sifat Penyalaan Dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batubara Dan Arang Kayu*. Jurnal Program Studi Teknik Kimia, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta 2 (2).
- Maryono. 2013. *Pembuatan Dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau Dari Kadar Kanji*. Jurnal Ilmiah Jurusan Kimia Fmipa Universitas Negeri Makassar Vol 14: 74-83
- Muzi, I, Dkk. 2014. *Perbedaan Konsentrasi Perekat Antara Briket Bioarang Tandan Kosong Sawit Dengan Briket Bioarang Tempurung Kelapa Terhadap Waktu Didih Air*. Jurnal Kesemas Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta 8 (1) : 1978-0575
- Nugraha, J. 2013. *Karakteristik Termal Briket Arang Ampas Tebu Dengan Variasi Bahan Perekat Lumpur Lapindo*. [Skripsi] Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember
- Patabang, D. 2012. *Karakteristik Termal Briket Arang Sekam Padi Dengan Variasi Bahan Perekat*. Jurnal Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Tadulak 3 (2): 286-292
- Patria,D, Dkk. 2015. *Pembuatan Biobriket Dari Campuran Tempurung Dan Cangkang Biji Karet Dengan Batubara Peringkat Rendah*. Jurnal Ilmiah Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

- Putra, H, Dkk. 2013. *Study Karakteristik Briket Berbahan Dasarlimbah Bambu Dengan Menggunakan Perakat Nasi*. Jurnal Teknologi 6 (2) : 1116-123
- Rosdiana, M, Dkk. 2014. *Karakteristik Briket Bioarang Dari Campuran Ampas Teh Dengan Kulit Durian Dan Ampas Teh Dengan Serabut Kelapa*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
- Sarjono. 2013. *Studi Eksperimental Pengujian Nilai Kalor Briket Campuran Tongkol Jagung Dan Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Jurnal Jurusan Teknik Mesin Sttr Cepu No.17: 1693 – 7066
- Setiawan, A. 2012. *Pengaruh Komposisi Pembuatan Biobriket Dari Campuran Kulit Kacang Dan Serbuk Gergaji Terhadap Nilai Pembakaran*. Jurnal Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya 18 (2).
- Setyawan, A. 2015. *Observasi Properties Aspal Porus Berbagai Gradasi Dengan Material Lokal*. Jurnal Ilmiah Jurusan Teknik Sipil Uns: Semarang
- Sinurat, E. 2011. *Studi Pemanfaatan Briket Kulit Jambu Mete Dan Tongkol Jagung Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. [Skripsi] Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Makassar
- Suryani, I, Dkk. 2012. *Pembuatan Briket Arang Dari Campuran Buah Bintaro Dan Tempurung Kelapa Menggunakan Perakat Amilum*. Jurnal Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Kampus Palembang 18 (1)
- Vinsiah, R, Dkk. 2013. *Pembuatan Karbon Aktif Dari Cangkang Kulit Buah Karet (Hevea Brasilliensis)*. Jurnal Program Studi Pendidikan Kimia Fkip Universitas Sriwijaya
- Widarti, E. 2010. *Studi Eksperimental Karakteristik Briket Organik Dengan Bahan Baku Dari Pplh Seloliman*. Jurnal Ilmiah Jurusan Teknik Fisika Fti Its Surabaya