

## PENGARUH DAMAR SEBAGAI PEREKAT PADA BIOBRIKET CANGKANG BIJI KARET

Eddyanto Winoto<sup>1)</sup>, Surya Hatina\*<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Tamansiswa Palembang  
Jl. Tamansiswa No.261, 20 Ilir D. I, Ilir Tim. I, Kota Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia

\*) *correspondence email* : surya@unitaspalembang.ac.id

### Abstrak

Propinsi Sumatera Selatan memiliki sumber daya perkebunan yang luas. Komoditi utama yang dominan salah satunya adalah karet. Pemanfaatan cangkang biji karet saat ini belum terlaksana dengan maksimal. Penggunaan energi fosil saat ini sangat pesat dan ketersediaannya semakin berkurang. Hal ini menjadikan biobriket menjadi salah satu energi alternatif masa depan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi yang sesuai dengan bahan baku yaitu cangkang biji karet dan perekat damar supaya didapatkan biobriket dengan kualitas yang optimal dengan melakukan analisa nilai kalor, kadar air lembab dan kandungan zat terbang. Hasil penelitian didapatkan rasio komposisi pencampuran masing-masing bahan baku mempengaruhi parameter yang dianalisa dimana nilai optimum untuk masing-masing parameter adalah Kalori 6813 kkal/kg, kadar air lembab 4,92% dan kandungan zat terbang 34,36%.

Kata kunci : Bio Briket, Cangkang Biji Karet, Damar

### PENDAHULUAN

Bahan bakar fosil adalah bakar yang tidak dapat diperbaharui (*non renewable energy*) sehingga ketersediaannya semakin menipis. Banyak industri yang telah menggunakan batubara sebagai sumber tenaga pada unit boiler karena langka dan mahalnya bahan bakar minyak. Untuk mencegah ketergantungan terhadap sumber energi fosil, Indonesia harus menggunakan energi secara efisien dan terus melakukan peningkatan dalam pengelolaan sumber energi alternatif terbarukan. Biobriket adalah salah satu bahan bakar 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).

Selain minyak dan gas bumi, di Indonesia sebenarnya masih cukup banyak tersedia alternatif sumber energi lainnya, seperti batubara, panas bumi, angin, dan energi matahari. Dari beberapa alternatif tersebut, bahan bakar batubara yang paling besar dieksploitasi sebagai sumber energi alternatif. Sayangnya sama seperti minyak bumi dan gas alam, dengan penggunaan secara besar-besaran seperti sekarang ini, beberapa puluh tahun mendatang cadangan sumber batubara juga akan menyusut. Hal ini terjadi karena batubara termasuk bahan bakar fosil yang tidak dapat diperbarui.

Propinsi Sumatera Selatan memiliki sumber daya perkebunan seluas 1.878.983 ha yang merupakan perkebunan milik rakyat dan perusahaan, terdiri dari perkebunan karet, kelapa sawit, kopi dan kelapa. Keempat komoditas tersebut tersebar hampir di semua kabupaten/kota. Kepemilikan perkebunan rakyat masih dominan dibandingkan milik perusahaan dan lainnya. Areal produksi karet rakyat seluas 1,2 juta ha, diikuti lahan produksi kelapa sawit 1,1 juta ha. Selama 20 tahun terakhir, laju pertumbuhan kedua

komoditas ini sangat fantastis sebagai hasil kerja keras semua komponen yang berkecimpung di bidangnya.

### **Biobriket**

Briket merupakan arang hitam yang memiliki bentuk tertentu dibuat menggunakan teknik pengepresan dan menggunakan bahan perekat yang digunakan sebagai bahan pengeras. Biobriket adalah bahan bakar briket yang dibuat dari arang biomassa hasil pertanian (bagian tumbuhan), baik berupa bagian yang memang sengaja dijadikan bahan baku briket maupun sisa atau limbah proses produksi/pengolahan agroindustri. Biomassa hasil pertanian, khususnya limbah agroindustri merupakan bahan yang dianggap kurang atau tidak memiliki nilai ekonomis, sehingga harganya murah dan bahkan sering dianggap sebagai sumber pencemaran bagi lingkungan. Dengan demikian pemanfaatannya nantinya akan berdampak positif, baik untuk bisnis dan kualitas lingkungan secara keseluruhan. Biobriket yang berkualitas mempunyai ciri antara lain tekstur halus, tidak mudah pecah, keras, aman bagi manusia dan lingkungan, serta memiliki sifat-sifat penyalan yang baik. Sifat penyalan ini diantaranya mudah menyala, waktu nyala cukup lama, tidak menimbulkan jelaga, asap sedikit dan cepat hilang serta nilai kalor yang cukup tinggi (Jamilatun, 2008)

Faktor-faktor yang mempengaruhi sifat briket adalah berat jenis bahan bakar atau berat jenis serbuk arang, kehalusan serbuk, suhu karbonisasi dan tekanan pengempaan. Selain itu, pencampuran formula dengan briket juga mempengaruhi sifat briket.

Kualiatas biobriket dipengaruhi oleh ukuran partikel, semakin kecil ukuran partikel maka nilai kalornya semakin besar dan nilai volatile matter, ash content akan semakin kecil. Namun, semakin kecil ukuran partikel maka inherent moisture akan semakin tinggi. Ukuran partikel yang kecil menyebabkan pori-pori biobriket semakin kecil sehingga air yang terdapat di dalamnya sulit menguap pada proses pengeringan (Sudiro dkk, 2014).

### **Cangkang Biji Karet**

Karet (*Heveabrasiliensis Muell Arg*) merupakan tanaman yang berasal dari Brazil. Pada tahun 1902, mulai dibudidayakan di Indonesia. Negara-negara penghasil karet terbesar terletak di Asia Tenggara, yaitu Malaysia, Indonesia dan Thailand.

Cangkang biji karet merupakan limbah organik dan mudah terdegradasi secara biologis. Biji karet yang beserta cangkangnya tidak dimanfaatkan karena kurang ekonomis. Cangkang biji karet memiliki potensi yang besar untuk dijadikan sebagai bahan baku dalam pembuatan biobriket dengan nilai kalor yang cukup tinggi, yang mana kandungan selulosa pada biomassa akan mempengaruhi kualitas biobriket yang terbentuk

Tabel 1. Kandungan Cangkang Biji Karet

<b>Jenis Komponen</b>	<b>% Massa</b>
Hemiselulosa	66,4
Selulosa	25,8
Lignin	7,8

Sumber : (Hermanto dan Salman, 2014)

## Bahan Perekat

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

Selain bahan baku utama, pembuatan briket tidak terlepas dari bahan perekat. Perekat yang biasa digunakan untuk membuat briket dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu perekat organik dan perekat anorganik.

1. Perekat organik, merupakan perekat yang efektif, tidak terlalu mahal, dan menghasilkan abu yang relatif sedikit. Contoh perekat organik adalah kanji dan tar.
2. Perekat anorganik, merupakan perekat yang dapat menjaga ketahanan briket dalam pembakaran, sehingga briket menjadi tahan lama. Selain itu, perekat ini juga memiliki daya lekat yang kuat dibandingkan perekat organik, akan tetapi biaya yang dikeluarkan lebih tinggi dan menghasilkan abu yang lebih banyak dibandingkan perekat organik. Perekat pabrik seperti lem yang tersedia di pasaran merupakan salah satu perekat anorganik. (Putra & dkk, 2015)

## Damar

Damar yaitu resin yang didapat dari sebagian tipe pohon dari marga *Dipterocarpaceae* salah satunya meranti (*Shorea spp*). Resin itu dipanen dengan menyadap batang pohon yang masih tetap hidup. Di Maluku ada 4 type damar yakni, damar mata kucing, damar pilau, damar batu serta damar daging dengan potensi rata-rata sepanjang 5 tahun. Paling akhir sekitar pada 20.000 kg - 715.000 kg. Penyebarannya diwilayah Seram Sisi Barat. Damar dihasilkan dari tumbuhan yang sakit atau alami rusaknya pada kayu gubalnya.

Resin damar digolongkan jadi resin cair serta resin padat. Resin cair memiliki kandungan resin serta minyak esensial (oleresin) berwujud cair serta mempunyai aroma yang khas. Resin padat yaitu resin berupa padat lantaran beberapa kecil minyak esensialnya sudah menguap. Resin padat gampang pecah atau patah. Resin damar memiliki kandungan asam gurjunik ( $C_{22}H_{34}O_4$ ) serta beberapa naphtha yang gampang menguap serta mengkristal. Karakter fisik yang unik dr minyak damar yaitu pada suhu 300C beralih jadi gelatin.

Dalam kebiasaan masyarakat, resin damar jadikan bahan bakar lampu, penambal perahu serta kerajinan tangan. Resin juga dapat digunakan sebagai perekat pada pembuatan papan komposit. Resin ini dipakai juga sebagai kombinasi resin aromatik, berbentuk styrax benzoin yang digunakan juga sebagai bahan baku kemenyan serta disinfektan fumigan. Diluar Maluku, dalam taraf industri resin damar digunakan sebagai bahan baku semir, kertas karbon, pita mesin tulis, plastik, vemis serta bantalan objek mikroskopik. Damar bisa pula dipakai juga sebagai bahan pelapis dinding, perekat kayu lapis serta asbes.

Ada Orang-orang yang belum tahu pemakaian resin damar juga sebagai bahan baku industri, terkecuali cuma dengan cara kebiasaan dipakai untuk penerangan sehari-hari. Resin damar di jual masih juga dalam bentuk bahan mentah serta belum di proses selanjutnya. Teknik memanen serta mengolahnya masih tetap dengan cara konvensional, hingga harga jualnya tak menguntungkan terkecuali belum ada pasar untuk menampungnya. biasanya sebageian jual resin untuk bahan cat şablon, tapi masih sangat belum umum sekali.

Pemanfaatan damar sebagai bahan perekat pada pembuatan briobriket dapat meningkatkan kualitas biobriket yang dihasilkan khususnya nilai kalor. Dikarenakan damar memiliki kandungan hidrokarbon dan tidak bersifat thermoplastic yang membuat biobriket susah untuk dibakar. Dalam menaikkan nilai kalor pada biobriket tidak terlepas pada cara pembuatan perekat damar, dimana perekat dibuat dengan

cara melarutkan damar dan minyak tanah lalu diaduk sampai terbentuk adonan mengkilat dan pekat. (Selpiana,2016)

### **Teknologi Pembriketan**

Proses pembriketan adalah proses pengolahan yang mengalami perlakuan penggerusan, pencampuran bahan baku, pencetakan dan pengeringan pada kondisi tertentu, sehingga diperoleh briket yang mempunyai bentuk, ukuran fisik, dan sifat kimia tertentu.

Briket adalah bahan bakar padat yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif yang mempunyai bentuk tertentu. Kandungan air pada pembriketan antara 10 — 20 % berat. Ukuran briket bervariasi dari 20 — 100 gram.

Pemilihan proses pembriketan tentunya harus mengacu pada segmen pasar agar dicapai nilai ekonomi, teknis dan lingkungan yang optimal. Pembriketan bertujuan untuk memperoleh suatu bahan bakar yang berkualitas yang dapat digunakan untuk semua sektor sebagai sumber energi pengganti.

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

1. Ukuran dapat disesuaikan dengan kebutuhan.
2. Porositas dapat diatur untuk memudahkan pembakaran.
3. Mudah dipakai sebagai bahan bakar.

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

1. Daya tahan briket.
2. Ukuran dan bentuk Yang sesuai untuk penggunaannya.
3. Bersih (tidak berasap), terutama untuk sektor rumah tangga.
4. Bebas gas-gas berbahaya.
5. Sifat pembakaran yang sesuai dengan kebutuhan (kemudahan dibakar, efisiensi energi, pembakaran yang stabil).

Beberapa parameter kualitas briket yang akan mempengaruhi pemanfaatannya antara lain :

#### **1. Kandungan Air**

Moisture yang dikandung dalam briket dapat dinyatakan dalam dua macam :

##### **a. *Free moisture* (uap air bebas)**

*Free moisture* dapat hilang dengan penguapan, misalnya dengan *airdrying*. Kandungan *free moisture* sangat penting dalam perencanaan *coal handling* dan *preperation equipment*.

##### **b. *Inherent moisture* (uap air terikat)**

Kandungan *inherent moisture* dapat ditentukan dengan memanaskan briket antara temperatur 104 — 110 ° C selama satu jam.

Diketahui bahwa kadar air yang terlalu tinggi bisa mempengaruhi nilai pembakaran dikarenakan panas yang dihasilkan briket nantinya bisa menguapkan air terlebih dahulu, dan juga kandungan air ini akan mempengaruhi lamanya proses penyalaan awal serta waktu pengeringan yang diburuhkan juga lebih lama dimana untuk kadar air yang tinggi juga akan mengurangi nilai kalor. (Ida Febriana & dkk, 2019)

#### **2. Kandungan Zat Terbang (Volatile Matter)**

Zat terbang terdiri dari gas-gas yang mudah terbakar seperti hidrogen, karbon monoksida (CO), dan metana (CH<sub>4</sub>), tetapi kadang-kadang terdapat juga gas-gas yang tidak terbakar seperti CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. *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 banyak. Sedangkan untuk kadar volatile matter rendah antara 15 — 25% lebih disenangi dalam pemakaian karena asap yang dihasilkan sedikit.

### 3. Nilai Kalor (Calorific Value)

Nilai kalor dinyatakan sebagai heating value, merupakan suatu parameter yang penting dari suatu thermal coal. Gross calorific value diperoleh dengan membakar suatu sampel briket didalam bomb calorimeter dengan mengembalikan sistem ke ambient tempertur. Net calorific value biasanya antara 93-97 % dari gross value dan tergantung dari kandungan inherent moisture serta kandungan hidrogen dalam briket.

### 4. Total Sulfur

Sulfur merupakan sumber polusi yang serius dari gas-gas yang dihasilkan dari pembakaran batubara. Tingkat emisi Sulfur dimonitor oleh pemerintah

Sulfur dalam briket dapat berbentuk norganik seperti pyritic sulphur, sulfat sulphur mupun orgnic sulphur. Briket dengan pyritic sulphur yang tinggi dapat menyebabkanterjadinya *spontaneous combustion, mill fire* dan menaikkan *slagging* sebagai Fe dalam *slag*.

Kehadiran total Sulfur yang tinggi dalam briket dapat menurunkan daya baker ( nilai kalori ) dari batubara tersebut. Akan tetapi keberadaan Sulfur yang tinggi tersebut dapat diturunkan dengan cara blending (pencampuran) dengan batubara dengan kadar sulphur yang relative rendah.

### 5. Kuat Tekan

Kuat tekan atau beban pecah sangat lah berpengaruh pada briket karena dapat menentukan kualitas briket . Jika terlalu rendah maka briket juga tidak bagus maka harus sesuai dengan standar yang telah ditentukan. Kuat tekan beban adalah besamya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan

## METODOLOGI

### Alat dan Bahan

#### Alat

- |  |                |
|--|----------------|
| – Alat pencetak briket Specimen Mount Press  | – Dessicator   |
| – Neraca analitik  | – Spatula      |
| – Alat analisa: Kalorimeter Bomb, Furnace VMF, dan MFS Oven, Universal Testing Machine, Sulfur Analyzer LECO | – Spatula      |
|  | – Loyang       |
|  | – Stopwatch    |
|  | – Cawan Silika |

#### Bahan

- Cangkang biji karet diambil dari perkebunan di daerah Banyuasin
- Bahan perekat yaitu getah damar diambil di perkebunan di daerah Banyuasin
- Aquadest

### Prosedur Penelitian

Pembuatan Arang dari Cangkang Biji Karet

1. Cangkang biji karet dibersihkan dari pengotomya.
2. Jemur cangkang biji karet sampai benar— benar kering.
3. Hancurkan cangkang biji karet.
4. Cangkang biji karet yang telah dihancurkan dimasukkan ke dalam cawan porselin.
5. Kemudian dibakar menggunakanfurnace dengan temperatur 550 oc sel

6. Arang cangkang biji karet kemudian digerus

Prosedur pembuatan perekat

1. Haluskan damar hingga mesh 0.215 mm
2. Timbang getah damar sesuai kebutuhan dengan perbandingan anantara damar dan air 1 : 10
3. Aduk sampai rata

Pembriketan

1. Mencampurkan hasil arang dengan larutan damar pada suatu loyang, dan diaduk sampai benar - benar rata. Dengan perbandingan campuran yang telah ditetapkan
2. Memasukkan adonan cetakan. Kemudian cetakan dipress menggunakan alat pencetak briket.
3. Selanjutnya briket dipanaskan di dalam oven pada temperatur  $\pm 80^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 5$  jam.
4. Lalü briket dikeluarkan dari dalam oven dan biarkan sampai dingin.
5. Briket yang telahjadi siap dilakukan uji kualitas

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan standart method ASTM (American Standard Method) didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Uji Kualitas Briket

No	Komposisi Cangkang Karet dan Damar (gram)	IM % (ADB)	VM % (ADB)	Kalori Kcal/Kg (ADB)
1	5 : 1	5,55	36,80	6755
2	10 : 1	5,03	34,89	6795
3	15 : 1	4,92	34,36	6813
4	5 : 2	5,98	40,13	6679
5	10 : 3	5,26	36,97	6750
6	15: 4	5,10	35,96	6779

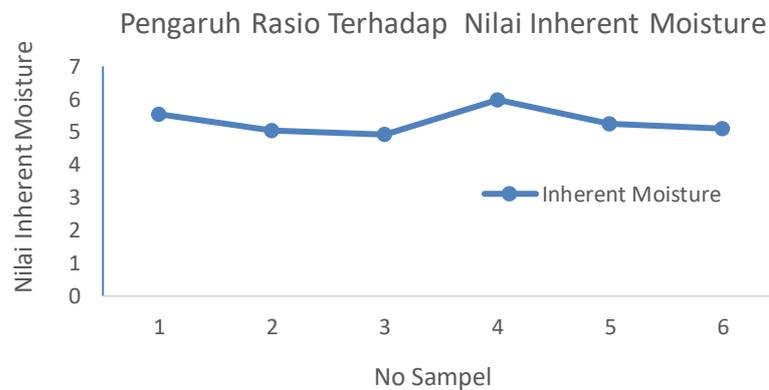
1. Kadar Air Lembab (Inherent Moisture)

Kadar air lembab yang dihasilkan dari penelitian biobriket ini menggunakan alat MFS Oven hasil Analisa dapat dilihat pada tabel 3 dan gambar1 dibawah ini :

Tabel 3 Hasil Analisa Inherent Moisture (IM) terhadap Campuran Komposisi Cangkang Karet dan Damar

No Sampel	Komposisi Cangkang Karet dan Damar (gram)	IM % (ADB)
1	5 : 1	5,55
2	10 : 1	5,03
3	15 : 1	4,92
4	5 : 2	5,98
5	10 : 3	5,26
6	15: 4	5,10

Hubungan antara komposisi bahan baku dan kadar air lembab dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1. Grafik Pengaruh Komposisi Cangkang Biji Karet dan Damar Terhadap Nilai Kadar Air Lembab (Inherent Moisture)

Pada Gambar 1. menunjukkan hubungan antara komposisi biobriket terhadap air lembab. Pada grafik diatas analisa kadar air mengalami penurunan pada jumlah cangkang karet yang lebih banyak dibandingkan damar. Kadar air terendah dimiliki oleh sampel nomor 3 dengan 4.92 %, dan tertinggi dimiliki oleh sampel dengan nomor 4 dengan 5,98 %.

Kenaikan atau penurunan kadar air pada hasil analisa masing — masing sampel tidak terlalu signifikan hal tersebut dikarenakan jumlah persen komposisi masing - masing sampel tidak terlalu jauh.

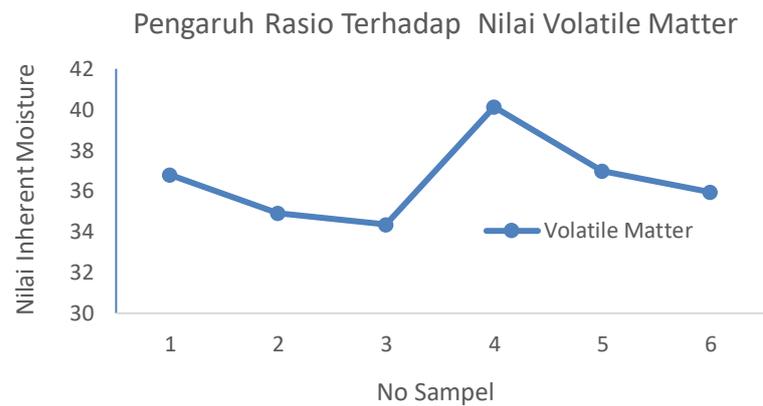
## 2. Kadar Zat Terbang (Volatile Matter)

Kadar zat terbang pada biobriket sangat berpengaruh pada hasil briket yang dihasilkan, dan pengaruh komposisi terhadap kadar zat terbang biobriket yang dihasilkan sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Analisa Kadar Zat Terbang terhadap Campuran Komposisi Cangkang Karet dan Damar

No Sampel	Komposisi Cangkang Karet dan Damar (gram)	VM % (ADB)
1	5 : 1	36,80
2	10 : 1	34,89
3	15 : 1	34,36
4	5 : 2	40,13
5	10 : 3	36,97
6	15 : 4	35,96

Dari data hasil Analisa yang diperoleh terlihat pada table 4 bahwa pengaruh antara komposisi campuran cangkang karet dan damar terhadap kadar zat terbang yang dihasilkan, dapat digambarkan pada grafik dibawah ini.



Gambar 2. Grafik Pengaruh Komposisi Cangkang Biji Karet dan Damar Terhadap Nilai Kadar Zat Terbang Yang Dihasilkan

Zat terbang (volatile matter) adalah bagian dari arang dimana akan berubah menjadi zat terbang bila arang dipanaskan tanpa udara pada suhu sekitar 950 °C. Volatile matter terdiri dari gas — gas combustable seperti metana, hidrokarbon ringan, hydrogen dan karbon monoksida serta sebagian kecil non combustable gas seperti uap air dan hidrokarbon. Gambar 2 menunjukkan bahwa biobriket yang memiliki kadar zat terbang tertinggi ialah sampel no 4 dengan kadar zat terbang sebesar 40.13%, tingginya kadar zat terbang ini berpengaruh kepada kecepatan pembakaran. dimana dengan kandungan zat terbang yang lebih rendah akan memperlambat proses pembakaran, sebaliknya zat terbang yang tinggi akan mempercepat pembakaran karbon padatnya. Kemudian kadar zat terbang terendah yaitu pada sampel nomor 3 dengan kadar zat terbang sebesar 34.36 %.

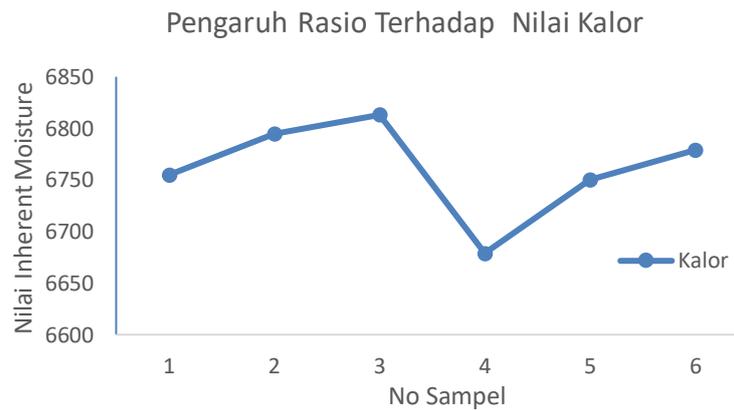
### 3. Nilai Kalor (Calorific Value)

Nilai kalor yang dihasilkan dari penelitian briket bio briket batubara pada masing-masing variable dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Hasil Analisa Kalor Biobriket terhadap Campuran Komposisi Cangkang Karet dan Damar

No Sampel	Komposisi Cangkang Karet dan Damar (gram)	Kalori Kcal/Kg (ADB)
1	5 : 1	6755
2	10 : 1	6795
3	15 : 1	6813
4	5 : 2	6679
5	10 : 3	6750
6	15 : 4	6779

Dari data Analisa diatas terdapat hubungan antara rasio komposisi terhadap nilai kalor yang digambarkan dalam grafik dibawah ini.



Gambar 3. Grafik Pengaruh Komposisi Cangkang Biji Karet dan Damar Terhadap Nilai Kalor Yang Dihasilkan

Pada gambar 3 menyatakan bahwa terdapat hubungan antara yum komposisi bahan baku terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Nilai kalor tertinggi didapatkan pada sampel nomor 3 dengan kalor 6813 kkal/kg, dan nilai kalor terendah ada pada sampel no 4 dengan kalor 6679 kkal/kg. Nilai kalor yang dihasilkan pada masing — masing varian sampel terdapat hubungan dimana semakin banyak cangkang karet yang digunakan pada variasi komposisi maka nilai kalor yang dihasilkan akan semakin tinggi. Pada sampel nomor 3 terjadi kenaikan nilai kalor yang tinggi sehingga tidak mengikuti tren semestinya hal ini terjadi berhubungan dengan nilai kadar air yang rendah pada analisa inherent moisture. Dimana hubungan nilai kalor dengan kadar air lembab yaitu semakin tinggi nilai kalor maka akan semakin rendah nilai kadar air lembab suatu biobriket yang dihasilkan.

## KESIMPULAN

Cangkang Karet memiliki nilai kalor yang lebih tinggi dibandingkan dengan bahan damar, dimana semakin banyak komposisi cangkang karet maka semakin tinggi nilai kalorinya. Rasio komposisi pencampuran masing - masing bahan baku mempengaruhi parameter yang dianalisa dimana nilai optimum untuk masing - masing parameter adalah kalori 6813 kkal/kg (sample n03), air lembab 4.92 % (sample no 3), kadar zat terbang 34.36 % (sample no 3). Rasio komposisi terbaik biobriket yang dihasilkan ialah dengan sampel nomor 3 dengan perbandingan 15 : 1 Cangkang Karet dan damar karena nilai moisture, zat terbang kalori, total sulfur pada cangkang karet lebih bagus dibandingkan damar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. International Reference Manual. ISO (International Standart Organization)
- Anonimus. International Reference Manual. ASTM (American Standart Technique Methode)
- 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
- Hermanto, Muhammad, Salman Farizy an Prasetyowati. 2014. Pembuatan Asap Cair Dari Cangkang Buah Karet sebagai Koagulan Lateks. Universitas Sriwijaya: Inderalaya.
- Ida Febrian & dkk. 2019. Perbandingan Nilai Bakar Briket Batubara dan Briket Arang (Campuran Cangkang Bintaro (*Cerbera manghas*) dan Bambu Betung (*Dendrocalamus Asper*). Jurnal Teknika Vol 6 No. 1, Universitas IBA, Hal 1-10.

- 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).
- Putra, H, Dkk. 2013. Study Karakteristik Briket Berbahan Dasar limbah Bambu Dengan Menggunakan Perakat Nasi. *Jurnal Teknologi* 6 (2) : 1116-123
- Selpiana, Dkk. 2016. Pengaruh Rasio Perakat Damar dan Ukuran Serbuk Arang Pada Biobriket Cangkang Biji Karet dan LDPE. *Prosiding Seminar Nasional AVOER 8. Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya*. 635 – 644
- Sudiro, dkk. 2014. Pengaruh Komposisi dan Ukuran Serbuk Briket yang Terbuat dari Batubara dan Jerami Padi Terhadap Karakteristik Pembakaran. *Jurnal Sainstech Politeknik Indonusa Surakarta: Surakarta*.
- 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) .