

## ***Uji Kualitas Briket Batu Bara Campur Biomassa Cangkang Biji Karet Dan Tepung Kanji Sebagai Perekat***

**Pribadyo**

Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar, Meulaboh  
Email:dyo\_1806@yahoo.co.id

### **Abstract**

Briquetting is the process of small particles agglomerate or without a binder into a certain shape and size with the properties of certain physical and chemical also aimed to improve the quality and efficiency as fuel and easy to use. This study aimed to test the quality of coal briquettes rubber seed shells mixed biomass and starch as an adhesive. The benefits of this research is as an effort to capitalize upon the waste biomass and coal in West Aceh as fuel. In this study the composition of the mixture for each raw material is 70% coal, 20% rubber seed shells and 10% starch, whereas the mesh size varied 30 and 50 with strong briquettes printing press is equal to  $120 \text{ kg/cm}^2$ . Toughness testing is done using the drop test, moisture content, ash content and density are calculated using a mathematical equation while the calorific value is calculated by automatical calorimeter. The results of water content to 30 mesh size average is at 0415 % and moisture content to a mesh size of 50 is 00:45%. Calorific value for the size of the mesh 30 is equal  $4847.2 \text{ kal/g}$  and a calorific value of 50 mesh size is equal to  $4797.2 \text{ kal/g}$ . ash content to 30 mesh size was 0.13 % and for the size of the mesh 50 is 0.10%. Briquettes toughness analysis results with the drop test for mesh size 30 is sebesar 0,03% and for the size of the mesh 50 is 0.04%. The results of the average density of the mesh size of 30 is  $5.10 \text{ g/cm}^3$  dan average density of 50 mesh size is equal to  $5.45 \text{ g/cm}^3$  and the composition of the mixture of coal 70%, biomassa shell rubber and adhesive 20% 10% with a pressure of  $120 \text{ kg/cm}^2$ .

**Keywords:** *Coal, shell bean gum, starch , automatical calorimeter , testing*

### **1. PENDAHULUAN**

Aceh Barat adalah salah satu daerah yang memiliki potensi Sumber Daya Alam (SDA) yang sangat beragam mulai dari perkebunan, pertanian, bahkan berupa tambang batubara yang diperkirakan sebesar 3 juta ton (Dinas pertambangan dan energi Pemerintahan Kabupaten Aceh Barat, 2013). Saat ini batu bara tersebut digunakan sebagai bahan bakar pada suatu perusahaan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) yang ada di Kabupaten Nagan Raya. Disamping batu bara, Aceh Barat memiliki biomassa dari limbah perkebunan berupa cangkang sawit, tempurung kelapa, kulit kacang tanah, sekam padidan cangkang dari biji karet.

Cangkang biji karet merupakan buah yang dihasilkan dari tanaman karet dan merupakan salah satu tanaman yang paling banyak di tanam di Indonesia. Perkebunan-perkebunan besar karet yang tersebar di berbagai provinsi di Indonesia dikelola baik oleh pemerintah maupun swasta sedangkan perkebunan-perkebunan kecil umumnya dimiliki oleh rakyat, namun bila dijumlah secara keseluruhan jumlah kebun karet rakyat cukup besar dan ikut menentukan perkaretan nasional. Berdasarkan data dari Badan Pusat

Statistik Provinsi Aceh, potensi pengembangan komoditi karet di Aceh Barat. Pada tahun 2012 Memiliki luas lahan 24.097 (Ha). Dengan produksi 17.270 (Ton).

Berdasarkan uraian dan latar belakang diatas, kita ketahui bahwa potensi sumber daya alam tersebut dapat dimanfaatkan guna memenuhi kebutuhan akan sumber energi salah satunya adalah dengan membuat briket batu bara campur biomassa cangkang biji karet. Namun sebelum briket dapat diproduksi maka kualitas briket perlu untuk dipelajari dan penelitian ini akan menguji kualitas dari briket batu bara campur biomassa cangkang biji karet.

## **2. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar Meulaboh. Pengujian nilai kalori dilakukan di PT. PLN (Persero) Pembangkit Sumatera Utara Sektor Pembangkitan Nagan Raya. Dalam menyelesaikan masalah yang diangkat, diperlukan data-data dalam rangka penyusunan laporan. Pengumpulan data-data tersebut diperoleh melalui studi literatur dan studi lapangan. Data yang dihimpun baik pada studi literatur maupun studi lapangan hanya terbatas pada hal-hal yang berhubungan dengan topik yang diangkat.

### ▪ **Bahan Uji**

Bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah campuran batu bara dan biomassa cangkang biji karet dengan ukuran diameter 3,5 cm, tebal 2 cm ditunjukkan dalam gambar 1 di bawah ini:



a) Tampak depan



b) tampak samping

Gambar 1. Sampel Uji  
Sumber: hasil penelitian

### ▪ **Komposisi Campuran**

Adapun komposisi pencampuran batu bara, cangkang biji karet dan lem serta tekanan yang diberikan ditunjukkan pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Komposisi campuran bahan baku dan tekanan

Batu Bara (%)	Cangkang biji karet (%)	Perekat (%)	Ukuran Partikel (Mesh)	Tekanan (Lb/in <sup>2</sup> )
70	20	10	30	120
70	20	10	50	120

Sumber : hasil Penelitian

▪ **Alat**

1. Ayakan

Ayakan digunakan untuk menyaring sampel yang telah dihancurkan sebelum pengujian, spesifikasi adalah sebagai berikut:

- Nama Alat : Sieve Shieker
- Model : ATE-210T
- Watt : 200
- Volt : 220-50/60 HZ

2. Timbangan Digital

Timbangan digital digunakan untuk mengukur berat sampel baik sebelum dan sesudah pengujian, spesifikasi alat adalah sebagai berikut:

- Model : JCS
- Beban Maksimum : 15 kg
- Berat Minimum : 100 gram
- Power : 220 Volt 50 Hz

3. Automatical Calorimeter

Automatical calorimeter digunakan untuk menghitung nilai kalori briket. spesifikasinya alat adalah sebagai berikut :

- Nomor Model : 5E-AC/PL
- Analisis time : 16 menit/sample
- Presisi Classification : 0,05-0,1% Kelas
- Jacket Jenis : Isoperibol, Jacket Air
- Oksigen Isi : Manual
- Dimension : 580mmx470mmx830mm
- Sample mass : 1g(*coal*)

4. Kamera digital

Kamera digital digunakan untuk mendokumentasi pada saat penelitian dan adapun spesifikasi adalah sebagai berikut ini:

- Model : Canon IXUS 160
- Tipe kamera digital : kompak
- Valid Pixel : Approx 20 MP
- Optical zoom : 8 x with 16 x *zoom plus*
- Resolusi : 1280 x 720 s/d 640 x 480

5. Jangka sorong

Jangka sorong digunakan Untuk proses pengukuran diameter dan tebal briket, spesifikasi adalah sebagai berikut :

- Kode : TH198
- Merk : Mitutoyo
- Tipe : 6"-150mm
- Jenis ukuran : Metrik (mm) dan inch
- Skala : 0.05 mm atau 1/128"
- Akurasi : +/- 0.05 mm
- Ukuran : 0-150 mm / 0-6"
- Ukuran : 0-150 mm / 0-6"

▪ **Tahapan Anlisa Data**

Analisa yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi analisa kadar air, kadar abu, ketangguhan dengan *Drop test*. Prosedur perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut:

- Analisa kadar air =  $\frac{(A-B)}{(A)} \times 100\%$  ..... 1
- Analisa kadar Abu =  $\frac{(A-B)}{(C)} \times 100\%$  ..... 2
- Analisa kerapatan,  $\rho = \frac{m}{V_{total}}$  ..... 3
- Analisa ketangguhan (*drop test*) (%) =  $\frac{A-B}{A} \times 100\%$  ..... 4

- Analisa nilai kalor menggunakan Automatical Calorimeter 5E-AC/PL yang terdapat di PT. PLN (Persero) Pembangkit Sumatera Utara Sektor Pembangkitan Nagran Raya.

Prosedur pengujian nilai kalori adalah sebagai berikut:

Bahan uji dihaluskan terlebih dahulu kemudian ditimbang dengan berat 1,000 gr per bahan uji, setelah ditimbang bahan uji dimasukan ke dalam cawan yang terdapat pada alat pembakaran Automatical Kalorimeter, masukan air sebanyak 10 ml dan tambahkan oksigen sebanyak 2,8 atau 3 mpa. Pada waktu proses terjadi pembakaran tunggu selama 8 menit, nilai kalori akan ditampilkan secara otomatis pada layar monitor yang terdapat pada alat uji.

▪ **Tenik Analisa Data**

Teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisa data pada penelitian ini adalah statistika deskriptif kuantitatif. Teknik analisis data ini, dilakukan dengan cara menelaah data yang diperoleh dari eksperimen, dimana hasilnya berupa data kuantitatif yang akan dibuat dalam bentuk tabel dan ditampilkan dalam bentuk grafis. Langkah selanjutnya adalah mendeskripsikan atau menggambarkan data tersebut sebagaimana adanya dalam bentuk kalimat yang mudah dibaca, dipahami, dan dipresentasikan sehingga pada intinya adalah sebagai upaya memberi jawaban atas permasalahan yang diteliti (Sugiyono,2007:147).

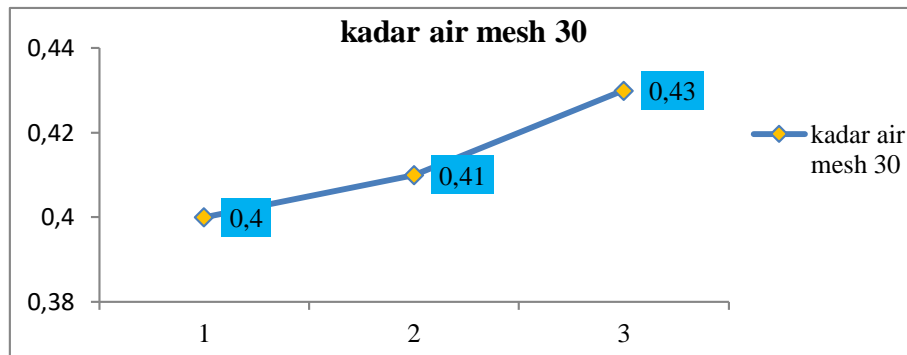
**3. Hasil Dan Pembahasan**

• **Hasil analisa kadar Air dengan Ukuran partikel mesh 30**

Hasil analisis kadar air briket batubara campuran biomassa cangkang biji karet dapat dilihat pada tabel 2 dan Grafik 1 sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil percobaan Kadar air mesh 30

Percobaan	Berat Basah (gr)	Berat Kering (gr)	Kadar Air (gr)
1	220	130	0,40
2	220	128	0,41
3	220	125	0,43



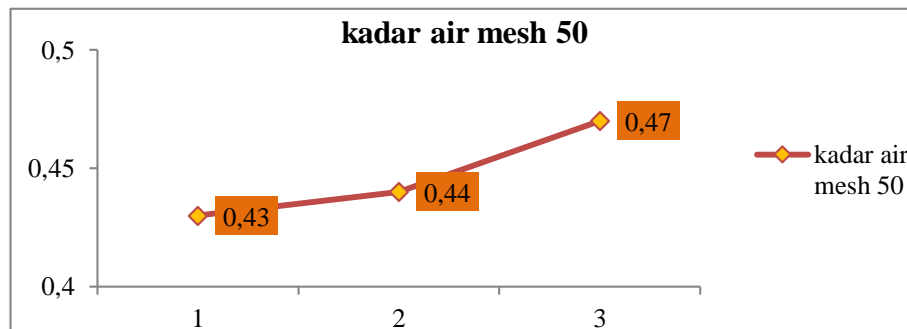
Gambar 2. Hasil kadar air mesh 30

• **Hasil analisa kadar Air dengan Ukuran partikel mesh 50**

Hasil analisa kadar air briket batubara campur biomassa cangkang biji karet dapat dilihat pada table 3 dan grafik 2 sebagai berikut:

Tabel 3 hasil percobaan kadar air mesh 50

Percobaan	Berat bash (gr)	Berat kering (gr)	Kadar Air (gr)
1	220	125	0,43
2	220	123	0,44
3	220	115	0,47



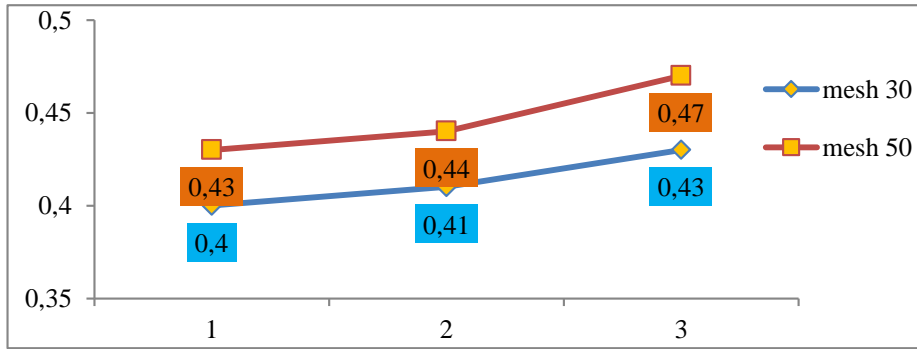
Gambar 3. Hasil analisa kadar air mesh 50

• **Hasil analisa gabungan kadar Air untuk mesh 30 dan mesh 50**

Hasil analisa kadar air briket batu bara campur bio massa cangkang biji karet dapat dilihat pada tabel 4 dan grafik 3 sebagai berikut:

Tabel 4 Hasil gabungan kadar air mesh 30 dan mesh 50

percobaan	Berat Basah (gr)	Berat Kering mesh 30 (gr)	Berat Kering mesh 50 (gr)	Kadar Air (gr)	
				Mesh 30	Mesh 50
1	220	130	125	0.40	0.43
2	220	128	123	0.41	0.44
3	220	125	115	0.43	0.47



Gambar 4. Hasil gabungan kadar air mesh 30 dan mesh 50

- **Pembahasan**

Berdasarkan grafik 3 hasil kadar air briket batu bara campur biomassa cangkang biji karet dengan kadar air rata-rata adalah sebesar 0,415% dimana pada mesh 30 kadar air terendah adalah sebesar 0,4% tertinggi adalah sebesar 0,43%. Sedangkan pada ukuran mesh 50 kadar air rata-rata adalah sebesar 0,45%. Dengan kadar air terendah adalah sebesar 0,43% tertinggi adalah sebesar 0,47%.

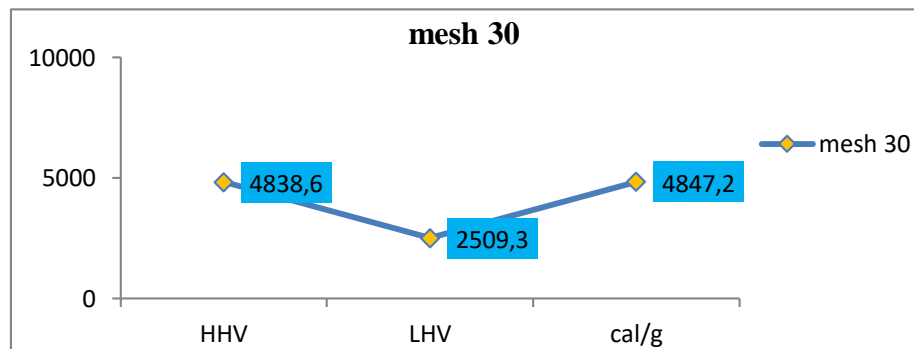
- **Hasil analisa nilai kalori**

- **Hasil analisa nilai kalori ukuran 30 mesh**

Hasil analisa nilai kalori briket batu bara campur bio massa cangkang biji karet dapat dilihat pada tabel 5 dan grafik 4 sebagai berikut :

Tabel 5 hasil analisa nilai kalori ukuran 30 mesh

percobaan	Berat sampel (gr)	HHV (kal/gr)	LHV (kal/gr)	Kadar kalori (kal/gr)
1	1.0001	4838.6	2509.3	4847.2



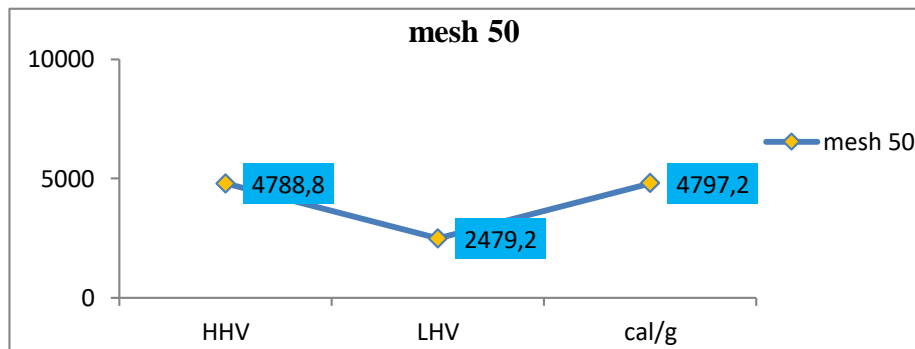
Gambar 5. Hasil analisa nilai kalori 30 mesh

- **Hasil analisa nilai kalori ukuran 50 mesh**

Hasil analisa nilai kalori briket batubara campur biomassa cangkang biji karet dapat dilihat pada tabel 6 dan grafik 5 sebagai berikut:

Tabel 6 hasil analisa nilai kalori 50 mesh

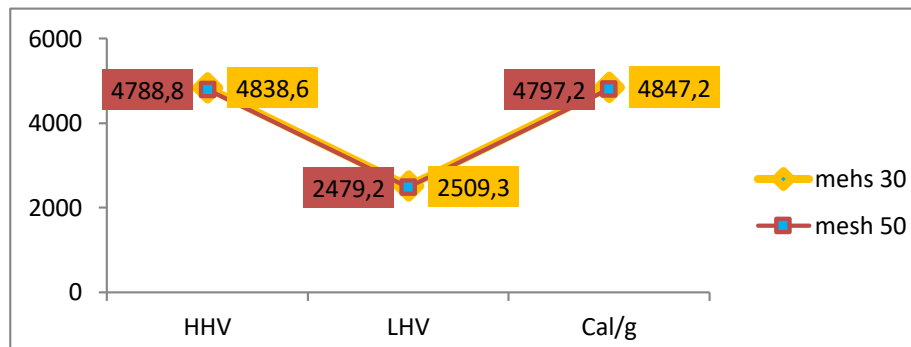
Percobaan	Berat sampel (gr)	HHV (kal/gr)	LHV (al/gr)	Kadar kalori (kal/gr)
1	1.0001	4788.8	2479.2	4797.2



Gambar 6. Hasil analisa nilai kalori mesh 50

- **Hasil gabungan nilai kalori ukuran 30 mesh dan 50 mesh**

Hasil analisa nilai kalori briket batu bara campur bio massa cangkang biji karet 30 mesh dan 50 mesh dapat dilihat pada Gambar 7 sebagai berikut:



Grafik 7. Hasil gabungan nilai kalori mesh 30 dan mesh 50

- **Pembahasan**

Dari grafik 5 pada ukuran mesh 30 nilai kalor adalah sebesar 4847.2kal/g, untuk nilai kalor tertinggi (HHV) adalah sebesar 4838,6 dan nilai kalor terendah (LHV) adalah sebesar 2509,3. sedangkan pada ukuran mesh 50 nilai kalor adalah sebesar 4797.2 kal/g, nilai kalor tertinggi (HHV) adalah sebesar 4788,8 dan nilai kalor terendah (LHV) adalah sebesar 2479,2.

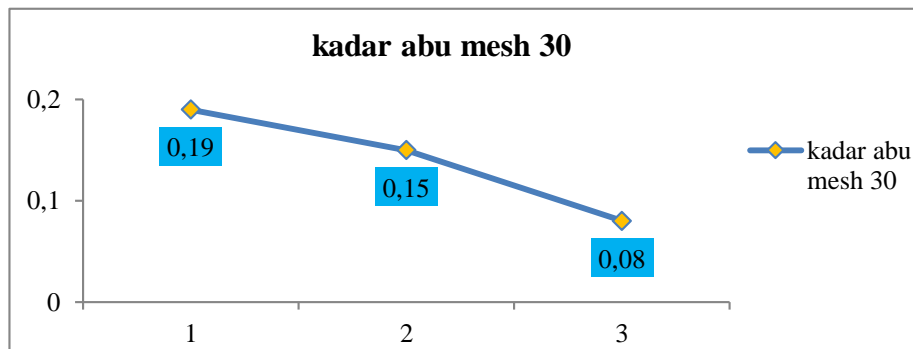
- **Hasil Analisa Kadar Abu**

- **Hasil analisa kadar abu dengan Ukuran mesh 30**

Hasil Analisa kadar abu briket batu bara campur biomassa cangkang biji karet dapat dilihat pada tabel 7 dan Grafik 6 sebagaiberikut:

Tabel 7 Hasil analisa kadar abu mesh 30

Percobaan	Berat sampel (gr)	Berat Cawan kosong (gr)	Berat cawan + abu (gr)	Kadar Abu (%)
1	130	135	160	0,19
2	128	135	155	0,15
3	125	135	145	0,08



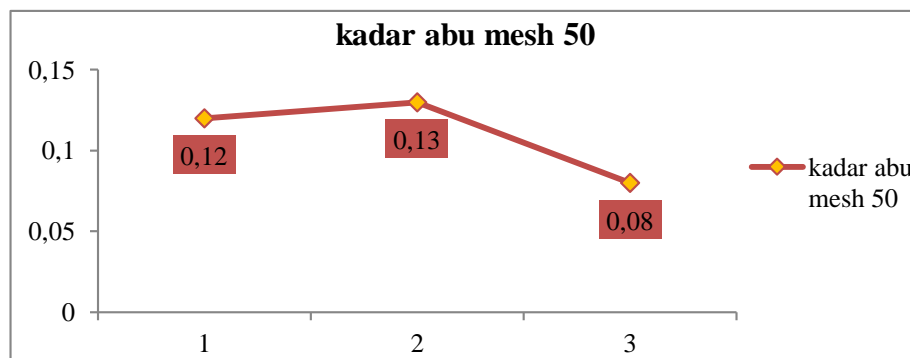
Gambar 8. Hasil analisa kadar abu mesh 30

- **Hasil analisa kadar abu dengan Ukuran 50 mesh**

Hasil Analisa kadar abu briket batu bara campur biomassa cangkang biji karet dapat dilihat pada tabel 8 dan Grafik 7 sebagai berikut:

Tabel 8 Hasil analisa kadar abu mesh 50

Percobaan	Berat sampel (gr)	Berat Cawan kosong (gr)	Berat cawan + abu (gr)	Kadar Abu (%)
1	125	135	150	0,12
2	123	135	150	0,13
3	115	135	145	0,08



Gambar 9. Hasil analisa kadar abu mesh 50

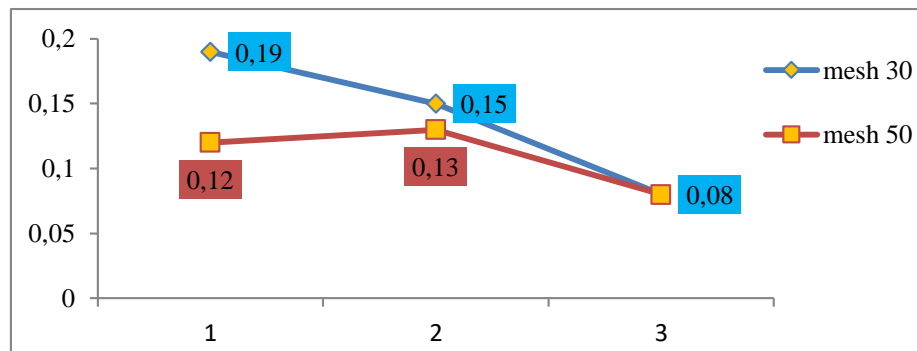
- **Hasil gabungan kadar abu mesh 30 dan mesh 50**

Hasil penggabungan kadar abu briket batu bara campur biomassa cangkang biji karet dapat dilihat pada tabel 9 dan Grafik 8 sebagai berikut:

Tabel 9 Hasil gabungan kadar abu mesh 30 dan mesh 50

Sampel	Berat sampel (gr)		Berat cawan kosong (gr)		Berat cawan + abu (gr)		Kadar abu (%)	
	Mesh 30	Mesh 50	Mesh 30	Mesh 50	Mesh 30	Mesh 50	Mesh 30	Mesh 50
1	130	125	135	135	160	150	0,19	0,12
2	128	123	135	135	155	150	0,15	0,13
3	125	115	135	135	145	145	0,08	0,08





Gambar 10. Hasil gabungan kadar abu mesh 30 dan mesh 50

- **Pembahasan**

Berdasarkan grafik 8 hasil kadar abu briket batu bara campur biomassa cangkang biji karet dengan kadar abu rata-rata adalah sebesar 0,13% dimana pada mesh 30 kadar abu terendah adalah sebesar 0,08% dan tertinggi sebesar 0,19%. Sedangkan pada ukuran mesh 50 kadar abu rata-rata adalah sebesar 0,10%. Dengan kadar abu terendah adalah sebesar 0,08% dan tertinggi 0,13%.

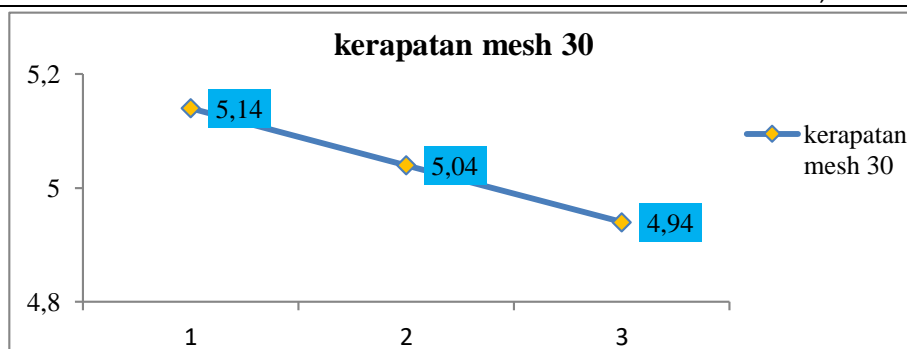
- **Hasil Analisa Kerapatan**

- **Hasil analisa kerapatan dengan Ukuran Partikel Mesh 30**

Hasil analisis kerapatan briket batu bara campur biomassa cangkang biji karet dapat dilihat pada tabel 10 dan grafik 9 sebagai berikut:

Tabel 10 hasil kerapatan mesh 30

Percobaan	Berat briket (gr)	Kerapatan (gr/cm <sup>3</sup> )
1	130	5,14
2	128	5,06
3	125	4,94



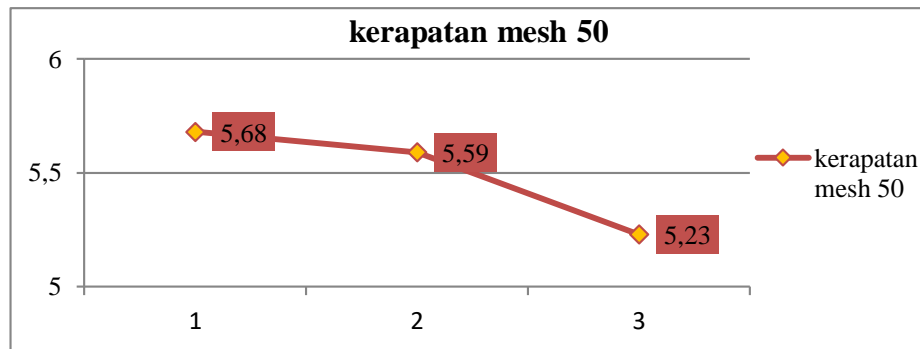
Gambar 11 hasil kerapatan mesh 30

- **Hasil analisa kerapatan dengan Ukuran Partikel Mesh 50**

Hasil analisa kerapatan briket batu bara campur biomassa cangkang biji karet dapat dilihat pada tabel 11 dan grafik 10 sebagai berikut:

Tabel 11 Hasil kerapatan mesh 50

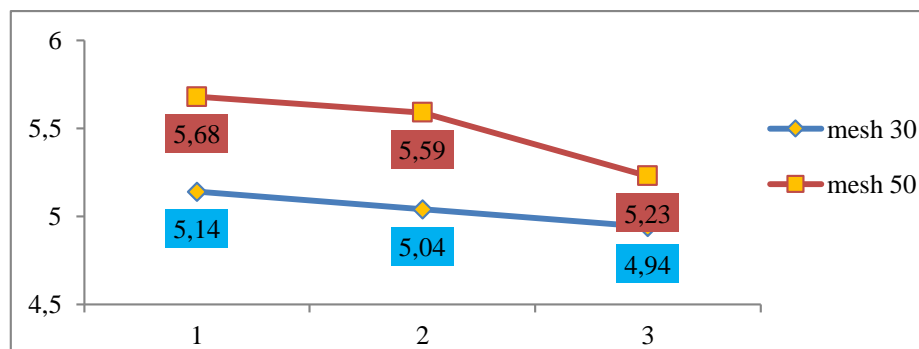
Percobaan	Berat briket (gr)	Kerapatan (gr/cm <sup>3</sup> )
1	125	5,68
2	123	5,59
3	115	5,23



Grafik 12 Hasil kerapatan mesh 50

- **Hasil gabungan kerapatan mesh 30 dan mesh 50**

Hasil penggabungan kerapat briket batu bara campur biomassa cangkang biji karet dapat dilihat pada grafik 11 sebagai berikut:



Gambar 13. Hasil gabungan kerapat mesh 30 dan mesh 50

- **Pembahasan**

Berdasarkan grafik 11 hasil kerapatan briket batu bara campur biomassa cangkang biji karet dengan kerapatan rata-rata adalah sebesar  $5,10 \text{ g/cm}^3$  dimana pada mesh 30 kerapatan terendah adalah sebesar  $4,94 \text{ g/cm}^3$  tertinggi  $5,14 \text{ g/cm}^3$ . Sedangkan pada ukuran mesh 50 kerapatan rata-rata adalah sebesar  $5,45 \text{ g/cm}^3$ . Dengan kadar air terendah adalah sebesar  $5,23 \text{ g/cm}^3$  tertinggi  $5,68 \text{ g/cm}^3$

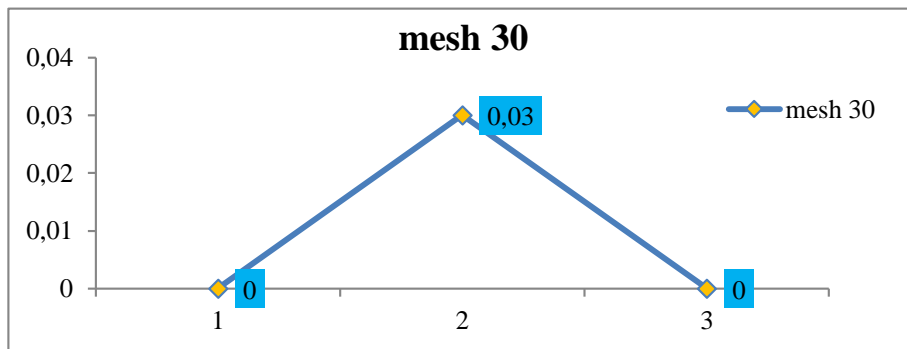
- **Hasil Analisa Ketangguhan**

- **Hasill analisa ketangguhan briket dengan mesh 30**

Hasil analisa ketangguhan briket batu bara campur biomassa cangkang biji karet dapat dilihan pada tabel 12 dan grafik 12 sebagai berikut:

Tabel 12 hasil percobaan *Drop Test* mesh 30

Percobaan	Sebelum dijatuhkan (gram)	Sesudah dijatuhkan (gram)	Kehilangan berat (gram)
1	130	130	0
2	130	125	0.5
3	130	130	0



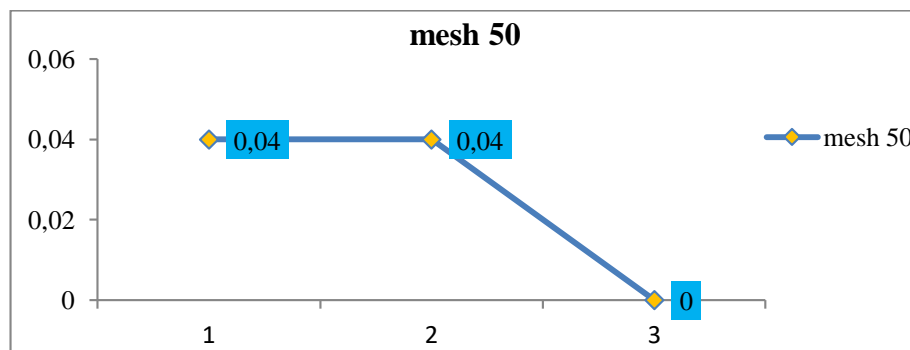
Gambar 14. Ketangguhan mesh 30

- **Hasil analisa ketangguhan briket dengan mesh 50**

Hasil Analisa ketangguhan briket batu bara campur biomassa cangkang biji karet dapat dilihat pada tabel 13 dan grafik 13 sebagai berikut:

Tabel 13 hasil percobaan *Drop Test* mesh 50

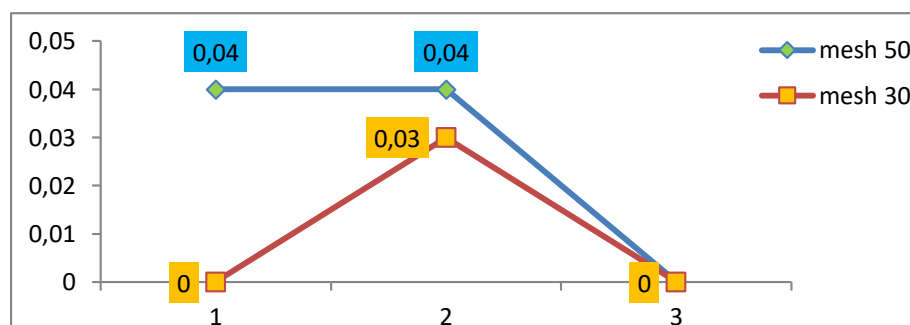
Percobaan	Sebelum dijatuhkan (gram)	Sesudah dijatuhkan (gram)	Kehilangan berat (gram)
1	125	120	0.5
2	125	120	0.5
3	125	125	0



Gambar 15. Hasil percobaan ketangguhan mesh 50

- **Hasil gabungan ketangguhan briket dengan ukuran mesh 30 dan 50**

Hasil Analisa ketangguhan briket batu bara campur biomassa cangkang biji karet dapat dilihat pada gabungan grafik 14 sebagai berikut:



Gambar 16. Gabungan Ketangguhan mesh 30 dan mesh 50.

- **Pembahasan**

Pada grafik 14 hasil analisa ketangguhan briket batu bara campur biomassa cangkang biji karet ukuran partikel mesh 30 lebih kuat dibandingkan dengan mesh 50. Untuk briket yang berukuran partikel mesh 30 memperoleh kehilangan berat 0,03gram, sedangkan untuk briket yang berukuran partikel mesh 50 memperoleh kehilangan berat adalah 0,04gram.

#### **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

- **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa:

1. Ukuran partikel atau mesh berpengaruh terhadap kualitas briket batu bara campur biomassa cangkang biji karet.
2. Pada ukuran mesh 30 jumlah kadar air lebih sedikit bila dibandingkan dengan ukuran mesh 50.
3. Hasil pengukuran nilai kalori dengan ukuran mesh 30 adalah sebesar 4847.2 kal/g dan nilai kalori mesh 50 adalah sebesar 4797.2 kal/g.
4. Untuk hasil pengujian kadar abu mesh 30 lebih banyak dari kadar abu mesh 50 dan memenuhi syarat standar briket indonesia.
5. Hasil analisa kerapatan bahwa mesh 30 lebih rendah bila dibandingkan dengan ukuran mesh 50.
6. Dari hasil pengujian ketangguhan dapat disimpulkan bahwa ukuran mesh 30 lebih baik daripada ukuran mesh 50 dan memenuhi syarat standar briket indonesia.

- **Saran**

Untuk memperoleh nilai kalori yang lebih maksimal dan memenuhi standar indonesia perlu ditinjau kembali pada ukuran partikel atau mesh serta komposisi campurannya. untuk briket batu bara campur biomassa cangkang biji karet dan tepung kanji sebagai perekat dengan tekanan  $120\text{kgf/cm}^2$  dengan ukuran mesh 30 dan mesh 50 perlu juga dicari titik nyala awal serta lama proses penyalaan briket tersebut.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Hambali, Erliza, dkk, 2007 Teknologi Bioenergi, Jakarta, Agromedia Pustaka
- [2] Widayat, W. 2008. Kajian Sifat Mekanis Briket Tongkol Jagung yang dikompaksidengan Tekanan Rendah. *Jurnal Ilmiah Populer dan Teknologi Terapan*.Vol. 6. No. 2. Hal. 905-914. Semarang: FT UNNES
- [3] Pari G. 2002.,” Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu. Makalah M.K. Falsafah Sains”. Program Pascasarjana IPB, Bogor.
- [4] Priyanto, U, 2007,Pemanfaatan Bio Fuel Sebagai Bahan Bakar Alternatif, Seminar Nasional, Menyikapi Krisis Energi Dan Perkembangan Energi Alternatif Di Indonesia, HMTG Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- [5] Sudrajat , R., *Pengaruh Bahan Baku, Jenis Perekat dan Tekanan Tempa Terhadap Kualitas Briket arang*, Laboratorium PPPHH 165 (1983), 7- 17.
- [6] Pribadyo et.al,2015. *Pengaruh Kualitas Ketangguhan Briket Batubara Campur Biomassa Dengan Ukuran Mesh Yang Bervariasi*. Jurnal Ilmiah, ISSN 2407-8735, Politeknik Aceh Selatan.
- [7] Dinas Pertambangan dan Energi, 1999. Cadangan batu bara Indonesia

- [8] Dinas Pertambangan dan Enegi Kabupaten Aceh Barat, 2014. Di ambil dari  
<http://Tribunnews.com> *Meulaboh, 12 maret 2014*
- [9] Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh, Aceh Dalam Angka 2013  
[http://wikipedia/mengenal\\_karakteristik\\_tepung\\_kanji](http://wikipedia/mengenal_karakteristik_tepung_kanji)