

## ***Pengaruh Ukuran Mesh Terhadap Kualitas Briket Batu Bara Campur Biomassa Kulit Kacang Tanah Dan Tepung Kanji Sebagai Perekat Dengan Tekanan 8,43 kg/cm<sup>2</sup>***

**Pribadyo\***

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

### **Abstrak**

*Bahan bakar fosil merupakan sumber energi yang tidak dapat diperbarui sehingga akan mengakibatkan menipisnya cadangan bahan bakar fosil di dalam bumi. Berbagai solusi telah ditawarkan oleh para ilmuwan di dunia untuk mencari alternatif bahan bakar fosil. Briket adalah salah satu bahan bakar alternatif yang berbahan dasarnya berasal dari biomassa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas dari briket batu bara campur limbah kulit kacang tanah dan tepung kanji sebagai perekat. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan obyek penelitian adalah briket dengan menganalisis kerapatan (densitas), kadar air, kadar abu, ketangguhan dan nilai kalor. Data menggunakan metode deskriptif. Dari hasil penelitian diketahui kualitas briket batu bara campur limbah kulit kacang tanah dengan kerapatan tertinggi pada sampel (2.1) yaitu 0.99 gr/cm<sup>2</sup>, kadar air terendah pada sampel (1.1) yaitu 2.20%, kadar abu terendah pada sampel (1.1) yaitu 3.05%, ketangguhan tertinggi pada sampel (2.1) yaitu 1.52% dan nilai kalor tertinggi pada sampel (1.1) yaitu 5298.2 kal/gram.*

**Keywords:** *Biobriket, kulit kacang tanah, kualitas briket*

### **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, sekam padi, cangkang dari biji karet dan kulit kacang tanah,.

Data dari dinas pertanian Aceh Barat pada tahun 2013 petani yang menanam kacang tanah dapat memproduksi hasil panen mereka mencapai 1662,10 ton. Kulit kacang tanah berkisar 37 % setelah terjadi pemisahan dengan polongnya, Maka limbah yang dihasilkan dari kacang tanah tersebut berkisar 614,977 ton/tahun.

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 kulit kacang tanah.

## 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 kulit kacang tanah 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, kulit kacang tanah dan lem serta tekanan yang diberikan ditunjukkan pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Komposisi campuran bahan baku dan tekanan

| No Sampel | Komposisi (%) |              |              | Ukuran Partikel (Mesh) | Tekanan (kg/cm <sup>2</sup> ) |
|-----------|---------------|--------------|--------------|------------------------|-------------------------------|
|           | Batu Bara     | Kulit Kacang | Tepung Kanji |                        |                               |
| 1.1       | 70            | 20           | 10           | 30                     | 8.43                          |
| 1.2       | 50            | 40           | 10           | 30                     | 8.43                          |
| 1.3       | 30            | 60           | 10           | 30                     | 8.43                          |
| 2.1       | 70            | 20           | 10           | 50                     | 8.43                          |
| 2.2       | 50            | 40           | 10           | 50                     | 8.43                          |
| 2.3       | 30            | 60           | 10           | 50                     | 8.43                          |

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 Kalorimeter 5E-AC/PL yang terdapat di PT. PLN (Persero) Pembangkit Sumatera Utara Sektor Pembangkitan Nagan 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**

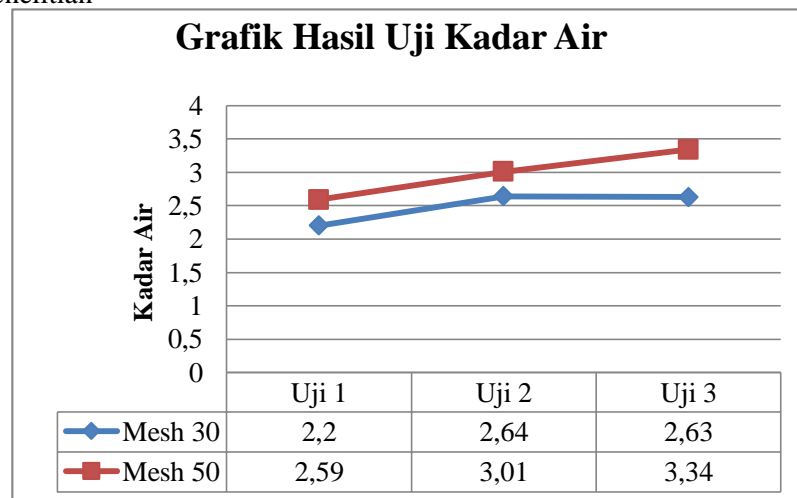
• **Hasil analisa kadar Air**

Hasil analisa kadar air briket batu bara campur biomassa kulit kacang tanah dapat dilihat pada tabel 2 dan Grafik 1 sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil analisa kadar air

| <b>Ukuran Mesh</b> | <b>No Sampel</b> | <b>Sebelum Dioven (gr)</b> | <b>Sesudah Dioven (gr)</b> | <b>Hasil Uji Kadar Air (%)</b> |
|--------------------|------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| 30                 | 1.1              | 50.00                      | 48.900                     | 2.20                           |
|                    | 1.2              | 50.00                      | 48.680                     | 2.64                           |
|                    | 1.3              | 50.00                      | 48.685                     | 2.63                           |
| 50                 | 2.1              | 50.00                      | 48.705                     | 2.59                           |
|                    | 2.2              | 50.00                      | 48.495                     | 3.01                           |
|                    | 2.3              | 50.00                      | 48.330                     | 3.34                           |

Sumber: penelitian



Gambar 2. Hasil kadar air mesh 30

• **Pembahasan**

Hasil analisis kadar air seperti pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar air semakin rendah jika ukuran partikel semakin kecil. Hal ini disebabkan semakin tinggi kerapatan maka sifat higroskopis briket arang semakin berkurang sehingga daya serap terhadap air akan semakin kecil, demikian pula sebaliknya. Dalam pengujian ini kadar air terendah terdapat pada sampel 2.1 dengan ukuran mesh 50 dan komposisi 70% batu bara, 20% biomassa dan 10% perekat yaitu 2.59%. Dan kadar air tertinggi pada sampel 1.3 dengan ukuran mesh 30 dan komposisi 30% batu bara, 60% biomassa dan 10% perekat yaitu 3.34%.

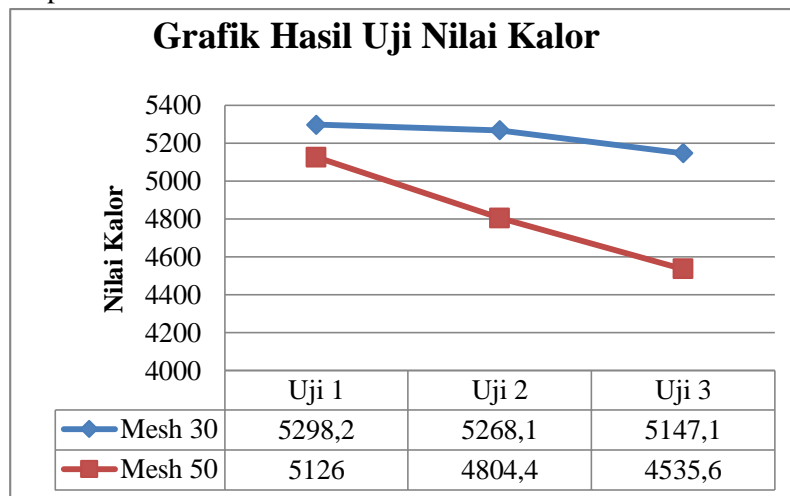
• **Hasil analisa nilai kalori**

Hasil analisa nilai kalori briket batu bara campur biomassa kulit kacang tanah dapat dilihat pada tabel 3 dan grafik 2 sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil analisa nilai kalori

| Ukuran Mesh | No Sampel | Baru Bara (%) | Biomassa (%) | Perekat (%) | Hasil Uji Nilai Kalor (kal/gr) |
|-------------|-----------|---------------|--------------|-------------|--------------------------------|
| 30          | 1.1       | 70            | 20           | 10          | 5298.2                         |
|             | 1.2       | 50            | 40           | 10          | 5268.1                         |
|             | 1.3       | 30            | 60           | 10          | 5147.1                         |
| 50          | 2.1       | 70            | 20           | 10          | 5126.0                         |
|             | 2.2       | 50            | 40           | 10          | 4804.4                         |
|             | 2.3       | 30            | 60           | 10          | 4535.6                         |

Sumber: hasil penelitian



Gambar 3. hasil analisa nilai kalori

• **Pembahasan**

Berdasarkan tabel 3 dari hasil pengujian bomb kalorimeter diketahui bahwa nilai kalor tertinggi terdapat pada sampel 1.1 dengan ukuran mesh 30 dan komposisi 70% batu bara, 20% biomassa dan 10% perekat yaitu 5298.2kkal/kg. Dan nilai kalor terendah pada sampel 2.3 dengan ukuran mesh 30 dan komposisi 30% batu bara, 60% biomassa dan 10% perekat yaitu 4535.6kkal/kg. Hal ini dikarenakan ukuran partikel dan komposisi sangat berpengaruh terhadap nilai kalor, dimana semakin besar ukuran partikel maka semakin tinggi nilai kalornya dan semakin banyak batu baranya semakin tinggi pula nilai kalornya.

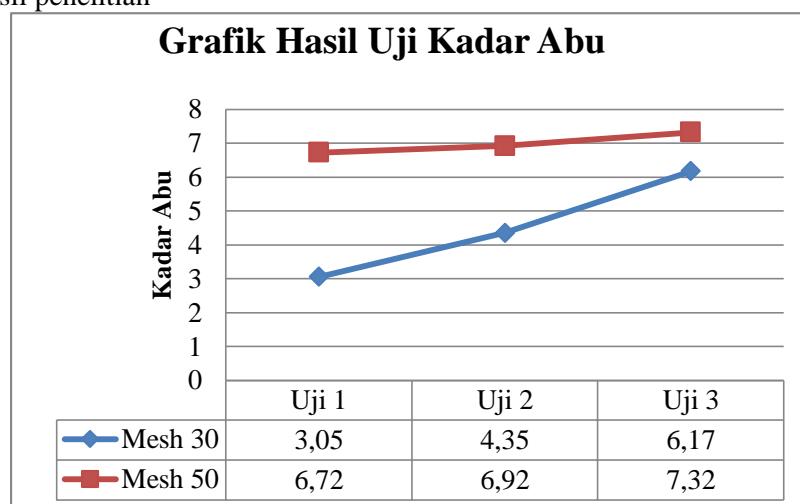
• **Hasil Analisa Kadar Abu**

Hasil Analisa kadar abu briket batu bara campur biomassa kulit kacang tanah dapat dilihat pada tabel 4 dan Grafik 3 sebagai berikut:

Tabel 4 Hasil analisa kadar abu

| Ukuran Mesh | No Sampel | Sebelum Pembakaran (gr) | Berat Cawan (gr) | Sesudah Pembakaran (gr) | Hasil Uji Kadar Abu (%) |
|-------------|-----------|-------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|
| 30          | 1.1       | 50.00                   | 75.00            | 76.525                  | 3.05                    |
|             | 1.2       | 50.00                   | 75.00            | 77.175                  | 4.35                    |
|             | 1.3       | 50.00                   | 75.00            | 78.085                  | 6.17                    |
| 50          | 2.1       | 50.00                   | 75.00            | 78.360                  | 6.72                    |
|             | 2.2       | 50.00                   | 75.00            | 78.460                  | 6.92                    |
|             | 2.3       | 50.00                   | 75.00            | 78.660                  | 7.32                    |

Sumber: hasil penelitian



Gambar 4. Hasil analisa kadar abu

• **Pembahasan**

Kadar abu semakin besar jika jumlah biomassa semakin banyak, hal ini diduga karena jumlah silika yang dikandung oleh biomassa. Menurut Hendra dan Darmawan (2000) dalam Bahri (2008), salah satu unsur kadar abu adalah silika dan pengaruhnya kurang baik terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Dalam pengujian ini, kadar abu terendah terdapat pada sampel 1.1 dengan ukuran mesh 30 dan komposisi 70% batu bara, 20% biomassa dan 10% perekat yaitu 3.05%. Dan kadar abu tertinggi pada sampel 2.3 dengan ukuran mesh 50 dan komposisi 30% batu bara, 60% biomassa dan 10% perekat yaitu 7.32%.

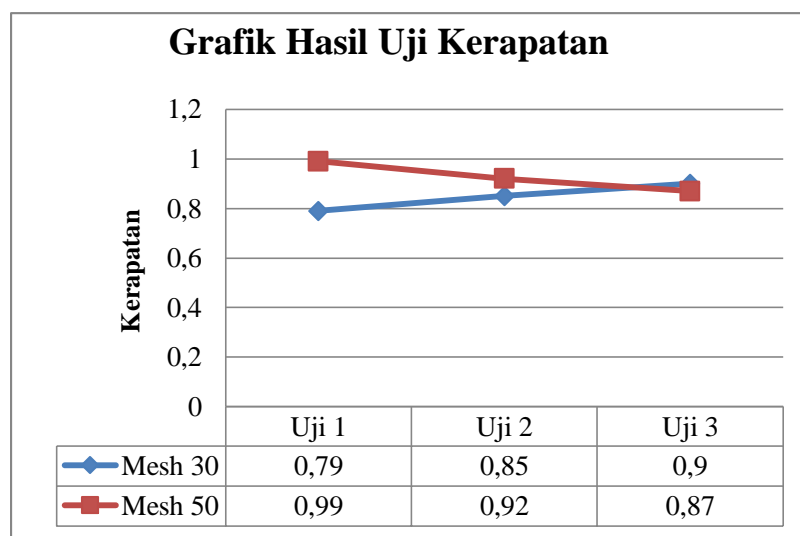
• **Hasil Analisa Kerapatan**

Hasil analisis kerapatan briket batu bara campur biomassa kulit kacang tanah dapat dilihat pada tabel 5 dan grafik 4 sebagai berikut:

Tabel 5 hasil kerapatan

| Ukuran Mesh | No Sampel | Tinggi (cm) | Diameter (cm) | Massa (gr) | Hasil Uji Kerapatan (gr/cm <sup>2</sup> ) |
|-------------|-----------|-------------|---------------|------------|---|
| 30          | 1.1       | 5.86        | 3.70          | 50.00      | 0.79                                      |
|             | 1.2       | 5.44        | 3.70          | 50.00      | 0.85                                      |
|             | 1.3       | 5.16        | 3.70          | 50.00      | 0.90                                      |
| 50          | 2.1       | 4.68        | 3.70          | 50.00      | 0.99                                      |
|             | 2.2       | 5.03        | 3.70          | 50.00      | 0.92                                      |
|             | 2.3       | 5.34        | 3.70          | 50.00      | 0.87                                      |

Sumber: hasil penelitian



Gambar 5. hasil kerapatan

• **Pembahasan**

Hasil pengamatan pada Tabel 5 diatas, ukuran partikel berpengaruh terhadap kerapatan briket, semakin tinggi keseragaman ukuran partikel maka akan menghasilkan briket dengan kerapatan dan keteguhan yang semakin tinggi. Hal ini disebabkan kandungan serat yang lebih rapat pada bahan penyusun briket. Dari hasil pengujian, kerapatan tertinggi diperoleh dari sampel 2.1 dengan ukuran mesh 50 dan komposisi 70% batu bara, 20% biomassa dan 10% perekat yaitu 0.99% Dan kerapatan terendah pada sampel 1.1 dengan ukuran mesh 30 dan komposisi 70% batu bara, 20% biomassa dan 10% perekat yaitu 0.79%.

• **Hasil Analisa Ketangguhan**

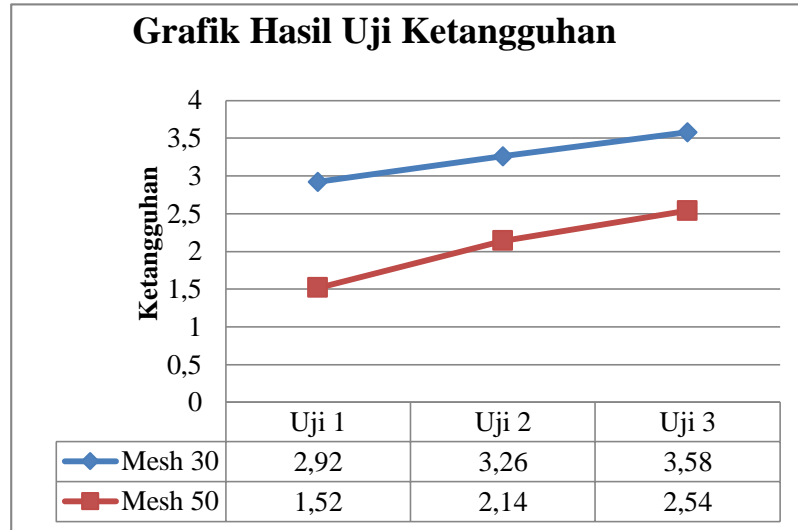
Hasil analisa ketangguhan briket batu bara campur biomassa kulit kacang tanah dapat dilihat pada tabel 6 dan grafik 5 sebagai berikut:

Tabel 6 hasil percobaan *Drop Test*

| Ukuran Mesh | No Sampel | Sebelum Dijatuhkan (gr) | Sesudah Dijatuhkan (gr) | Hasil Uji Ketangguhan (%) |
|-------------|-----------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 30          | 1.1       | 50.00                   | 48.58                   | 2.92                      |
|             | 1.2       | 50.00                   | 48.42                   | 3.26                      |
|             | 1.3       | 50.00                   | 48.27                   | 3.58                      |

|    |     |       |       |      |
|----|-----|-------|-------|------|
|    | 2.1 | 50.00 | 49.25 | 1.52 |
| 50 | 2.2 | 50.00 | 48.93 | 2.14 |
|    | 2.3 | 50.00 | 48.76 | 2.54 |

Sumber: hasil penelitian.



Gambar 6. ketangguhan

• **Pembahasan**

Berdasarkan tabel 6 dari hasil pengujian drop test diketahui bahwa terjadi kehilangan berat briket terendah terdapat pada sampel 2.1 dengan ukuran mesh 50 dan komposisi 70% batu bara, 20% biomassa dan 10% perekat yaitu 1.52 %. Dan kehilangan tertinggi pada sampel 1.3 dengan ukuran mesh 30 dan komposisi 30% batu bara, 60% biomassa dan 10% perekat yaitu 3.58%. Hal ini dikarenakan ukuran partikel briket sangat berpengaruh terhadap ketahanannya, dimana semakin besar ukuran mesh maka semakin kuat dan semakin tangguh.

**4. KESIMPULAN**

**4.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa:

1. Kerapatan tertinggi diperoleh dari sampel 2.1 dengan ukuran mesh 50 dan komposisi 70% batu bara, 20% biomassa dan 10% perekat yaitu 0.99% Dan kerapatan terendah pada sampel 1.1 dengan ukuran mesh 30 dan komposisi 70% batu bara, 20% biomassa dan 10% perekat yaitu 0.79%.
2. Kadar air terendah terdapat pada sampel 2.1 dengan ukuran mesh 50 dan komposisi 70% batu bara, 20% biomassa dan 10% perekat yaitu 2.59% Dan kadar air tertinggi pada sampel 1.3 dengan ukuran mesh 30 dan komposisi 30% batu bara, 60% biomassa dan 10% perekat yaitu 3.34%.
3. Kadar abu terendah terdapat pada sampel 1.1 dengan ukuran mesh 30 dan komposisi 70% batu bara, 20% biomassa dan 10% perekat yaitu 3.05% Dan kadar abu tertinggi pada sampel 2.3 dengan ukuran mesh 50 dengan komposisi 30%, 60% biomassa dan 10% perekat yaitu 7,32%.
4. Pengujian ketangguhan (drop test) diketahui bahwa terjadi kehilangan berat briket terendah terdapat pada sampel 2.1 dengan ukuran mesh 50 dan komposisi 70% batu bara, 20% biomassa dan 10% perekat yaitu 1.52 % Dan kehilangan tertinggi pada



sampel 1.3 dengan ukuran mesh 30 dan komposisi 30% batu bara, 60% biomassa dan 10% perekat yaitu 3.58%.

5. Hasil pengujian bomb kalorimeter diketahui bahwa nilai kalor tertinggi terdapat pada sampel 1.1 dengan ukuran mesh 30 dan komposisi 70% batu bara, 20% biomassa dan 10% perekat yaitu 5298.2kkal/kg. Dan nilai kalor terendah pada sampel 2.3 dengan ukuran mesh 30 dan komposisi 30% batu bara, 60% biomassa dan 10% perekat yaitu 4535.6kkal/kg.

#### **4.2 Saran**

1. Pengujian terhadap sampel briket sebaiknya dilakukan berkali-kali agar didapat nilai yang akurat
2. Penyalaan pada biobriket tidak hanya dipengaruhi kadar abu dan kadar air. Namun, ada satu faktor lagi yakni kandungan zat-zat yang mudah menguap (*volatile matter*).
3. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk mengetahui (*volatile matter*) pada briket.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Hambali, Erliza, dkk, 2007 Tekhnologi 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)