

## PENGUJIAN NILAI KALOR DAN KADAR AIR TERHADAP BIOBRIKET SEBAGAI BAHAN BAKAR PADAT YANG TERBUAT DARI *BOTTOM ASH* LIMBAH PLTU DENGAN BIOMASSA TEMPURUNG KELAPA MELALUI PROSES KARBONISASI

Budi Gunawan<sup>1\*</sup>, Sugeng Slamet<sup>2</sup>, Wenny Hizkia Aferdo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus

<sup>2,3</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus

PO.BOX.53 Gondang Manis Bae Kudus.

\*Email: budi.gunawan02@gmail.com

### Abstrak

*Bahan bakar merupakan sumber energi dalam setiap dinamika kehidupan manusia, penggerak roda perekonomian dan pembangunan bangsa. Penggunaan dan ketergantungan terhadap bahan bakar fosil akan berdampak serius pada roda perekonomian manakala jumlah permintaan terus meningkat sementara persediaan terbatas. Dampak serius lainnya adalah kerusakan ekosistem lingkungan akibat eksplorasi tak terkendali serta dampak sosial lainnya. Sementara itu potensi sumber daya alam terbarukan cukup melimpah yang belum semuanya dapat diolah dan dimanfaatkan untuk mengurangi ketergantungan bahan bakar minyak. Salah satu potensi limbah yang berpotensi untuk diolah menjadi bahan bakar alternatif adalah bottom ash dari bahan bakar batu bara di unit pembangkitan (power plant) PLTU Tanjung Jati Jepara. Metode yang dilakukan adalah dengan mengolah bottom ash batu bara tersebut dengan biomassa tempurung kelapa melalui proses karbonisasi. Specimen uji dibuat dengan beberapa komposisi yaitu perbandingan 40% : 60% dan 30% : 70% dengan menggunakan pengikat partikel tetes tebu. Variabel yang diuji meliputi nilai panas (kal/gr), kadar air (%). Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada komposisi tempurung kelapa 60% dengan bottom ash 40% mempunyai nilai kalor 4214,59 kal/gr dengan kadar air 6,10%. Sedangkan pada komposisi biomassa tempurung kelapa 70% dengan bottom ash 30% mempunyai nilai kalor 4500,66 kal/gr dengan kadar air 6,63%.*

**Kata kunci:** *bottom ash, biomassa, nilai kalor, kadar air*

### PENDAHULUAN

Konsumsi energi yang semakin meningkat dari tahun ke tahun tidak seimbang dengan ketersediaan sumber energi yang ada, inilah yang menjadi penyebab kenaikan harga BBM khususnya gas Alam. Penggunaan energi alam harus segera diimbangi dengan penyediaan sumber energi alternatif yang terbarukan, jumlahnya yang melimpah dan harganya yang murah sehingga terjangkau oleh masyarakat luas. Salah satu energi alternatif pengganti bahan bakar minyak dan gas elpigi adalah briket, selain murah harganya dibanding dengan harga bahan bakar minyak maupun gas elpigi, juga terbukti memiliki sifat ramah lingkungan.

Bahan bakar Batu bara dalam PLTU menghasilkan limbah *Fly ash* dan *Bottom ash*. *Bottom ash* adalah abu hasil pembakaran batubara yang memiliki masa lebih berat dibandingkan dengan *fly ash* sehingga *bottom ash* langsung turun menuju bagian bawah boiler setelah terjadi pembakaran batubara. Sedangkan *fly ash* merupakan abu yang ringan sehingga ikut terbawa ke dalam aliran gas (flue gas) yang akan dialirkan menuju stack. Limbah *fly ash* digunakan kembali untuk campuran bahan baku semen karena sifatnya yang mudah padat dan keras. sedangkan *bottom ash* tidak dimanfaatkan kembali, padahal *bottom ash* masih memiliki nilai kandungan karbon yang bisa dimanfaatkan kembali dengan ditingkatkan nilai panasnya dengan dicampur dengan biomassa.

Jumlah *fly ash* lebih banyak ( $\pm 80\%$  dari total sisa abu pembakaran batubara), butiran *fly ash* jauh lebih kecil (200 mesh) lebih berpotensi menimbulkan pencemaran udara, disisi lain *bottom ash* masih mempunyai nilai kalori sehingga masih dapat dimanfaatkan kembali sebagai bahan bakar (M Munir, 2008). *Ash* yang terbentuk terutama *bottom ash* masih memiliki kandungan kalori sekitar 3000 kkal/kg (Suwanto, 2014).

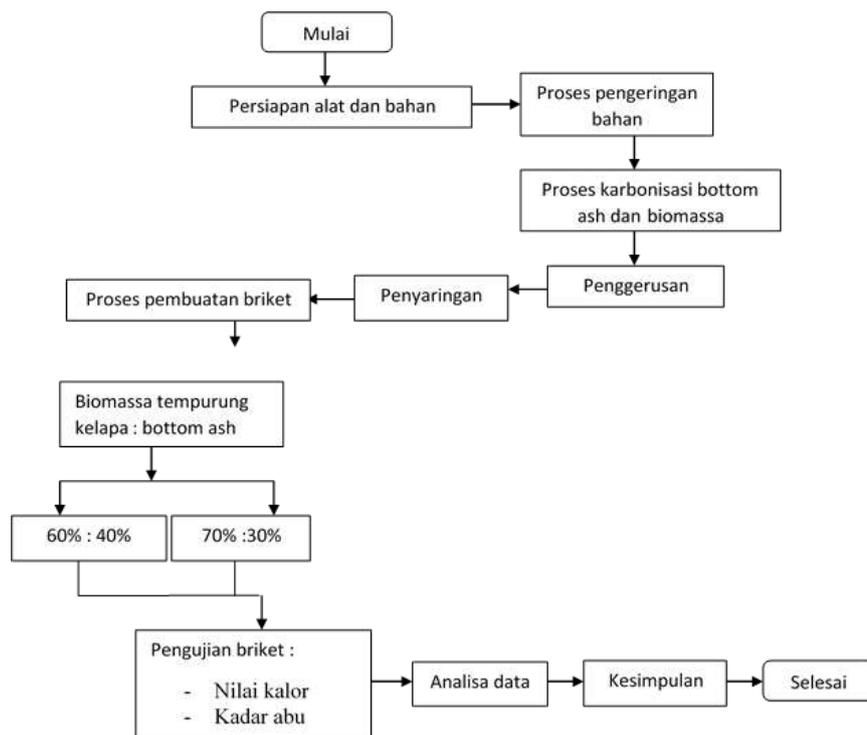
Tujuan dari penelitian ini adalah menguji kadar kalor dan kadar air dari briket yang terbuat dari bottom ash limbah PLTU Tanjung Jati Jepara dengan biomassa tempurung kelapa dengan beberapa komposisi antara bottom ash dan biomassa nya.

## METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik mesin Universitas Muria Kudus dan Laboratorium Thermofluida Universitas Diponegoro, Semarang. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian :

1. Bottom ash, yang diambil dari PLTU Tanjung Jati B, Jepara.
2. Biomassa (arang tempurung kelapa).
3. Binder tetes tebu
4. Bomb kalorimeter
5. Tungku pembakaran
6. Blower
7. Termometer infrared
8. Saringan
9. Cetakan briket
10. Oven pemanas
11. Tabung karbonisasi
12. Timbangan digital

Tahapan penelitian yang dilakukan sebagaimana ditunjukkan gambar berikut



**Gambar 1. Tahap kegiatan penelitian**

Variabel penelitian meliputi :

- Variabel bebas adalah komposisi biomassa dan bottom ash.
- Variabel terikat adalah nilai kalor dan kadar air

Jenis pengujian yang dilakukan adalah pengujian nilai panas (kalori/kg) dan kadar air (%)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah specimen uji selesai dibuat, selanjutnya dilakukan pengujian nilai panas, kadar air dan kadar abu dengan nilai rata-rata sebagaimana ditunjukkan pada tabel 1

**Tabel 1. Pengujian nilai kalor dan kadar air**

Komposisi		Nilai kalor (kal/gr)	Kadar air (%)
Biomassa (60%)	Bottom ash (40%)	4214,59	6,10%
Biomassa (70%)	Bottom ash (30%)	4500,66	6,63%

Pada tabel 1. Menunjukkan bahwa terjadi peningkatan nilai panas dari campuran *bottom ash* dan biomassa dengan komposisi biomassa yang lebih banyak dari *bottom ash* atau pada komposisi 70% : 30%.

Terhadap prosen kadar air menunjukkan nilai berbanding terbalik, dimana nilai kalor yang relatif tinggi cenderung mempunyai nilai kadar air yang rendah. Hal ini bisa dimungkinkan penambahan prosen biomassa membutuhkan binder/pengikat serbuk yang relatif lebih banyak. Binder yang digunakan pada pembuatan specimen ini adalah tetes tebu.

### **KESIMPULAN**

Dari uraian tersebut di atas menunjukkan bahwa bottom ash dapat dijadikan sebagai bahan bakar padat alternatif dengan cara melakukan proses daur ulang untuk selanjutnya dilakukan proses karbonisasi dengan biomassa lain sehingga nilai panasnya dapat ditingkatkan. Penggunaan biomassa sebagai campuran briket akan lebih ramah lingkungan dikarenakan biomassa tersebut tidak mengandung unsur-unsur yang berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan terutama sulfur sebagaimana dijumpai pada batu bara murni.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim, 2009, Kesetaraan kalor, [www.mediabali.net](http://www.mediabali.net), 10 November 2010.
- Misbachul Munir, 2008, Pemanfaatan abu batubara (fly ash) untuk hollow block yang bermutu dan aman bagi lingkungan. Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
- Subroto, 2007, Karakteristik pembakaran briket campuran arang kayu dan jerami, media mesin, Jurusan Teknik Mesin- Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Suwarto, 2014, Pemanfaatan bottom ash limbah bahan bakar batu bara pada industri tekstil untuk beton massal, Jurusan teknik sipil, Politeknik Negeri Semarang.
- Sutyono, 2002, Pembuatan briket arang dari tempurung kelapa dengan bahan pengikat tetes tebu dan tapioka, jurnal kimia dan teknologi ISSN 0216-163X. Surabaya: Jurusan Teknik Kimia Teknologi Industri-UPN “ Veteran”.
- Nur Asni dan Linda Yanti, 2013, Teknologi Pengolahan Arang Tempurung Kelapa, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi