

# **Pengaruh Rasio Bahan Baku dan Variasi Ukuran Partikel Terhadap Nilai Kalor Biobriket Hasil Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Sawit dan Lumpur IPAL Produksi Minyak Sawit**

**Muhammad Hafizh<sup>1)</sup>, Elvi Yenie<sup>2)</sup>, Edward HS<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Prodi Teknik Lingkungan,

<sup>2)</sup>Dosen Teknik Lingkungan, <sup>3)</sup>Dosen Teknik Lingkungan

Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau  
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Panam,  
Pekanbaru 28293

Email : [mhafizhsumar@gmail.com](mailto:mhafizhsumar@gmail.com)

## **ABSTRACT**

*WWTP sludge in palm oil production with the addition of empty fruit bunch can be used as raw material for making briquettes through the carbonization process. This study aims to study the effect of variations in treatment on the calorific value and compressive strength of the briquettes produced. In this study the WWTP sludge in palm oil production was carbonated at 300°C for 60 minutes and empty fruit bunch at 450°C for 90 minutes. Variations of variables used were particle size -80/+100, -100/+120, and -120/+140 mesh and the composition of empty fruit bunch and WWTP sludge in palm oil production were 90%:10%, 80%:20%, 70%:30%, and 60%:40%. The results showed that the best briquette heating value were obtained on the composition of raw materials 90%:10% with a particle size of -80/+100 mesh were the heating value of 5310,46 cal/gr and the best compressive strength were obtained on the composition of raw materials 90%:10% with a particle size of -120/+140.*

*Keywords: briquettes, crude gliserol, calorific value*

## **1. PENDAHULUAN**

Konsumsi dan kebutuhan energi masyarakat Indonesia semakin meningkat seiring dengan bertambahnya populasi manusia. Bahan bakar minyak (BBM) merupakan sumber energi yang paling banyak digunakan masyarakat baik pada sektor menengah kebawah maupun sektor menengah keatas (Muzy dkk, 2014). Konsumsi dan kebutuhan energi di Indonesia terus

mengalami peningkatan setiap tahunnya, dari tahun 2000 hingga tahun 2010 konsumsi energi mengalami pertumbuhan rata-rata sebesar 3,09% (Papilo, 2012).

Indonesia memiliki potensi energi terbarukan sebesar 311.232 MW, namun kurang lebih hanya 22% yang dimanfaatkan. Potensi energi terbarukan yang belum banyak dimanfaatkan ini adalah energi yang berasal dari biomassa.

Potensi biomassa dapat diperoleh dari produk samping sawit, penggilingan padi, kayu, *polywood*, pabrik gula, kakao, dan limbah industri pertanian lainnya (Ditjen Listrik dan Pemanfaatan Energi, 2001 dikutip dalam Fitriany dan Sukandar, 2009). Indonesia memiliki potensi besar untuk memanfaatkan produk samping sawit sebagai energi terbarukan, karena sawit merupakan salah satu komoditi andalan di Indonesia yang perkembangannya semakin pesat (Ditjen Perkebunan, 2017). Oleh karena itu, produk samping dari sawit yaitu tandan kosong sawit (TKS) dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan briket (Mandiri, 2012).

Pengolahan limbah TKS menjadi bahan bakar alternatif seperti biobriket adalah dengan cara karbonisasi dan densifikasi limbah TKS tersebut. Karbonisasi bertujuan untuk meminimalkan unsur-unsur pembentuk asap sehingga gas buangnya lebih bersih. Sedangkan densifikasi biomassa bertujuan untuk meningkatkan densitas, dan dapat mengurangi persoalan penanganan limbah TKS seperti penyimpanan dan pengangkutan (Surono, 2010). Ali (2012) menyatakan bahwa *crude gliserol* dapat dimanfaatkan sebagai perekat dalam pembuatan briket.

## **2. METODOLOGI PENELITIAN**

### **2.1 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah neraca analitik, cawan porselin, cawan *crusible*, ayakan, *furnace* serta alat pengepresan briket (*Hydraulic Press*). Sedangkan unit pengujian terdiri dari

*bomb calorimeter*, *universal testing machine* dan *stopwatch*.

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tandan Kosong Sawit, Lumpur IPAL Produksi Minyak Sawit dan perekat berupa *Crude Gliserol*.

## **2.2 Prosedur Penelitian**

### **2.2.1 Tahap Persiapan Bahan Baku**

Lumpur IPAL produksi minyak sawit dan tandan kosong sawit terlebih dahulu dibersihkan agar proses karbonisasi nantinya berlangsung. Penambahan perekat *crude gliserol* yang ditimbang dengan konsentrasi 10% dari berat total briket.

### **2.2.2 Tahap Karbonisasi**

Tandan kosong sawit dikarbonisasi didalam *furnace* pada temperatur 450°C selama 1,5 jam (Putra, 2017) dan limbah lumpur IPAL produksi minyak sawit pada temperatur 300°C selama 1 jam (Fitriany dan Sukandar, 2009).

### **2.2.3 Tahapan Pengayakan**

Lumpur IPAL Produksi Minyak Sawit dan Tandan Kosong Sawit diayak dengan ukuran ayakan -80+100, -100+120 dan -120+140 mesh.

### **2.2.4 Tahap Pencampuran**

Mencampurkan bahan baku Tandan Kosong Sawit yang telah dikarbonisasi dan IPAL Produksi Minyak Sawit dengan komposisi Tandan Kosong Sawit dan Lumpur IPAL Produksi Minyak Sawit sebesar 90%:10%, 80%:20%, 70%:30% dan 60%:40% dan mencampurkan komposisi bahan

baku tersebut dengan perekat yang telah disiapkan dengan konsentrasi 10% dari berat total briket (Ilham, 2016).

### 2.2.5 Tahap Pencetakan

Bahan yang telah dicampurkan dimasukkan kedalam cetakan. Pengepressan bahan baku dilakukan menggunakan alat *hydraulic press* dengan daya tekan 100 bar selama 10 detik (Ilham, 2016).

### 2.2.6 Tahap Pengeringan

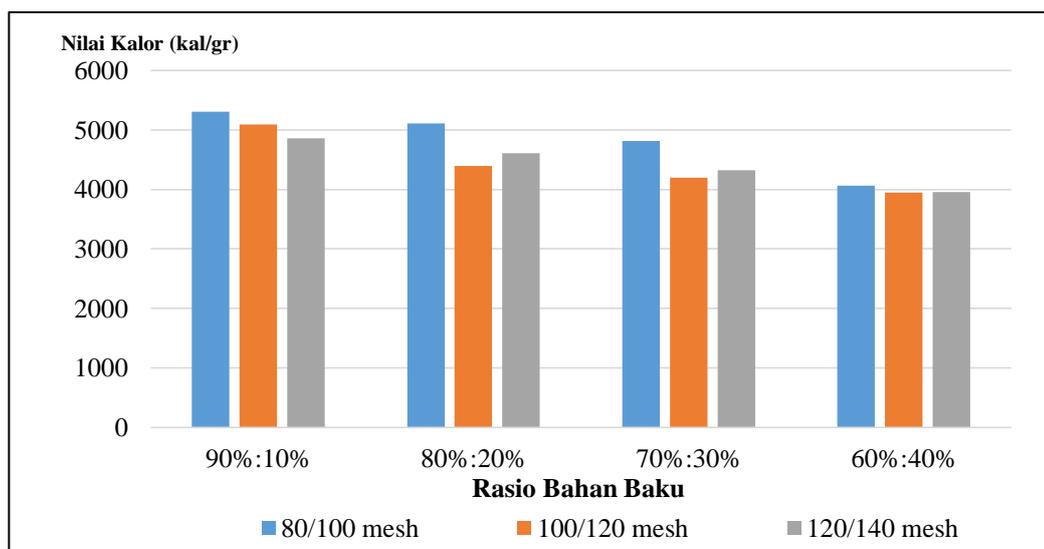
Pengeringan briket dilakukan di dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam (Sitanggang, 2015).

### 2.2.7 Tahap Pengujian

Briket yang dihasilkan selanjutnya akan diuji analisa nilai kalor menggunakan standar *American Society for Testing and Materials* (ASTM) D-5865-13).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji analisa proksimat terhadap briket yang dihasilkan maka diperoleh hubungan antara rasio arang TKS dan lumpur IPAL produksi minyak sawit terhadap nilai kalor dengan perbedaan rasio bahan baku dan ukuran partikel.



Gambar 1. Grafik Hubungan Rasio Bahan Baku dan Ukuran Partikel Terhadap Nilai Kalor Briket

Hasil uji yang diperoleh dimana nilai kalor terendah sebesar 3950,09 kal/gr pada sampel briket dengan komposisi bahan baku 60%:40% pada ukuran partikel -100/+120 mesh. Sedangkan rata-rata nilai kalor tertinggi sebesar 5310,46 kal/gr pada sampel briket dengan

komposisi bahan baku 90%:10% dengan ukuran -80/+100 mesh.

Hasil uji menunjukkan nilai kalor dipengaruhi nyata oleh rasio penambahan arang TKS, perlakuan ini menunjukkan makin besar penambahan TKS makin besar nilai kalor yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan nilai kalor yang

dihasilkan arang TKS sebesar 5157,007 kal/gr, lebih besar dari nilai kalor yang dihasilkan arang lumpur IPAL pabrik sawit yaitu sebesar 2650,43 kal/gr. Komponen kimia yang terkandung pada TKS dapat meningkatkan kadar karbon tetap yang berbanding lurus terhadap peningkatan nilai kalor briket yang dihasilkan, dimana TKS mengandung mengandung selulosa 35,8%, hemiselulosa 21,9%, dan lignin 17,9% lebih banyak dibanding lumpur IPAL produksi minyak sawit dengan selulosa 17,08%, hemiselulosa 22,32%, dan lignin 16,30%.

Ditinjau dari ukuran partikel briket maka semakin kecil ukuran partikel briket maka semakin rendah nilai kalor briket yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan semakin besar ukuran partikel maka semakin kecil kadar abu dan kadar volatile matter briket, hal tersebut berpengaruh terhadap kadar karbon tetap yang berbanding lurus terhadap nilai kalor briket. Nilai kalor briket arang sangat tinggi karena ada kaitannya dengan efisiensi atau penghematan suatu bahan bakar Apabila nilai kalor rendah berarti jumlah bahan bakar yang digunakan dan dibutuhkan untuk pembakaran atau pemanasan akan lebih banyak, tetapi bila nilai kalornya tinggi berarti jumlah bahan bakar yang digunakan untuk pembakaran akan lebih sedikit (Usman, 2007).

#### 4. KESIMPULAN

Nilai kalor terbaik yaitu sebesar 5310,46 kal/gr pada briket dengan komposisi bahan baku 90%:10% dengan ukuran partikel -80/+100 mesh. Nilai kuat tekan

terbaik yaitu sebesar 5,59 kg/cm<sup>2</sup> pada komposisi bahan baku 90%:10% dengan ukuran partikel -120/+140 mesh.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A., Fortuna, A. D., dan Restuhadi, F. 2012. Kajian Pemanfaatan Biomassa Limbah Industri Minyak Picung (Pangium Edule Reinw) Untuk Biobriket Sumber Energi Alternatif Di Desa Pulau Picung, Kampar. *SAGU, Agricultural Science and Technology Journal. Vol 11 (1) : 1-11.*
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2017. *Statistik Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia.* Dirjen Perkebunan. Jakarta.
- Fitriany, I. A., dan Sukandar. 2009. Uji Pendahuluan Pemanfaatan Sludge CPO (Crude Palm Oil) sebagai Bahan Baku RDF (Refused Derived Fuel). *Jurnal Teknik Lingkungan, Vol. 15(2) : 81-90.*
- Ilham, M. A., Helwani, Z., dan Fatra, W. 2016. Proses Densifikasi Produk Karbonisasi Pelepah Sawit menjadi Briket Menggunakan Gliserol Produk Samping Biodiesel sebagai Filler. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Riau Vol 3(2) Oktober 2016 : 1-4.*
- Mandiri. 2012. *Manual Pelatihan Teknologi Energi Terbarukan.* Jakarta.
- Muzy, I., dan Mulasari, S. A. 2014. Studi Kualitas Briket dari Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Perekat Limbah

- Nasi. *Jurnal Riset Sains dan Teknologi*, ISSN 1978-0575.
- Papilo, P. 2012. Briket Pelepah Kelapa Sawit Sebagai Sumber Energi Alternatif yang Bernilai Ekonomis dan Ramah Lingkungan. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri Vol.9 No.2*.
- Sitanggang, H. M. P., dan Romy. 2015. Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit sebagai Perekat pada Pembuatan Briket dari Arang Pelepah Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis Jacq*). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Riau Vol.2 No.2 Oktober 2015*.
- Surono, U.B. 2010. Peningkatan Kualitas Pembakaran Biomassa Limbah Jagung Sebagai Bahan Bakar Alternatif dengan Karbonisasi dan Pembriketan. *Jurnal Rekayasa Proses, Vol.4, No.1*.
- Usman, M. N. 2007. Mutu Briket Arang Kulit Kakao dengan Menggunakan Kanji sebagai Perekat. *Jurnal Perennial Balai Besar Industri Hasil Perkebunan Makassar, Vol. 3(2) : 55-58. ISSN 1412-7784*.