

# Pemanfaatan Tandan Kosong Sawit dan Lumpur IPAL Produksi Minyak Sawit Sebagai Bahan Baku Pembuatan Briket Dengan *Crude* Gliserol Sebagai Perekat

Adi Putra Pratama<sup>1)</sup>, Elvi Yenie<sup>2)</sup>, Edward HS<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Teknik Lingkungan, Universitas Riau

<sup>2)</sup>Dosen Teknik Lingkungan, Universitas Riau

Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau  
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebreantas Km. 12,5, Pekanbaru, Kode Pos 28293

Email : [adiipp27@gmail.com](mailto:adiipp27@gmail.com)

## ABSTRACT

*Empty fruit bunch and WWTP mud palm oil production is a source biomass energy which has not been utilized optimally yet. This study aims determine the effect of differences in the composition of raw materials and the addition of crude glycerol adhesive to the quality of briquettes produced using the carbonization process. The proses of making briquettes in this study with varying variations in the composition of raw material for empty fruit bunch : WWTP mud palm oil production 90%:10%, 80%:20%, 70%:30%, 60%:40% and crude glycerol adhesive concentration 0%, 5%, 10%, 15% from the total weight of 10 gram briquettes. The fixed variatons used are empty fruit bunch temperature of 450°C for 90 minutes, sludge temperature 300°C for 60 minutes, particle size used were less than 100 mesh and pressing preasure 100 bar. Drying is carried out indoors for 24 hours and then oven for 1 hour with temperature 105°C. the result showed that the best briquettes were in the composition of 90%:10% empty fruit bunch and WWTP mud palm oil production with the addition of 10% crude glycerol adhesive in which caloric value of 5244,83 cal/gr and compressive strength of 4,82 kg/cm<sup>2</sup>.*

*Keywords: Empty fruit bunch, WWTP mud palm oil production, briquettes, caloric value, compressive strength.*

## 1. PENDAHULUAN

Kebutuhan energi semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya populasi manusia dan meningkatnya perekonomian masyarakat. Kebutuhan dan konsumsi energi di Indonesia terfokus kepada penggunaan bahan bakar fosil yang cadangannya semakin menipis, sedangkan pada

sisi lain terdapat sejumlah energi biomassa yang kuantitasnya cukup tinggi namun belum dioptimalkan penggunaannya (Sinaga dan Hasibuan, 2017). Provinsi Riau tercatat sebagai wilayah yang memiliki perkebunan sawit terluas di Indonesia yaitu 2,4 juta Ha dan jumlah produksi mencapai 8,06 juta ton pada tahun 2015 (Badan Pusat

Statistik Riau, 2017). Diperkirakan dalam 1 ton TBS dapat menghasilkan 230 kg tandan kosong sawit dan limbah cair sebesar 600 kg POME (Fitriany dan Sukandar, 2009).

TKS dan lumpur sawit yang dihasilkan dari pabrik minyak sawit dengan jumlah besar, dan kondisi minyak dunia yang fluktuatif, maka limbah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi yang terbarukan seperti briket, sehingga membantu pelestarian lingkungan (Mulia, 2007). Pengolahan limbah sawit menjadi bahan bakar alternatif diantaranya melalui proses karbonisasi. Menurut Yokoyama (2008) karbonisasi atau yang lebih dikenal dengan pengarang adalah suatu proses untuk menaikkan nilai kalor biomassa dan dihasilkan pembakaran yang bersih dengan sedikit asap. Hasil karbonisasi adalah berupa arang yang tersusun atas karbon dan berwarna hitam. Proses karbonisasi merupakan salah satu tahap yang penting dalam pembuatan briket (Suryani dkk., 2012).

Briket didefinisikan sebagai bahan bakar yang berwujud padat dan berasal dari sisa-sisa bahan organik yang telah mengalami proses pemampatan dengan daya tekan tertentu (Fitriany dan Sukandar, 2009). Pemilihan jenis perekat sangat berpengaruh terhadap kualitas briket. Hal ini disebabkan perekat akan mempengaruhi kalor pada saat pembakaran (Muzi dan Mulasari, 2014 dalam Ristianingsih dkk., 2015). Selain itu, salah satu perekat yang dapat menaikkan nilai kalor adalah *crude* gliserol. *Crude* gliserol merupakan hasil produk samping biodisel yang bisa menjadi produk yang lebih berguna seperti produk

kosmetik namun memerlukan pemurnian lebih lanjut dengan biaya yang tinggi (Asavatesanupap dan Santikunaporn, 2010).

Fitriany dan Sukandar (2009) melakukan penelitian tentang Uji Pendahuluan Pemanfaatan Limbah *Sludge* CPO (*Crude Palm Oil*) Sebagai Bahan Baku RDF (*Refused Derived Fuel*). Pada penelitian ini sampel *biosludge* disiapkan dan dilakukan uji pendahuluan karbonisasi menggunakan furnace dengan variasi temperatur 200 °C, 300 °C, 400 °C, 500 °C dan 600 °C selama 1 jam. Hasil penelitian menunjukkan nilai kalor optimum yaitu pada suhu 300 °C yaitu mencapai 3.500,94 cal/gr.

Nuriana dkk. (2013) melakukan penelitian Karakteristik Biobriket Kulit Durian Sebagai Bahan Bakar Alternatif Terbarukan. Kondisi operasi yang divariasikan adalah suhu karbonisasi 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500°C dan ukuran partikel 80 dan 100 mesh. Hasil penelitian menunjukkan nilai kalor terbaik sebesar 6.274,29 cal/gr pada suhu karbonisasi 450 °C dan ukuran partikel 100 mesh serta kuat tekan sebesar 15,10 N/cm<sup>2</sup>.

Ilham dkk. (2016) melakukan penelitian tentang Densifikasi Produk Karbonisasi Pelepah Sawit Menjadi Briket Menggunakan *Crude* Gliserol Produk Samping Biodisel Sebagai *Filler*. Pada penelitian ini ukuran partikel yang digunakan adalah 60, 80, dan 100 mesh, variasi komposisi pelepah sawit dan *filler* 90%:10%, 80%:20%, dan 70%:30% dan tekanan yang digunakan adalah 80, 90, dan 100 bar. Kondisi operasi terbaik untuk kuat tekan diperoleh pada ukuran partikel 60 mesh,

komposisi *filler* 90%:10% dan tekanan pengepresan 100 bar adalah 37,435 kg/cm<sup>2</sup>.

Putra dkk. (2017) melakukan penelitian tentang Optimasi Proses Karbonisasi Tandan Kosong Sawit Menggunakan *Response Surface Methodology*. Pada penelitian ini variasi suhu karbonisasi adalah 350, 400, dan 450° C, waktu karbonisasi 90, 120, dan 150 menit, dan ukuran partikel 2, 4, dan 6 cm. Hasil penelitian menunjukkan kondisi optimum yang diperoleh pada suhu 450° C, waktu karbonisasi 90 menit dan ukuran partikel 6 cm dengan nilai kalor 28.106 kJ/kg dan *volatile matter* 13,47%.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Pembuatan briket dalam penelitian ini menggunakan bahan baku tandan kosong sawit dan lumpur IPAL produksi minyak sawit serta *crude* gliserol sebagai perekat. Peralatan yang digunakan terdiri dari unit pembuatan dan unit pengujian briket. Unit pembuatan briket terdiri dari neraca analitik, ayakan, *furnace* dan alat pengepresan. Sedangkan unit pengujian terdiri dari *universal testing machine* dan *bomb calorimeter*. Alat pengepres yang digunakan adalah *hydraulic press*.

Untuk mencapai sasaran yang diinginkan maka penelitian ini dibagi dalam beberapa tahap meliputi persiapan bahan baku, proses karbonisasi, pengayakan, pencampuran, pencetakan, pengeringan, analisis hasil dan pengolahan data. Untuk mempermudah pengeringan, tandan kosong sawit terlebih dahulu dipotong-potong 6 cm dan dibersihkan dari kotoran. Hal ini

bertujuan agar proses karbonisasi dapat berlangsung sempurna dan tidak terganggu dengan kotoran yang ada.

Tahap karbonisasi bertujuan untuk mengubah tandan kosong sawit dan lumpur IPAL produksi minyak sawit menjadi serbuk arang agar mudah untuk di *press* pada tahap pembriketan. Tandan kosong sawit dikarbonisasi didalam *furnace* pada temperatur 450°C selama 90 menit, sedangkan lumpur IPAL produksi minyak sawit dikarbonisasi pada temperatur 300°C selama 60 menit. Arang hasil karbonisasi diayak dengan partikel 100 mesh. Arang hasil karbonisasi kemudian dicampur dengan *crude* gliserol dengan variasi 0%, 5%, 10%, dan 15% masing-masing pada komposisi bahan baku tandan kosong sawit dan lumpur IPAL produksi minyak sawit 90%:10%, 80%:20%, 70%:30%, dan 60%:40%.

Bahan baku yang telah dicampur dengan perekat dicetak menjadi briket dengan menggunakan alat *hydraulic press* pada tekanan pengepresan 100 bar dan waktu pengepresan 10 detik. Briket kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Produk briket yang dihasilkan selanjutnya akan diuji nilai kalor dan kuat tekan. Nilai kalor merupakan suatu sifat bahan bakar yang menyatakan kandungan energi pada nahan bakar tersebut dengan menggunakan standar *American Society for Testing and Materials* (ASTM) D-2015-96.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik bahan baku tandan kosong sawit dan lumpur

IPAL produksi minyak sawit serta hasil briket ditampilkan pada Tabel 1.

Karakteristik	TKS	Lumpur IPAL	Produk Briket
Nilai Kalor	5.157 cal/gr	2.650 cal/gr	3.761,82-5.591,09 cal/gr
Kuat Tekan	-	-	0,81-4,82 kg/cm <sup>2</sup>

Dapat dilihat pada Tabel 1, bahwa terjadi peningkatan nilai kalor produk briket yang dihasilkan dibandingkan nilai kalor awal bahan baku. Nilai kalor bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah 2.650-5.157 cal/gr. Nilai kalor produk briket yang didapat berkisar 3.761,82-5.591,09 cal/gr. Peningkatan nilai kalor disebabkan oleh semakin besar penambahan tandan kosong sawit. Hal ini dikarenakan nilai kalor yang dihasilkan arang tandan kosong sawit sebesar 5157 kal/gr. Begitu sebaliknya, semakin besar penambahan lumpur IPAL sawit maka nilai kalor semakin kecil, hal ini dikarenakan arang lumpur IPAL sawit memiliki nilai kalor sebesar 2650,43 kal/gr.

Komposisi perekat dan tekanan pengepresan berpengaruh terhadap nilai keteguhan tekan yang dihasilkan. Nilai keteguhan tekan briket yang dihasilkan pada rentang 0,81-4,82 kg/cm<sup>2</sup>. Tekanan pengepresan berfungsi mengontakkan perekat dengan bahan baku. Semakin tinggi tekanan pengepresan maka kuat tekan akan semakin tinggi.

#### 4. KESIMPULAN

Kondisi proses yang paling berpengaruh terhadap nilai kalor dan

kuat tekan adalah komposisi bahan baku dan komposisi perekat. Nilai kalor yang dihasilkan sebesar 3.761,82-5.591,09 cal/gr dan nilai kuat tekan yang dihasilkan sebesar 0,81-4,82 kg/cm<sup>2</sup>.

#### DAFTAR PUSTAKA

- American Society for Testing and Materials (ASTM) D-2015. 1996. *Standard Test Method for Gross Calorific Value of Coal and Coke by the Adiabatic Bomb Calorimeter*. ASTM Internasional, Philadelphia, USA.
- Asavatesanupap, C., dan Santikunaporn, M. 2010. A Feasibility Study on Production of Solid Fuel From Glycerol and Agricultural Wastes. *International Transaction Journal of Engineering Management, & Applied Sciences & Technologies*.
- Badan Pusat Statistika. 2017. *Statistik Kelapa Sawit Indonesia*. Badan Pusat Statistik.
- Fitriany, I. K., dan Sukandar. 2009. Uji Pendahuluan Pemanfaatan Limbah Sludge CPO (Crude Palm Oil) Sebagai Bahan Baku RDF (Refused Derived Fuel). *Jurnal Teknik Lingkungan, Vol. 15, No. 2, Hal. 81-90*.
- Ilham, A. M., Helwani, Z., dan Fatra, W. 2016. Densifikasi Produk Karbonasi Pelepah Sawit Menjadi Briket Menggunakan Crude Gliserol Produk Samping Biodisel Sebagai Filler. *Jurnal Online*

- Mahasiswa Fakultas Teknik, Vol 3, No. 1, Hal. 1-4.*
- Mulia, A. 2007. Pemanfaatan Tandan Kosong dan Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Briket Arang. *Tesis*, Studi Magister Teknik Kimia, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Nuriana, W., Anisa, N., Martana. 2013. Karakteristik Biobriket Kulit Durian Sebagai Bahan Bakar Alternatif Terbarukan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian, Vol. 23, No. 1, Hal. 70-76.*
- Putra, B. E., Helwani, Z., Fatra, W. 2017. Optimasi Proses Karbonisasi Tandan Kosong Sawit Menggunakan Response Surface Methodology. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik, Vol. 4, No. 2, Hal. 1-5.*
- Ristianingsih, Y., Ulfa, A., Syafitri K. S. R. 2015. Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Perekat terhadap Karakteristik Briket Bioarang Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Proses Pirolisis. *Jurnal Konversi, Vol.4, No. 2, Hal. 16-22.*
- Sinaga, R. N., dan Hasibuan, R. 2017. Pembuatan Briket Dari Kulit Kakao Menggunakan Perekat Kulit Ubi Kayu. *Jurnal Teknik Kimia Universitas Sumatera Utara, Vol. 6, No. 3, Hal. 21-27.*
- Suryani, I., Permana, M. Y., Dahlan, M. H. 2012. Pembuatan Briket Arang Dari Campuran Buah Bintaro dan Tempurung Kelapa Menggunakan Perekat Amilum. *Jurnal Teknik Kimia, Vol. 18, No. 11 Hal. 24-29.*
- Yokoyama, S. 2008. *Buku Panduan Biomassa Asia. The University of Tokyo, Japan.*