

PEMBUATAN BRIKET DARI BATANG SAWIT MENGGUNAKAN GLISEROL PRODUK SAMPING BIODIESEL SEBAGAI MATRIX

Viqha Aswie¹, Zuchra Helwani^{1*}, Warman Fatra²

¹Jurusan Teknik Kimia S1, ²Jurusan Teknik Mesin

Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Binawidya Km 12,5 Simpang Baru Panam Pekanbaru 28293

viqha.aswie@gmail.com

*Corresponding Author Email : zuchra.helwani@lecturer.unri.ac.id

ABSTRACT

Palm oil waste is one of the potential biomass to be converted into briquettes. The size of the particles, the composition of the matrix crude glycerol on palm oil charcoal and the pressing pressure has an effect on the quality of the briquettes produced. This study aims to determine the effect of particle size, composition of matrix crude glycerol on palm oil, and pressing pressure in briquettes produced from palm oil, and analyze the effect of these variables using the analysis of Respond Surface Methodology (RSM). The palm stem is first carried out by a carbonization process to form palm oil charcoal. Palm oil charcoal is separated by 60, 80, and 100 mesh sieve and mixed with crude glycerol with the composition of charcoal to crude glycerol 60:40, 70:30, and 80:20. The samples that have been mixed are then densified at 100, 110 and 120 kg / cm². The design of the experiment trip was determined by Central Composite Design in Design Expert 7.0.0 software. The resulting briquette products were analyzed in the form of heat value analysis, compressive strength analysis, and proximate analysis. The results showed that the highest calorific value was obtained at 28,089.6 kJ / kg in 80 mesh particle size, 53:47 charcoal matrix composition, and pressing pressure 110 bar. While the highest compressive strength value was 7,526 kg / cm² at 10 mesh particle size, matrix composition of 80:20 charcoal, and pressing pressure 120 bar. Palm oil briquettes have met the standard heat value of briquettes (min. 21,000 kJ / kg) based on SNI.

Keywords : *briquettes, crude glycerol, matrix, palm prees*

1. Pendahuluan

Tanaman sawit merupakan tanaman yang keberadaanya sangat melimpah di Riau. Luas lahan sawit di Provinsi Riau mencapai 2,4 juta hektar dengan total produksi pada tahun 2014 mencapai 7.442.557 ton/tahun (Dirjen Perkebunan, 2014). Tercatat pohon sawit yang dapat ditanam pada luasan 1 hektar dapat ditanami 140 batang sawit dan jika dilakukan *replanting* terhadap luasan area, maka didapatkan 140 batang sawit yang tidak termanfaatkan (Wardani dkk, 2012). Peraturan Menteri ESDM No. 25 tahun 2013

menjelaskan bahwa diperlukan pemanfaatan bahan bakar bersumber pada biomassa dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan. Oleh karena itu limbah batang sawit sangat potensial untuk dikonversi menjadi briket. Pengolahan limbah batang sawit menjadi briket diantaranya melalui proses karbonisasi diikuti dengan proses densifikasi. Karbonisasi bertujuan meminimalkan unsur unsur pembentuk asap sehingga gas buangnya lebih bersih (Novianti dkk., 2013). Densifikasi bertujuan untuk meningkatkan nilai kalor per volum dengan kompresi dan mendapatkan bentuk

seragam yang memudahkan dalam penyimpanan. Nilai kalor hasil densifikasi dapat ditingkatkan dengan penambahan *matrix*. Salah satu *matrix* yang sangat potensial adalah *crude* gliserol. Penggunaan *crude* gliserol yang memiliki nilai kalor 25.175,98 kJ/kg sebagai bahan peningkat nilai panas pembakaran merupakan salah satu alternatif pemanfaatan *crude* gliserol tanpa pemurnian (Umam, 2007).

Pembuatan briket dari biomassa telah dilakukan oleh beberapa peneliti seperti Asavatesanupap dan Santikunaporn (2012), Nuriana dkk., (2013) dan Ilham dkk., (2016). Berdasarkan penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa ukuran partikel, komposisi *matrix* dan tekanan pengepresan mempengaruhi kualitas briket yakni memiliki nilai kalor dan kuat tekan yang berbeda beda.

Asavatesanupap dan Santikunaporn (2012) melakukan penelitian pembuatan briket tanpa proses karbonisasi menggunakan kulit durian sebagai bahan baku utama dengan *matrix* berupa gliserol. Kondisi operasi yang divariasikan adalah komposisi *matrix* dan bahan baku yakni 95:5 ; 90:10 ; 85:15 ; 80:20 ; 75:25 ; 70:30 ; 65:35 ; 60:40 ; 55:45 ; 50:50. Kondisi operasi terbaik dicapai pada rasio kulit durian terhadap gliserol sebesar 70:30 menggunakan pengepresan tipe piston. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan gliserol meningkatkan nilai kalor bahan bakar padat menjadi 18.001 kJ/kg dari nilai kalor kulit durian yang hanya berkisar 16.690 kJ/kg.

Nuriana dkk. (2013) melakukan penelitian pembuatan briket menggunakan arang kulit durian melalui proses karbonisasi sebagai bahan baku utama dengan perekat kanji. Variabel tetap adalah komposisi *matrix* 10% dari total briket. Variabel berubah adalah suhu karbonisasi dan ukuran partikel. Variasi suhu karbonisasi yakni 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500°C, sementara

variasi ukuran partikel yakni 80 dan 100 mesh. Nilai kalor meningkat dari 3.786,95 kkal/kg menjadi 6.274,29 kkal/kg, densitas briket sebesar 0,99 g/ml dan kuat tekan 15,10 N/cm² diperoleh pada suhu karbonisasi 450°C dan ukuran partikel 100 mesh.

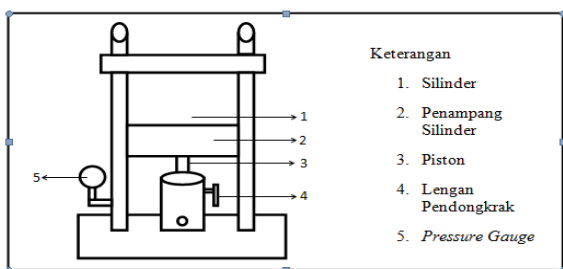
Ilham dkk (2016) melakukan penelitian pembuatan briket menggunakan arang pelepah sawit melalui proses karbonisasi sebagai bahan baku utama dan *crude* gliserol sebagai *matrix*. Kondisi operasi yang divariasikan adalah ukuran partikel (60, 80, dan 100) mesh, komposisi *matrix* dengan bahan baku (20:80, 30:70, 40:60), dan tekanan pengepresan (100, 110, dan 120) kg/cm². Kondisi operasi terbaik diperoleh pada ukuran partikel 60 mesh, komposisi *matrix* dengan bahan baku 70:30 dan tekanan pengepresan 80 Bar yang mengalami peningkatan nilai kalor dari 17.200 kJ/kg menjadi 27.569,2 kJ/kg. Sementara kondisi operasi terbaik untuk keteguhan tekan diperoleh pada ukuran partikel 60 mesh, komposisi *matrix* dengan bahan baku 90:10 dan tekanan pengepresan 100 Bar sebesar 37,435 kg/cm².

2. Metode Penelitian

Pembuatan briket dalam penelitian ini menggunakan bahan baku batang sawit dan *crude* gliserol sebagai *matrix*. Peralatan yang digunakan terdiri dari neraca analitik, *furnace* serta *hydraulic press*. Unit pengujian terdiri dari *Universal Testing Machine* dan *Bomb Calorimeter*.

Prosedur pembuatan briket dimulai dengan tahap persiapan bahan baku berupa pengecilan ukuran dan pengeringan. Hal ini bertujuan agar proses karbonisasi dapat berlangsung sempurna dan tidak terganggu dengan kotoran yang ada. Selanjutnya tahap karbonisasi di dalam *furnace* pada suhu 400°C selama 2 jam yang bertujuan untuk mengubah batang sawit menjadi arang agar mudah untuk di *press* pada tahap

pembriketan. Kemudian arang diayak menggunakan ayakan 60, 80, dan 100 mesh dan dicampur dengan *crude* gliserol dengan rasio (80:20, 70:30, dan 60:40). Arang yang telah dicampur dengan *crude* gliserol dicetak menggunakan alat *Hydraulic Press* pada tekanan 100, 110, dan 120 kg/cm² dengan waktu tinggal 10 detik. Kemudian briket dikeringkan dan diuji berupa uji nilai kalor, uji kuat tekan dan uji proksimat. Nilai kalor diukur menggunakan ASTM D-2015-96, sedangkan kuat tekan mengikuti Saktiawan (2008).



Gambar 1 Alat *Hydraulic Press*

3. Hasil dan Pembahasan

Karakteristik bahan baku, arang batang sawit, dan briket di tampilkan pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3

Tabel 1. Karakteristik Bahan Baku

No.	Karakteristik	Satuan	Nilai
1	Nilai Kalor	kJ/kg	18.123,6
2	Kadar Air	% - b	9,10
3	Kadar Zat Mudah Menguap	% - b	76,9
4	Kadar Abu	% - b	2
5	Kadar Karbon	% - b	12

Tabel 2. Karakteristik Arang Batang Sawit

No.	Karakteristik	Satuan	Nilai
1	Nilai Kalor	kJ/kg	21.699,59
2	Kadar Air	% - b	5,03
3	Kadar Zat Mudah Menguap	% - b	22,19
4	Kadar Abu	% - b	0,74
5	Kadar Karbon	% - b	69

Tabel 3. Karakteristik Briket

No.	Karakteristik	Satuan	Nilai
1	Nilai Kalor	kJ/kg	21.968,2 – 28.089,6
2	Kadar Air	% - b	5,5
3	Kadar Zat Mudah Menguap	% - b	19,73
4	Kadar Abu	% - b	0,45
5	Kadar Karbon	% - b	71,4
6	Kuat Tekan	kg/cm ²	0,86 – 7,526
7	Kerapatan	gr/cm ³	0,72 – 1,06

Proses densifikasi bertujuan untuk meningkatkan nilai kalor dan kerapatan briket yang dihasilkan. Hal ini terlihat pada Tabel 1 dan Tabel 3 bahwa terjadi peningkatan nilai kalor produk briket yang dihasilkan dibandingkan dengan nilai kalor awal bahan baku. Nilai kalor bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah 18.123,165 kJ/kg. Nilai kalor produk briket yang didapatkan berkisar antara 21.968,2 – 28.089,6 kJ/kg. Peningkatan nilai kalor disebabkan oleh adanya penambahan *matrix* berupa *crude* gliserol dan tekanan pengepresan saat proses densifikasi. Semakin tinggi komposisi *matrix* maka nilai kalor yang dihasilkan juga semakin tinggi, tetapi penambahan *matrix* yang berlebih dapat menurunkan nilai kalor hal inoi dikarenakan *crude* gliserol masih mengandung air berkisar 2 - 3% (Asavatesanupap dan Santikunaporn, 2012). Begitu juga tekanan pengepresan dimana semakin besar tekanan pengepresan maka kerapatan briket semakin besar sehingga banyak arang yang berkontak dengan *matrix* yang akan meningkatkan nilai kalor (Saktiawan, 2008).

Kuat tekan yang dihasilkan dipengaruhi oleh ukuran partikel, komposisi *matrix*, dan tekanan pengepresan. Nilai kuat tekan tertinggi yang dihasilkan pada rentang 0,86 - 7,526 kg/cm². Semakin kecil ukuran,

ditambah dengan semakin banyak *matrix* yang digunakan dan semakin tinggi tekanan pengepresan maka nilai kuat tekan akan semakin tinggi.

4. Kesimpulan

Briket yang dihasilkan dipengaruhi oleh ukuran partikel, komposisi *matrix* dan tekanan pengepresan dan telah memenuhi nilai kalor standar briket (min. 21.000 kJ/kg) standar SNI. Nilai kalor briket yang dihasilkan sebesar 21.968,2 – 28.089,9 kJ/kg dan nilai kuat tekan sebesar 0,86 – 7,526 kg/cm².

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 International. Philadelphia, USA.
- Asavatesanupap, C., dan Santikunaporn, M. 2012. A Feasibility Study on Production of Solid Fuel from Glycerol and Agricultural Wastes. *International Transaction Journal of Engineering, Management & Applied Sciences & Technologies*, Vol. 01 (01), p. 43-51.
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. “SNI 01-6235-2000 Briket Arang Kayu”.
- Basu, P. 2013. *Biomass Gasification, Pyrolysis and Torrefaction* (2nd ed). New York: Elsevier Inc
- Dirjen Energi Baru dan Terbarukan dan Konservasi Energi Kementrian ESDM. 2015. Statistika EBTKE. Jakarta
- Ilham, M. A., Z, Helwani., dan W, Fatra. 2016. Proses Densifikasi Produk Karbonisasi Pelepah Sawit menjadi Briket Menggunakan Gliserol Produk Samping Biodiesel sebagai Filler. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Riau* Vol. 03 (2) Oktober 2016 : 1-4.
- Montgomery, C.D. 2013. Design and Analysis of Experiments 8th Edition. *John Wiley & Sons, Inc. New York*.
- Novianti, S., M. K. Biddinika., P. Prawisudha., dan K. Yoshikawa. 2013. Upgrading of Palm Oil Empty Fruit Bunch Employing Hydrothermal Treatment in Lab-Scale and Pilot Scale. *Procedia Environmental Sciences* 20 : 46-54.
- Saktiawan. 2008. Identifikasi Sifat Fisis dan Kimia Briket Arang Dari Sabut Kelapa. *Skripsi. Institut Pertanian Bogor*.
- Surono, U.B., 2010. Peningkatan Kualitas Pembakaran Biomassa Limbah Jagung sebagai Bahan Bakar Alternatif dengan Karbonisasi dan Pembriketan. *Universitas Janabadra Yogyakarta*
- Umam, M.C. 2007. Optimasi Penambahan Limbah Gliserol Hasil Samping Transesterifikasi Minyak Jarak Pagar Dan Perekat Tapioka Pada Pembuatan Biomass Pellets Bungkil Jarak Pagar (*Jatropha Curcas L.*). *Skripsi. Institut Pertanian Bogor*.
- Yemita, S., Z, Helwani., dan W, Fatra. 2016. Karbonisasi Pelepah Sawit. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Riau* Vol. 03 (1) Februari 2016 : 1-6