

PEMBUATAN BRIKET DARI PRODUK TOREFAKSI PELEPAH SAWIT

Ramdhani Asywal¹, 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

ramdhani.asywal@student.unri.ac.id

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

ABSTRACT

Palm frond is biomass that has not been widely used as a renewable energy source. Torrefaction is a pretreatment process to improve the quality of the biomass as solid fuel. The aims of this research was to made briquette from palm frond which appropriate with SNI, and then to determined the effects of particle size, pressure and filler composition on response toward calorific value and pressure using Responce Surface Methodology (RSM). Palm frond uses sieve 60, 80 and 100 mesh. Pressure 100, 110 and 120 kg/cm², and tapioca adhesive composition 10, 20 and 30%-wt. The highest calorific value was 3989,05 cal/g which obtained at 100 mesh of particle size, pressure 120 kg/cm², and filler compostion 10%-wt. The highest pressure was 8,92759 kg/cm² which obtained at 100 mesh of particle size, pressure 120 kg/cm² and filler composition 30%-wt. Process conditions is very influence significantly on the calorific value and compressive strength is the composition of the adhesive and the pressing pressure.

Keywords : *Briquette, Torrefaction, Responce Surface Methodology, Calorific Value, Renewable Energy*

1. Pendahuluan

Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan Keputusan Presiden Nomor 5 Tahun 2006, tentang *National Energy Mix* bahwa 17% sumber energi nasional pada tahun 2025 mendatang berasal dari energi baru dan terbarukan. Lalu, Keputusan ini diperkuat oleh *National Energy Vision* bahwa 25% sumber energi nasional pada tahun 2025 berasal dari energi baru dan terbarukan termasuk biomassa (BPPT, 2016).

Biomassa dapat diolah menjadi energi melalui proses seperti pembriketan, gasifikasi dan pembakaran langsung. Potensi tanaman biomassa dan perkebunan di Indonesia secara teoritis berjumlah 32.654 Mwe (Megawatt electrical). Dengan program pemerintah untuk membangun 35.000 MW, maka biomassa

memiliki potensi sebagai bahan bakar pembangkit pada skala kecil dan medium (BPPT, 2016).

Salah satu biomassa yang cukup banyak dihasilkan dari limbah perkebunan adalah pelepah sawit. Jumlah pelepah sawit yang dipotong dapat mencapai 40 – 50 pelepah/pohon/tahun dengan bobot pelepah 4,5 kg berat kering per pelepah. Dalam satu hektar sawit diperkirakan dapat menghasilkan 17.200 kJ/kg (Simanuhuruk dkk, 2008). Dengan luas perkebunan sawit di Indonesia mencapai 11,67 juta hektar perkebunan sawit dan 40% diantaranya milik rakyat (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2016). Maka, pelepah sawit adalah salah satu limbah perkebunan potensial yang dapat diolah menjadi bahan bakar alternatif.

Briket merupakan salah satu bahan bakar

padat alternatif yang terbuat dari limbah organik, limbah pabrik maupun dari limbah perkotaan. Sifat – sifat penting dari briket yang mempengaruhi kualitas bahan bakar adalah sifat fisik, kimia dan daya tahan briket (Kementrian Negara Riset dan Teknologi, 2004). Untuk mendapatkan spesifikasi briket tersebut diperlukan perlakuan khusus, salah satu proses yang digunakan adalah torefaksi. Torefaksi adalah suatu proses perlakuan panas pada biomassa pada kisaran temperatur antara 200 – 300 °C dan tekanan atmosfer tanpa kehadiran oksigen. Setelah torefaksi, biomassa memiliki sifat lebih baik daripada biomassa non torefaksi (Stelt dkk, 2011).

Pembuatan briket dengan menggunakan teknologi torefaksi merupakan salah satu cara untuk mendapatkan hasil briket yang baik. Uemura dkk. (2011) melakukan torefaksi terhadap tandan kosong sawit, sabut sawit dan cangkang sawit dengan suhu torefaksi sekitar 200 – 300 °C selama 30 menit dengan laju alir nitrogen 0,5 L/menit. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa nilai kalor pada bahan baku naik setelah ditorefaksi. Nilai kalor tandan kosong sawit pada suhu torefaksi 300 °C bertambah dari 17,02 MJ/kg menjadi 20,41 MJ/kg. Sabut sawit dan cangkang sawit juga memiliki kecenderungan yang sama, dimana nilai kalor meningkat dengan naiknya suhu.

Pratama dkk. (2017) melakukan penelitian tentang pembuatan briket pelepah sawit dengan menggunakan proses torefaksi pada variasi tekanan dan penambahan perekat tapioka. Komposisi perekat tapioka yang digunakan adalah 20, 30 dan 30% wt. Tekanan yang digunakan yaitu 50, 75 dan 100 bar. Ukuran partikel yang digunakan <20 mesh. Densitas dan nilai kalor yang paling tinggi adalah 1,1375 g/cm³ dan 21,53 MJ/kg yang dihasilkan pada komposisi perekat tapioka 30% wt dan tekanan 100 bar.

Susanty dkk. (2018) melakukan penelitian tentang torefaksi pelepah sawit, pengaruh kondisi proses terhadap nilai kalor dan analisis

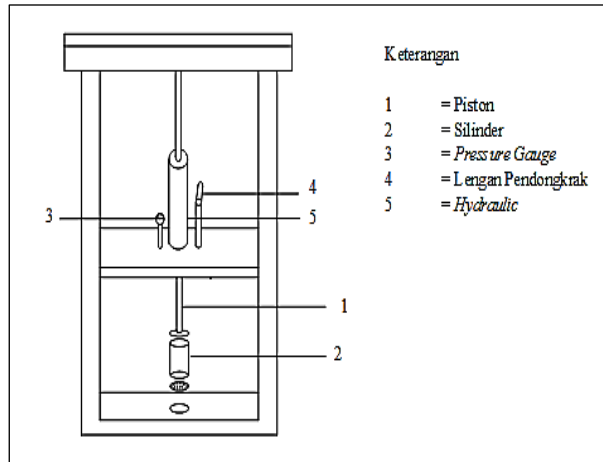
proksimat. Torefaksi pelepah sawit menggunakan reaktor *fixed bed* horizontal dengan kondisi operasi suhu (225 – 275 °C), waktu (15 – 45 menit) dan laju aliran nitrogen (50 – 150 ml/menit). Hasil yang diperoleh untuk nilai kalor yaitu 17,70 – 19,60 MJ/kg dan untuk proksimat yaitu kadar air 3 – 4 %; kadar abu 1,5 – 4 %; *volatile matter* 45 – 55 % dan *fixed carbon* 37 – 46 %. Nilai respon optimum untuk *mass yield* = 78,04%, nilai kalor = 18,81 MJ/kg dan *energy yield* = 89,99% diperoleh pada kondisi proses optimum (suhu torefaksi 229 °C selama 45 menit dengan laju alir N₂ = 50 ml/menit). Adapun faktor yang paling mempengaruhi secara signifikan terhadap respon adalah suhu, kemudian diikuti oleh waktu dan laju alir nitrogen.

2. Metode Penelitian

Pembuatan briket pada penelitian ini menggunakan bahan baku pelepah sawit dan tapioka sebagai perekat. Pelepah sawit didapatkan dari perkebunan masyarakat desa Teluk Merbau, Kecamatan Kubu, Rokan Hilir. Peralatan yang digunakan terdiri dari neraca analitik, ayakan, oven, furnace, desikator, reaktor torefaksi serta alat pengempaan. Sedangkan unit pengujian terdiri dari *universal testing machine* dan *bomb calorimeter*.

Tahapan pembuatan briket dimulai dari persiapan bahan baku. Tahapan ini meliputi pembersihan, pengecilan ukuran dan pengeringan pelepah sawit. Pelepah sawit sebelum ditorefaksi dikecilkan ukurannya sekitar 1 cm. Proses torefaksi dilakukan dalam reaktor *fixed bed* horizontal pada suhu torefaksi 45 menit 229 °C dan waktu torefaksi 45 menit. Nitrogen dialirkan selama proses torefaksi berlangsung dengan laju alir gas N₂ 50 ml/menit. Arang pelepah sawit kemudian dihaluskan dan diayak dengan menggunakan sieve 60, 80 dan 100 mesh. Hasil ayakan kemudian dicampur dengan perekat tapioka dengan perbandingan 10, 20 dan 30%-b.

Selanjutnya, dicetak menggunakan alat *hydraulic press* pada tekanan (100, 110 dan 120) kg/cm² dan waktu pengepresan selama 10 detik. Briket hasil cetakan dikeringkan di bawah sinar matahari. Kemudian akan diuji densitas, nilai kalor, kuat tekan dan analisa *proximate*



Gambar 1. Alat *Hydraulic Press*

3. Hasil dan Pembahasan

Karakteristik bahan baku pelepah sawit, arang dan briket ditampilkan pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 1. Karakteristik Pelepah Sawit

No.	Karakteristik	Satuan	Nilai
1	Nilai kalor	kal/g	3626,65 ^a
2	Kadar air	%-b	8,32
3	Kadar volatil	%-b	70
4	Kadar abu	%-b	2,33
5	Kadar karbon	%-b	21,35

Sumber: ^aPratama dkk., 2017

Tabel 2. Karakteristik Produk Torefaksi Pelepah sawit

No.	Karakteristik	Satuan	Nilai
1	Nilai kalor	kal/g	3766,23
2	Kadar air	%-b	3,24
3	Kadar volatil	%-b	68,97
4	Kadar abu	%-b	5,39
5	Kadar karbon	%-b	22,4

Tabel 3. Karakteristik Briket

No.	Karakteristik	Satuan	Nilai
1	Nilai kalor	kal/g	3639,79 – 3989,05
2	Kadar air	%-b	4,35 – 8
3	Kadar volatil	%-b	46,15 – 64,52
4	Kadar abu	%-b	4,23 – 7,93
5	Kadar karbon	%-b	22,87 – 41,52
6	Kuat tekan	kg/cm ²	1,06 – 8,93
7	Kerapatan	g/cm ³	0,53 – 0,72

Nilai kalor briket hasil penelitian ini belum memenuhi standar briket SNI 01 – 6235 – 2000, yaitu maksimum 5000 kal/g. Beberapa faktor yang mempengaruhi nilai kalor briket, yaitu perlakuan panas pada biomassa (torefaksi), tekanan pengepresan dan perekat yang digunakan. Menurut Bridgeman dkk. (2008) Temperatur yang tinggi akan menghasilkan jumlah massa padatan yang lebih sedikit dan memberikan nilai bahan bakar padat yang lebih tinggi. Nilai *fix carbon* pada sampel meningkat sedangkan hidrogen dan oksigen berkurang karena suhu torefaksi yang meningkat. Menurut Schuchart dkk. (1996) semakin tinggi tekanan pengepresan maka kerapatan briket akan naik sehingga semakin banyak arang yang berkontak dengan perekat tapioka. Oleh karena itu, penentuan jenis perekat, komposisi bahan perekat yang digunakan dan tekanan pengepresan berpengaruh signifikan terhadap kualitas briket yang dihasilkan.

Kuat tekan briket arang pelepah sawit yang dihasilkan berkisar antara 1,06 – 8,93 kg/cm². Kuat tekan briket arang yang besar dapat mengantisipasi untuk mencegah kerusakan dalam pengepakan selama proses transportasi dan penyimpanan. Standar Nasional Indonesia (SNI 01 – 6235 – 2000)

tidak mempersyaratkan nilai kekuatan briket arang.

4. Kesimpulan

Nilai kalori briket yang dihasilkan sebesar 3639,79 – 3989,05 kal/g dan nilai kuat tekan briket yang dihasilkan sebesar 1,06 – 8,93 kg/cm². Ukuran partikel arang pelepah sawit tidak berpengaruh signifikan terhadap respon nilai kalor, tetapi memiliki pengaruh signifikan terhadap respon kuat tekan. Penambahan perekat tapioka dan tekanan pengepresan memiliki pengaruh signifikan terhadap respon nilai kalor dan kuat tekan.

Daftar Pustaka

- BPPT., 2016, *Outlook Energy Indonesia* , PTSEIK, Jakarta, Page 18.
- Bridgeman, T., Jones J.M. dan Williams, P.T., 2008, *Torrefaction of Reed Canary Grass, Wheat Straw and Willow to Enhance Solid Fuel Qualities and Combustion Properties*. Fuel 87, 844-856.
- Direktorat Jenderal Perkebunan, 2016, *Poduksi dan Volume Ekspor Impor Perkebunan Besar Indonesia*, Diakses 27 Januari 2018, <http://dirjenbun.deptan.go.id>.
- Kementrian Negara Riset dan Teknologi, 2004, *Biobriket*, Diakses 28 September 2018, <http://ristek.go.id>.
- Pratama, Y., Helwani, Z. dan Komalasari, 2017, *Pembuatan Briket Pelepah Sawit dengan Menggunakan Proses Torefaksi pada Variasi Tekanan dan Penambahan Perekat Tapioka*, JOM FTEKNIK, Vol.4, No.1, 1-6.
- Schuchart, F., Wulfert, K., Darmoko, D. dan Sutara, W., 1996, *Pedoman Teknis Pembuatan Briket Bioarang*, Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Dephut Sumatera Utara, Medan.
- Simanuhuruk, K., Junjungan dan Tarigan, A., 2007, *Pemanfaatan Pelepah Kelapa Sawit Sebagai Pakan Basal Kambing Kacang Fase Pertumbuhan*”, Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Stelt M.J.C., Gerhauser H., Kiel J.H.A. dan Ptasinski K.J., 2011, *Biomass Upgrading by Torefaction for the Production of Biofuels: a Review*, Biomass Bioenergy 35, 3748-3762.
- Susanty, W., Helwani, Z. dan Zulfansyah, 2018, *Torrefaction of Oil Palm Frond: the Effect of Process Condition to Calorific Value and Proximate Analysis*, Proceedings of ICOOPChE, Pekanbaru: 29 – 30 November 2017, 1 – 7.
- Uemura, Y., Wissam N.O., Toshio, T. dan Suzana Bt.Y., 2011, *Torrefaction of Oil Palm Wastes*, Fuel 90, 25.