

**KAJIAN PEMANFAATAN BIOMASSA LIMBAH INDUSTRI MINYAK PICUNG
(*Pangium Edule Reinw*) UNTUK BIOBRIKET SUMBER ENERGI
ALTERNATIF DI DESA PULAU PICUNG, KAMPAR**

Akhyar Ali^{1*}, Dewi Fortuna Ayu¹ dan Fajar Restuhadi¹

¹Dosen Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

ABSTRACT

*Seed of picung (*Pangium edule Reinw*) contains 70 % kernel (weight) and 40 % husk (weight). Its nucleus's seeds contain 21-27 % oils that can be extracted. More than its 70 % component is an oil cake. The huge amount of oil cake can be used as a solid fuel such as Biomass Briket (Baiobriket). Biobriket has weight 23,046 gram, long 3,469 cm, wide 2,804 cm and high 2,277 cm. Biobriket picung is produced by manual process inlet dry materials that is pushed and pressed by hydroulic press. The pressing process produces solid materials that will be piece into specific size. Picung oil cakes have a weakness as a solid fuel. It has no high heating value and its physic characteristic that has low binder. To increasing heating value, glycerol is added. Because glycerol has a heating value equal to 1353 kcal/ kg. Glycerol can be used as an alternative heating resource. Binding problems can be solved by adding tapioca. Optimum adding of tapioca is not more than 5%. The final step of this research is found the comparison of quality between optimal biobriket picung oil cake. This research used central composit design. The first factor was quantity of glycerol (X1) and the second factor was quantity of tapioca (X2). Picung oil cake used was 200 gram. First factor's range was between 1 – 5,5 % weight of oil seed or at 1,76-9,69 ml (density glycerol was 1,13 g/ml). The seconds factor range was 1 – 5 % weight of oil cake or at 2-10 gram. Optimization response used was heating value (Y). Analysis with response surface method shows that addition of glycerol had a positive influence to the heating value of biobriket with desirability 94 %. The optimum value for heating calor biobriket was 6243,62 kcal/kg.*

Key words: Biobriket, picung oil cake, gliserol, tapioka

PENDAHULUAN

Tanaman picung (*Pangium edule Reinw*) atau dikenal juga sebagai kluwak, merupakan tanaman keras yang banyak tersebar di Desa Tanjung Belit Selatan, Kabupaten Kampar. Desa Tanjung Belit Selatan adalah sebuah desa yang terletak pada pulau di pinggir Sungai Kampar Kiri, yang banyak ditumbuhi tanaman picung, sehingga desa ini lebih dikenal sebagai Desa Pulau Picung. Tanaman picung sendiri sudah dimanfaatkan oleh masyarakat sejak turun temurun, baik dari batang, daun, maupun buah. Batang dimanfaatkan sebagai bahan bangunan dan kayu bakar, daun sebagai racun ikan (pengganti potas), daging buah sebagai pengawet dan biji sebagai bumbu sayur serta penghasil minyak makan. Minyak

*Korespondensi penulis:

Email: akhyarali@gmail.com

picung sangat disukai oleh masyarakat desa ini sebagai alternatif untuk minyak goreng, dan secara tradisional masyarakat mengekstraknya dari biji picung yang telah dipecah dan diasapi selama 24 jam.

Saat ini, tanaman picung mulai dikembangkan oleh masyarakat di Desa Tanjung Belit Selatan dengan cara pembibitkan atau dengan memperbanyak tanaman dari biji picung. Hal ini sangat dipandang positif oleh pemerintah daerah, sehingga memberikan peluang bagi masyarakat untuk memperbanyak tanaman tersebut seperti halnya perkebunan kelapa sawit.

Produksi minyak nabati dari biji picung sebagai sebuah industri rumahan di Desa Pulau Picung Kabupaten Kampar menghasilkan limbah biomassa berupa bungkil. Antara 21 – 27 % komponen penyusun biji picung adalah minyak picung, sisanya sekitar 70 % adalah bungkil picung (Muswardi, 2008). Untuk jangka panjang, hal ini juga sekaligus merupakan salah satu upaya untuk mengurangi ketergantungan wilayah pedesaan akan energi fosil sehingga dapat lebih mandiri dalam memenuhi kebutuhan energinya. Upaya ini dikenal sebagai pengembangan desa mandiri energi (DME). Pada umumnya, biomassa yang digunakan sebagai bahan bakar adalah jenis yang memiliki nilai ekonomis rendah atau merupakan limbah hasil ekstraksi produk primernya (El Bassam dan Maegaard 2004).

Salah satu jenis pemanfaatan limbah biomassa sebagai bahan bakar industri adalah Biomass briket (Biobriket). Biobriket adalah jenis bahan bakar padat berbasis limbah biomassa dengan ukuran lebih besar dari ukuran biopellets. Proses yang digunakan adalah pengempaan dengan suhu dan tekanan tinggi sehingga membentuk produk yang seragam dengan kapasitas produksi yang tinggi.

Pada umumnya permasalahan daya rekat dapat diatasi dengan penambahan bahan perekat dengan jumlah tertentu. Tapioka merupakan produk olahan ubi kayu yang dapat diubah menjadi bahan perekat. Pemilihan tapioka sebagai bahan perekat karena bahan ini mudah diperoleh dan harganya terjangkau namun memiliki daya rekat yang tinggi. Bahan lain yang juga dapat digunakan sebagai perekat adalah tanah liat, molases, gum, dan lain-lain.

Penggunaan gliserol sebagai bahan peningkat nilai panas pembakaran merupakan salah satu alternatif pemanfaatan gliserol tanpa pemurnian. Hal ini selain dapat mengurangi biaya juga dapat dilakukan secara terintegrasi oleh produsen biodiesel picung skala kecil dan menengah. Kandungan

gliserol hasil samping produksi biodiesel picung adalah gliserol, sisa metanol yang digunakan dalam proses transesterifikasi, air dan bahan organik non-gliserol.

BAHAN DAN METODE

Penelitian diawali dengan karakterisasi sifat fisik dan sifat kimia bungkil biji picung dan pengamatan biobriket dilakukan di Laboratorium Analisis dan Proses Teknologi Hasil Pertanian Universitas Riau. Pengujian kalor pembakaran bungkil picung dan biobriket di laboratorium PT. INDAH KIAT, Perawang. Hasil optimasi nilai kalor pembakaran biobriket bungkil picung diperoleh komposisi penambahan gliserol dan perekat tapioka yang optimal. Tahap selanjutnya adalah uji perbandingan kualitas biobriket bungkil picung optimal dengan biobriket bungkil picung tanpa penambahan gliserol dan perekat tapioka. Rancangan percobaan penelitian menggunakan rancangan kelompok terpusat (Central Composite Design) [STAT EASE, 2001]. Faktor yang dianalisis yaitu:

1. Persentase penambahan gliserol (X1) rentang antara 1 %-5,5 %.
2. Persentase penambahan perekat tapioka (X2) rentang antara 1 %-5 %.

Dengan basis percobaan 200 gram bungkil picung, maka diperoleh rentang faktor pertama antara 1,76-9,69 ml (densitas gliserol 1,13 g/ml) sedangkan rentang faktor kedua adalah 2-10 gram perekat tapioka. Desain rancangan percobaan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan percobaan optimasi produksi biobriket bungkil picung yang dianalisis dengan metoda Central Composit Design

Std	Run	Block 1	Faktor 1 A: gliserol	Faktor 1 A: tapioka	Response 1 Kalor bakar Kcal/kg
7	1	Block 1	3,25	0,17	
13	2	Block 1	3,25	3	
3	3	Block 1	1	5	
11	4	Block 1	3,25	3	
9	5	Block 1	3,25	3	
10	6	Block 1	3,25	3	
1	7	Block 1	1	1	
2	8	Block 1	5,50	1	
12	9	Block 1	3,25	3	
5	10	Block 1	0,07	3	
4	11	Block 1	5,50	5	
6	12	Block 1	6,43	3	
8	13	Block 1	3,25	5,83	

Respon utama yang dianalisis adalah nilai kalor pembakaran biobriket (Y). Model rancangan percobaan faktorial untuk mengetahui pengaruh dari kedua faktor terhadap respon yang digunakan adalah sebagai berikut [STAT EASE, 2001] :

$$Y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_1^2 + a_4 x_2^2 + a_5 x_1 x_2$$

Keterangan:

Y	= Nilai kalor pembakaran biobriket (kcal/kg)
$a_0, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$	= Koefisien regresi
x_1	= Pengaruh linier faktor persentase penambahan gliserol (% bobot bungkil picung)
x_2	= Pengaruh linier faktor persentase penambahan perekat tapioka (% bobot bungkil picung)
$x_1 x_2$	= Pengaruh linier interaksi faktor penambahan gliserol dan perekat tapioka
	= Pengaruh kuadrat faktor persentase penambahan gliserol
	= Pengaruh kuadrat faktor persentase penambahan perekat tapioka (% bobot bungkil picung)

Selanjutnya, dilakukan penentuan titik optimum nilai kalor pembakaran biobriket bungkil picung dengan analisis metode permukaan respon (surface response method) [STAT EASE, 2001]. Metode permukaan respon mempertimbangkan hubungan antara parameter proses dan hasil yang diperolehnya sebagai permukaan dalam ruang dimensional variabel (Tiernan, 2005). Hubungan antara respon uji nilai kalor pembakaran biobriket (Y) dengan 2 parameter proses, yaitu penambahan gliserol (X1) dan penambahan perekat tapioka (X2) dijabarkan dengan persamaan :

$$Y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_1^2 + a_4 x_2^2 + a_5 x_1 x_2$$

Dimana Y merupakan nilai kalor pembakaran biobriket (kcal/kg), X1 adalah persentase penambahan gliserol (% bobot bungkil picung) dan X2 adalah persentase penambahan perekat tapioka (% bobot bungkil picung).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sifat fisik dan sifat pembakaran bungkil picung dilakukan setelah bungkil dihaluskan menjadi serbuk yang homogen. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakterisasi bungkil picung

Parameter	Satuan	Nilai
Nilai kalor pembakaran	kcal/kg (basis basah)	5.552,602
Kadar air	% (basis basah)	5,000
Kadar zat volatil	% (basis basah)	80,100
Kadar abu	% (basis basah)	9,95
Kadar karbon terikat	% (basis basah)	9,05
Kadar lemak kasar	%(basis basah)	2,650

Kadar air bungkil picung adalah 5,00 % (b/b). Kadar air bahan baku yang diisyaratkan untuk pembuatan biobriket kurang dari 13,00 % (b/b). Berarti kadar air bungkil telah memenuhi syarat, pembatasan kadar air bertujuan untuk mempermudah pengadukan adonan bahan baku, meningkatkan kualitas dan kecepatan pemampatan di pengempaan serta proses pengeringan yang tidak terlalu lama.

Kualitas bahan bakar padat ditentukan oleh kandungan karbon dalam bahan. Bungkil picung mengandung karbon sebesar 9,05 %. Proses pengarangan biomassa merupakan salah satu cara peningkatan kadar karbon. Namun pengarangan memiliki beberapa kelemahan, yaitu: (1) Penurunan rendemen akibat hilangnya kandungan biomassa lain selama proses pengarangan termasuk minyak; (2) Jika dilakukan densifikasi menjadi briket akan membutuhkan perekat yang lebih banyak karena kandungan bahan alami yang berperan sebagai perekat akan hilang selama pengarangan (lignin dan resin).

Perekat tapioka ditambahkan untuk merekatkan bahan menjadi biobriket yang memiliki keteguhan tekan dan kekuatan jatuh yang tinggi. Penggunaan optimasi untuk mencari kadar perekat tapioka yang optimal dilakukan karena berdasarkan Sudrajat dan Soleh (1994) kadar perekat yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor pembakaran biobriket. Penambahan perekat maksimal yang dilakukan tidak lebih dari 5 % (Huege dan Ingram, 2006; Sudrajat dan Soleh, 1994).

Biobriket bungkil picung berbentuk persegi dengan ukuran dimensi yang hampir seragam. Biobriket bungkil picung memiliki bobot rata-rata 23,046 g, panjang rata-rata 3,469 cm dengan lebar rata-

rata yaitu 2,804 cm tinggi rata-rata 2,277 cm. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar sifat biobriket bungkil picung sesuai dengan standar biobriket Eropa dan Amerika. Nilai kalor bakar bahan tambahan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai kalor bakar bahan tambahan

No	Jenis bahan	Satuan	Nilai
1	Tepung tapioka	Kcal/kg (basis basah)	289
2	Gliserol	Kcal/kg (basis basah)	859
3	Perekat tapioka	Kcal/kg (basis basah)	129

Dari Tabel 4 di atas nilai kalor bakar perekat tapioka dan tepung tapioka sedikit, hal ini menunjukkan bahwa penambahan perekat tapioka yang berlebihan bukan meningkatkan nilai kalor bakar, tetapi sebaliknya akan berpengaruh dalam menurunkan kalor bakar biobriket, (Sudrajat dan Soleh, 1994).

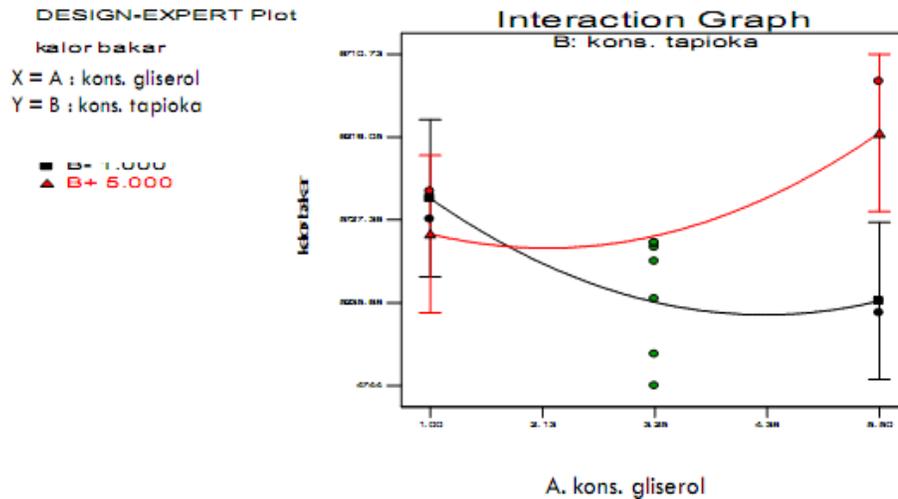
Kadar air merupakan sifat penting pada suatu bahan bakar. Penurunan yang sangat besar pada efisiensi boiler berbahan bakar biomassa diakibatkan oleh kebutuhan panas yang digunakan untuk menguapkan air yang dikandungnya (Ramsay, 1982). Salah satu pengaruh kadar air adalah perbedaan nilai kalor pembakaran pada bahan bakar biomassa.

Nilai kalor pembakaran (heating value) adalah kandungan energi yang terikat pada suatu bahan bakar dengan memperhitungkan lingkungan standar (Palz, 1985). Variabel respon uji optimasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah nilai kalor pembakaran bersih atau Gross Heating Value (GHV). Menurut Ramsay (1982) GHV adalah energi total yang terkandung dalam suatu bahan bakar. GHV merupakan energi total pada bahan termasuk energi yang diperlukan untuk penguapan air dan pemanasan lanjutan uap.

Parameter X1 (penambahan gliserol) memiliki pengaruh positif pada nilai kalor pembakaran biobriket dengan tingkat signifikansi 86,11 %. Hal ini sesuai dengan hipotesis awal bahwa penambahan gliserol dapat meningkatkan nilai kalor pembakaran biobriket.

Parameter X2 (penambahan perekat tapioka) sebaliknya memiliki pengaruh negatif terhadap nilai kalor pembakaran biobriket dengan tingkat desirability yang juga tinggi yaitu 94,00 %. Namun demikian, penambahan perekat tetap dilakukan karena sifat bungkil picung yang berbeda dengan kayu yang

mengandung perekat alami yaitu lignin dan resin kayu. Penambahan perekat maksimal pada produk densifikasi adalah 5 % (Sudrajat dan Soleh,1994).



Gambar 1. Grafik interaksi penambahan gliserol dan perekat tapioka terhadap nilai kalor pembakaran.

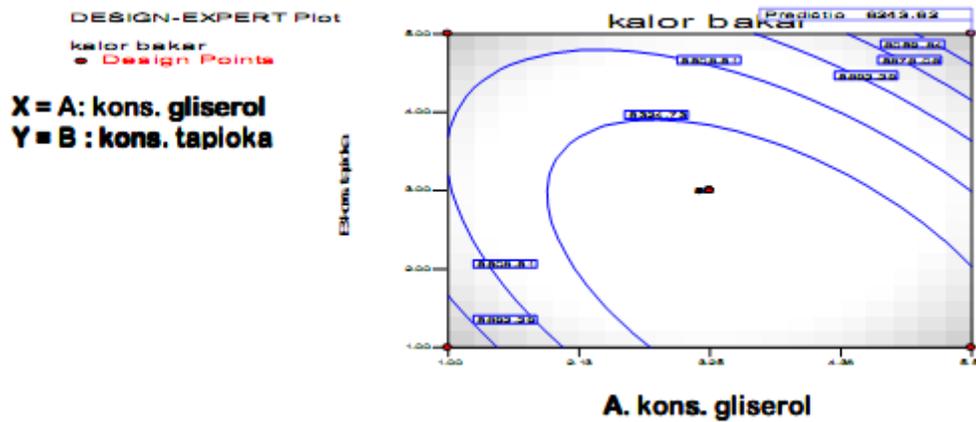
Gambar 1. juga menunjukkan Grafik pengaruh penambahan perekat tapioka pada tingkat penambahan gliserol yang sama terhadap nilai kalor pembakaran biobriket. Pada tingkat penambahan gliserol sebesar 1,0 % dan 5,5 % bobot bungkil, nilai kalor pembakaran biobriket menurun dengan penambahan perekat tapioka. Namun demikian, pada tingkat penambahan gliserol lebih besar (5,5 %) penurunan nilai kalor pembakaran biobriket menunjukkan Grafik yang lebih tajam dibandingkan dengan tingkat penambahan gliserol yang lebih rendah.

Metode permukaan respon mempertimbangkan hubungan antara parameter proses dan hasil yang diperolehnya sebagai permukaan dalam ruang dimensional variabel (Tiernan, 2005). Hubungan antara respon uji nilai kalor pembakaran biobroket (Y) dengan 2 parameter proses yaitu penambahan gliserol (X1) dan penambahan perekat tapioka (X2) dijabarkan dengan persamaan:

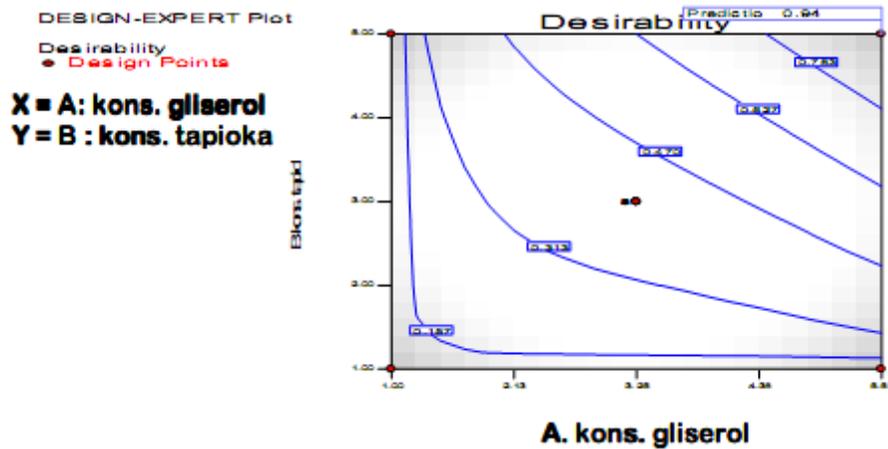
$$Y = 6741.800 - 603.1771X_1 - 470.1391X_2 + 67.1666X_1X_2 + 61.6172X_1^2 + 58.3593X_2^2$$

Dimana Y merupakan nilai kalor pembakaran biopellets (kcal/kg), X1 adalah persentase penambahan gliserol (% bobot bungkil picung) dan X2 adalah persentase penambahan perekat tapioka (%)

bobot bungkil picung). Grafik prediksi dan desirability nilai optimal kalor bakar biobriket dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Grafik prediksi nilai optimalisasi biobriket bungkil picung.[STAT EASE, 2001].



Gambar 3. Grafik desirability kalor pembakaran [STAT EASE, 2001].

Gambar 2 Menunjukkan bahwa nilai kalor pembakaran yang optimal pada 13 sampel biobriket dengan penambahan gliserol dan perekat tapioka adalah 6243, 62 Kkal/kg dengan satu solusi yaitu konsentrasi gliserol 5,5 % dan konsentrasi perekat tapioka 5,0 % dan Desirability (tingkat yang diinginkan) adalah 0,940 seperti terlihat pada Gambar 3.

Faktor penambahan gliserol memiliki pengaruh lebih kuat dibandingkan dengan penambahan perekat tapioka yang ditunjukkan oleh grafik kenaikan nilai kalor pembakaran biobriket. Namun faktor

penambahan perekat tapioka memiliki pengaruh lebih besar sehingga terjadi penurunan nilai kalor pembakaran biobriket walaupun dilakukan penambahan gliserol. Titik optimum nilai kalor pembakaran biobriket yaitu 6243,63 kcal/kg terjadi pada perpotongan kedua titik kritis tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa faktor penambahan gliserol dan perekat tapioka optimal adalah 5,5 % dan 5,0 %.

Kadar air biobriket optimal rata-rata sebesar 10,599 % jauh lebih tinggi dari kadar air bungkil picung murni yaitu sebesar 5 %. Air yang ditambahkan selama proses pencampuran bungkil picung dan bahan tambahan berpengaruh pada peningkatan kadar air biobriket optimal. Kadar zat volatil merupakan kandungan hidrokarbon dalam suatu bahan bakar.

Kadar zat volatil biobriket optimal rata-rata sebesar 92,726 % lebih tinggi dari kadar zat volatil bungkil picung murni yaitu sebesar 80,10 %. Peningkatan kandungan zat volatil pada biobriket optimal dikarenakan oleh kandungan hidrokarbon pada liserol.

Biobriket optimal memiliki nilai kadar abu lebih rendah dibandingkan dengan bungkil picung. Kadar abu biobriket optimal rata-rata adalah 2,326 % dan kadar abu bungkil picung adalah 9,95 %. Kadar abu yang lebih tinggi disebabkan oleh kandungan bahan tak terbakar pada biobriket. Garam dan bahan anorganik merupakan salah satu komponen penyusun kadar abu.

Kadar karbon terikat pada biobriket optimal rata-rata sebesar 4,828 % lebih tinggi dibandingkan bungkil picung yaitu sebesar 0,905 %. Kandungan karbon terikat biobriket optimal meningkat karena adanya penambahan karbon yang terkandung pada gliserol yang mencapai 24,0 – 26,3 % b/b. (Khorul Umam, 2007).

KESIMPULAN

Biobriket bungkil picung merupakan bahan bakar padat berbentuk persegi panjang dengan bobot rata-rata 23,046 g, panjang rata-rata 3,469 cm dengan lebar rata-rata yaitu 2,804 cm tinggi rata-rata 2,277 cm. Biobriket bungkil picung memiliki kadar air rata-rata 10,599 %, kadar zat volatil sebesar 92,726 %, kadar abu sebesar 2,326 % dan kadar karbon terikat sebesar 4,828 %. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar sifat biobriket bungkil picung sesuai dengan standar biobriket Eropa dan Amerika. Analisis

dengan metode permukaan respon menghasilkan titik optimum nilai kalor pembakaran biobriket bungkil picung sebesar 6243,62 kcal/kg. Nilai ini diperoleh pada tingkat penambahan gliserol sebesar 5,5 % bobot bungkil dan perekat tapioka sebesar 5 % bobot bungkil dan Desirability (tingkat yang diinginkan/kesukaan) adalah 0,940

SARAN

1. Kualitas biobriket dipengaruhi oleh penanganan bahan baku bungkil picung yang lebih baik, salah satunya dengan memperbaiki metode pengeringan sehingga menghasilkan biobriket dengan kadar air lebih rendah
2. Peningkatan nilai kalor bakar biobriket dapat juga dilakukan dengan pengarangan bungkil picung pada suhu tinggi menghasilkan jenis bahan bakar briket arang. Proses pengarangan bungkil dapat meningkatkan kandungan karbon terikat yang berdampak pada peningkatan nilai kalor bakar briket arang
3. Disarankan pembuatan Biobriket atau Biopellets dari tanaman lain.

Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada HEI-IU I-MHERE Project Universitas Riau yang telah mendanai penelitian ini dan kepada Zulkarnain, S.TP yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- El Bassam N. dan P. Maegaard. 2004. *Integrated Renewable Energy or Rural Communities. Planning guidelines, Technologies and Applications*. Elsevier. Amsterdam.
- Frost dan Sullivan. 2006. *Research and Development Creating New Avenues for Glycerine*. Frost & Sullivan. Dipublikasikan 4 Agustus 2006.
- Huege, F.R. dan K.D. Ingram. 2006. *Briquetting of Lime Based Products with Carbon Based Additives*. United States Patent Organization.

- Muswardi. 2008. Pengaruh Perajangan dan Lama Pengasapan Terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Biji Picung (*Pangium edule* RAINW)” Dibawah bimbingan Dr. Ir. Fajar Restuhadi dan Dewi Fortuna Ayu, STP. M. Si. Skripsi pada PS Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Riau. Pekanbaru.
- Palz, W. dan J. Coombs. 1985. *Energy from Biomass*. 3rd Edition. Elsevier Applied Science. London.
- Ramsay, W.S. 1982. *Energy From Forest Biomass*. Ed. Academic Press, Inc. New York.
- Sudrajat R. dan S. Soleh. 1994. *Petunjuk Teknis Pembuatan Arang Aktif*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Tiernan, P., B. Draganescu dan M.T. Hillery. 2005. Modelling of Extrusion Force using the Surface Response Method. *International J. Advance Manufacturing Technology* (2005) 27:48-52. Springer-Verlag London.
- Umam, K. 2007. Optimasi Penambahan Limbah Gliserol Hasil Samping Transesterifikasi Minyak Jarak Pagar dan Perekat Tapioka Pada Pembuatan Biomass Pellets Bungkil Jarak (*Jatropha curcas* L). *Jurnal Penelitian pada Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor*. Bogor.