
Pembuatan Briket Dari Tempurung Kelapa (*Cocos Nucifera*) Dan Tepung Terigu

Bambang Kusmartono¹, Alifani Situmorang², Murni Yuniwati³

¹²³Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND
Yogyakarta

E-mail: bambangkusmartono@akprind.ac.id

ABSTRACT

Natural wealth in the form of coconut trees that thrive in Indonesia is something that is continuously being studied and developed for its use. From the roots, stems, leaves, fruits and flowers, they are used in human life, but are still being studied to optimize their use. For example, coconut shells, which are sometimes left as waste that can only be burned, can be optimized for use into charcoal which is formed into briquettes. Until now, charcoal briquettes are used by the community for household, business and industrial purposes. Compared to charcoal, briquettes are more practical and cleaner so people are more interested in using them. In this study, the manufacture of coconut shell charcoal briquettes was studied with wheat flour as the adhesive. Charcoal particle size and adhesive concentration greatly affect the quality of the briquettes produced. This research will study the effect of charcoal particle size and adhesive concentration on the physical properties and combustion rate. The research was conducted by pulverizing charcoal and sifting it to obtain charcoal powder of various sizes. Charcoal powder is mixed with adhesive with various concentrations, then molded, and baked in the oven. By using a ratio of charcoal weight and adhesive volume of 1:1, the results obtained are quite good at the use of 40 mesh charcoal particle size and 3% adhesive concentration. With these conditions obtained briquettes with a moisture content of 1.71%, ash content of 1.5% and a burning rate of 0.054 gram/minute.

Keywords: *briquettes, charcoal, shell*

INTISARI

Kekayaan alam berupa pohon kelapa yang tumbuh subur di Indonesia menjadi sesuatu yang terus menerus dikaji dan dikembangkan pemanfaatannya. Dari bagian akar, batang, daun, buah dan bunganya, dimanfaatkan dalam kehidupan manusia, namun masih terus dikaji untuk optimalisasi pemanfaatannya. Misalnya tempurung kelapa yang kadang dibiarkan menjadi sampah yang hanya dibakar, dapat dioptimalkan pemanfaatannya menjadi arang yang dibentuk menjadi briket. Hingga saat ini briket arang digunakan oleh masyarakat untuk keperluan rumah tangga, usaha maupun industri. Dibandingkan dengan bahan arang, briket lebih praktis dan lebih bersih sehingga lebih masyarakat lebih tertarik untuk menggunakannya. Dalam penelitian ini dipelajari pembuatan briket arang tempurung kelapa dengan tepung terigu sebagai perekatnya. Ukuran partikel arang serta konsentrasi perekat sangat mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan. Penelitian ini akan mempelajari pengaruh ukuran partikel arang dan konsentrasi perekat terhadap sifat fisis dan laju pembakarannya. Penelitian dilakukan dengan menghaluskan arang dan mengayaknya untuk memperoleh serbuk arang dengan berbagai ukuran. Serbuk arang dicampur dengan perekat dengan berbagai konsentrasi, kemudian dicetak, dan dioven. Dengan menggunakan perbandingan berat arang dan volume perekat 1:1 diperoleh hasil yang cukup baik pada penggunaan ukuran partikel arang 40 mesh dan konsentrasi perekat 3%. Dengan kondisi tersebut diperoleh briket dengan kadar air 1,71%, kadar abu 1,5 % dan laju pembakaran 0,054 gram/menit.

Kata Kunci: arang, briket, tempurung

PENDAHULUAN

Indonesia sangat kaya akan sumber daya alam yang pemanfaatannya masih sangat terbuka untuk dikaji dan dikembangkan lebih lanjut untuk menjadi sesuatu yang dapat dimanfaatkan secara optimal, antara lain adalah pohon kelapa. Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera*) dari famili Palmae merupakan tanaman perkebunan yang tumbuh subur di Indonesia. Tanaman kelapa ini tumbuh baik dan subur di dataran rendah, di bawah 500 m di atas permukaan laut, tanah yang berpori dan kaya humus. Iklim tidak menjadi masalah. Sampai 3.000 kaki, kelapa masih dapat tumbuh, tetapi buahnya sudah jarang. Di atas 3.000 kaki, kelapa tidak dapat tumbuh lagi. Tanaman kelapa merupakan tanaman multi fungsi. Semua bagian tanaman dapat dimanfaatkan. Batang tanaman kelapa digunakan sebagai bahan bangunan, daun digunakan sebagai sirap dan dapat sebagai bahan bakar.

Lidi (tulang daun) untuk membuat sapu dan kerajinan lainnya, Bunga dan akar biasa digunakan sebagai obat-obatan. Buah kelapa terdiri atas daging kelapa digunakan sebagai bahan makanan atau bahan baku berbagai produk masakan, di dalam buah kelapa ada air yang dapat digunakan sebagai minuman segar atau dioleh menjadi produk masakan seperti nata de coco. Kulit buah terdiri atas tempurung kelapa dan sabut kelapa yang dapat digunakan sebagai bahan bakar atau bahan baku berbagai produk kerajinan seperti keset, sapu, dan perhiasan (Widiyanti, R. A., 2015).



Gambar 1. Tanaman kelapa

Meskipun hampir semua bagian dari buah kelapa telah diambil manfaatnya namun masih ada yang belum optimal pemanfaatannya. Misalnya tempurung kelapa yang kadang dibiarkan menjadi sampah yang hanya dibakar, dapat dioptimalkan pemanfaatannya menjadi arang yang dibentuk menjadi briket. Penggunaan arang tempurung kelapa telah lama dikenal dan dilakukan masyarakat dan telah menjadi bahan kajian lanjut dalam berbagai penelitian (Gnanaharan, R., 1988). Tempurung kelapa memiliki komposisi kimia 74,3% karbon (C), 21,9% Oksigen (O), 0,25 silika (Si), 1,4% Kalium (K) 0,5% Sulfur (S), 1,7% Phosphor (P) (Bledzki, A.K., 2010). Perbedaan komposisi dan sifat termal dari tempurung kelapa dan arang dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Komposisi dan sifat thermal tempurung kelapa dan arang.

Komponen	Tempurung	Arang
Komposisi bahan		
Moisture (%)	10,46	-
Volatile (%)	67,67	10,60
Karbon (%)	18,29	76,32
Abu (%)	3,58	13,08
Sifat thermal bahan		
Nilai kalor (KJ/kg)	18,388	30,756

Tabel 1 menunjukkan bahwa perubahan tempurung menjadi arang adalah menghilangkan moisture, berkurangnya bahan-bahan volatil, dan peningkatan kandungan karbon dan abu, namun peningkatan kandungan karbon lebih signifikan. Kandungan karbon pada arang tempurung kelapa yang mencapai 76,32%, relatif lebih tinggi dibanding arang dari bahan lain. Hal ini menjadikan arang tempurung kelapa lebih berpotensi untuk dijadikan bahan bakar. Perubahan tempurung kelapa menjadi arang dapat dilakukan dengan pemanasan tempurung kelapa tanpa kontak dengan oksigen atau udara, yang biasa disebut dengan proses pirolisis (Li, W., K. Yang, 2008). Pada proses pirolisis akan terjadi penguapan dan penghilangan unsur-unsur non karbon seperti hidrogen (H) dan oksigen (O), dan hanya tersisa karbon (C) sehingga disebut juga sebagai proses karbonisasi. Pirolisis adalah sebuah proses dekomposisi material oleh suhu. Proses pirolisis dilakukan pada suhu tinggi dan tanpa kehadiran O₂. Bahan-bahan yang dipanaskan terdekomposisi dan menghasilkan tiga jenis produk, yaitu gas (H₂, CO, CO₂, H₂O dan CH₄), tar (pyrolytic oil), dan arang. Umpan pada proses pirolisis dapat berupa material-bahan alam tumbuhan atau dikenal sebagai biomassa, atau berupa polimer. Pada proses pirolisis, akan terjadi pemutusan ikatan biomassa dan polimer membentuk molekul-molekul dengan ukuran dan struktur yang lebih sederhana. Pirolisis biomassa

secara umum merupakan dekomposisi bahan organik menghasilkan bahan padat berupa arang aktif, gas dan uap serta aerosol. Gas yang dapat dikondensasikan sebagai bahan cair dan stabil pada temperatur kamar merupakan senyawa hidrokarbon yang dikenal sebagai biofuel atau bio oil. Proses pirolisis yang efektif memerlukan penggunaan suhu yang rendah dengan waktu proses yang singkat sebab semakin tinggi suhu dan jangka waktu pirolisis akan menghasilkan lebih sedikit arang (Warnijati, S., I.B. Agra, 1996)

Untuk memperoleh arang yang lebih bersih dan lebih praktis dalam penggunaannya, arang tempurung kelapa dapat dibentuk menjadi briket atau pelet melalui proses pemadatan (Grover, P.D., S.K.,1996). Hingga saat ini briket arang digunakan oleh masyarakat untuk keperluan rumah tangga, usaha maupun industri. Dibandingkan dengan bahan arang, briket lebih praktis dan lebih bersih sehingga masyarakat tertarik untuk menggunakannya daripada menggunakan arang. Pada umumnya briket dimanfaatkan untuk keperluan rumah tangga, usaha maupun industri. Penggunaan briket yang paling besar saat ini adalah sebagai bahan bakar barbeque sedangkan asapnya sebagai sishaa. Barbeque merupakan cara memasak daging dan sejenisnya diatas panggangan dengan briket sebagai bahan bakarnya. Pembentukan dan pemanfaatan briket arang tempurung kelapa memiliki dua keuntungan, yaitu yang pertama mendorong kajian teknologi energy pengganti yang terbarukan (Panwara, N.L.,2011) Keuntungan yang kedua adalah bisa menjadi salah satu penyelesaian masalah sampah lingkungan karena sumber utama bahan bakunya merupakan sampah tempurung kelapa.

Proses pemadatan arang dapat dilakukan dengan cara mekanik dilakukan hingga diperoleh peningkatan kerapatan (densitas) dan kekuatan ikatan antar partikel serbuk arang. Kekuatan ikatan ini diberikan oleh gaya ikatan Van der Waals dan elektrostatis. Namun demikian kekuatan ikatan ini bergantung pada besar tekanan yang dapat diberikan pada proses pemadatan karena itu umumnya bahan serbuk arang dicampur dengan bahan perekat guna meningkatkan kekuatan ikatan. Penggunaan bahan pengikat itu sendiri bergantung pada ukuran partikel serbuk, tekanan dan suhu pemadatan. Butiran serbuk yang sangat halus serta suhu dan tekanan yang tinggi dapat membentuk briket tanpa memerlukan bahan pengikat (Grover, P.D., S.K.,1996)

Pembentukan briket dari arang dilakukan melalui beberapa tahapan. Sebelum proses dilakukan, bahan baku tempurung kelapa dibersihkan dari kotoran termasuk dari sisa serabut kelapa yang masih menempel kemudian dijemur dibawah sinar matahari atau dipanaskan dalam oven hingga kering. Selanjutnya tempurung kelapa yang telah kering dimasukkan kedalam tungku untuk dipanaskan dengan proses pirolisis pada suhu berkisar antara sekitar 100°C sd 150°C, selama kurang lebih 6 jam hingga tidak ada asap yang keluar. Selanjutnya arang yang tersisa di dalam alat digiling menggunakan mesin penggiling hingga menjadi serbuk halus. Setelah itu dilakukan pengayakan untuk memperoleh ukuran partikel yang sama. Serbuk arang dengan ukuran tertentu dicampur dengan perekat dengan konsentrasi tertentu. Setelah tercampur dengan baik dimasukkan ke dalam cetakan briket, dan dikempa hingga rapat, kemudian diambil dan dikeringkan di bawah sinar matahari atau dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C

Proses pengeringan dengan menggunakan sinar matahari dapat menghilangkan kandungan bahan pencampur yang tersisa dalam pori-pori. Kehadiran pori-pori didalam briket satu sisi berpengaruh terhadap penurunan kerapatan namun disisi lain mampu meningkatkan sifat difusi termal (Nibu, A. G. and R. Vinayakrishnan, 2002)

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu tempurung kelapa, tepung terigu dan air. Penelitian ini menggunakan rangkaian alat pirolisis, cetakan briket, oven, timbangan, penangas aluminium dan alat pendukung yang lain. Cara kerjanya yaitu tempurung kelapa dipecah kecil-kecil dengan ukuran kurang lebih 5 cm x 5 cm, selanjutnya dikeringkan dalam oven hingga berwarna kuning kecoklatan. Lalu bahan dimasukkan ke dalam tungku pirolisis hingga terbentuk arang. Bahan yang telah menjadi arang kemudian dihancurkan hingga halus kemudian diayak sesuai dengan ukuran yang diinginkan.

Perekat dibuat dengan melarutkan terigu dalam air mendidih dengan konsentrasi yang diinginkan, kemudian diaduk hingga merata. Bahan arang yang sudah halus dicampur dengan bahan perekat dengan perbandingan tertentu, kemudian dimasukkan kedalam cetakan dan dilakukan pengempaan. Briket arang yang dihasilkan kemudian dikeringkan dalam oven selama 3X3 jam pada temperature 100°C. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah ukuran partikel bahan dan konsentrasi perekat. Analisis yang dilakukan adalah kadar air, kadar abu dan laju pembakaran bahan, guna mengetahui pengaruh ukuran partikel bahan dan konsentrasi perekat terhadap kualitas hasil dilakukan analisis hasil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

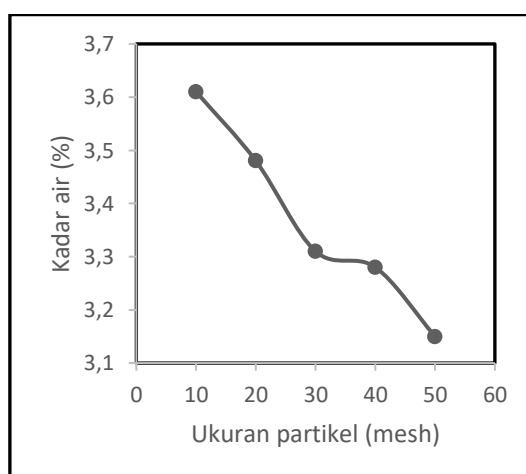
a. Pengaruh ukuran partikel terhadap kualitas hasil

Untuk mempelajari pengaruh ukuran partikel terhadap kualitas briket dilakukan dengan mencampurkan arang dengan ukuran yang divariasikann dan perekat dengan konsentrasi 5%, kemudian dicetak dan dioven. Hasilnya kemudian dianalisis pengaruh ukan dengan kadar air, kadar abu serta laju pembakarannya.

Pada tabel 2 dan gambar 2 dapat dilihat bahwa semakin kecil ukuran bahan, kadar air produk briket semakin kecil, hal ini disebabkan jarak partikel bahan dalam briket semakin rapat sehingga tidak memberi kesempatan kepada air untuk menempati rongga rongga antara partikel bahan. Semakin kecil kadar air maka semakin bagus kualitas briket karena panas yang ditimbulkan dari reaksi pembakaran arang tidak digunakan untuk menguapkan air

Tabel 2. Pengaruh ukuran partikel dengan kadar air.

No.	Ukuran Partikel (mesh)	Kadar Air (%)
1.	10	3,61
2.	20	3,48
3.	30	3,31
4.	40	3,28
5.	50	3,15

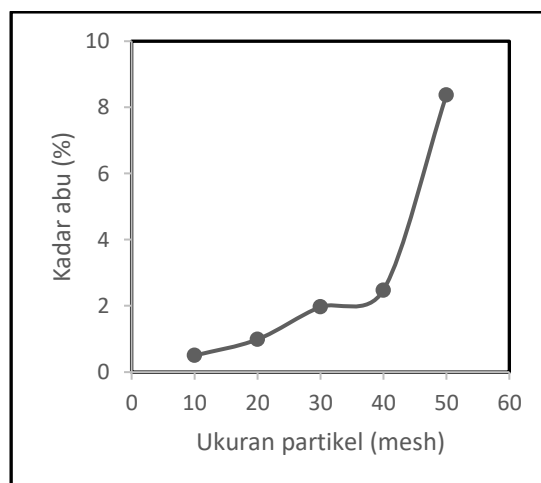


Gambar 2. Pengaruh ukuran partikel terhadap kadar air

Kadar air yang besar juga akan menimbulkan banyak asap pada proses pembakarannya. Briket yang mengandung kadar air yang tinggi akan mudah hancur serta mudah ditumbuhi jamur. Semakin rendah kadar air maka nilai kalor dan laju pembakaran akan semakin tinggi dan sebaliknya semakin tinggi kadar air maka nilai kalor dan laju pembakaran akan semakin rendah. Pada umumnya kadar air yang tinggi akan menurunkan nilai kalor dan laju pembakaran karena panas yang diberikan digunakan terlebih dahulu untuk menguapkan air yang terdapat di dalam briket.

Tabel 3. Pengaruh ukuran partikel dengan kadar abu

No.	Ukuran Partikel (mesh)	Kadar Abu (%)
1.	10	0,50
2.	20	0,99
3.	30	1,97
4.	40	2,48
5.	50	8,37

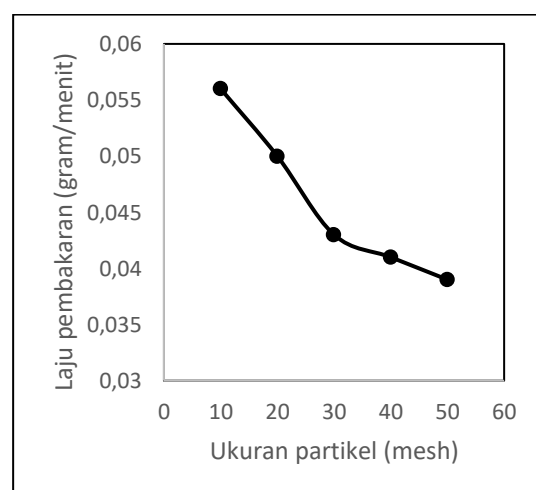


Gambar 3. Pengaruh ukuran partikel terhadap kadar abu

Pada tabel 3 dan gambar 3 dapat diamati bahwa semakin kecil ukuran partikel maka kadar abu semakin tinggi, hal ini disebabkan semakin kecil ukuran partikel maka briket semakin rapat, dengan ukuran partikel di bawah 40 mesh masih memenuhi standar SNI (maksimal 8%). Abu merupakan bagian yang tersisa dari hasil pembakaran, unsur utama abu adalah mineral silika dan pengaruhnya kurang baik terhadap nilai kalor yang dihasilkan, sehingga semakin tinggi kadar abu yang dihasilkan maka kualitas briket akan semakin rendah

Tabel 4. Pengaruh ukuran partikel terhadap laju pembakaran.

No.	Ukuran Partikel (mesh)	Laju pembakaran (gram/menit)
1.	10	0,056
2.	20	0,050
3.	30	0,043
4.	40	0,041
5.	50	0,039



Gambar 4. Pengaruh ukuran partikel terhadap laju pembakaran

Dari tabel 4 dan gambar 4 dapat dilihat bahwa semakin kecil ukuran butir maka laju pembakaran semakin kecil, karena semakin kecil ukuran partikel maka rongga dalam briket semakin kecil atau briket lebih rapat, kontak dengan oksigen hanya pada permukaan luar, oksigen tidak bisa masuk ke pori pori briket, sehingga pembakaran hanya terjadi di permukaan kemudian merambat ke bagian dalam sehingga laju pembakaran menjadi lambat.

Ukuran partikel yang terlalu besar menyebabkan briket berpori besar dan rapuh. Dengan ukuran terlalu kecil briket lebih rapat dan kuat namun laju pembakaran lebih kecil. Ditinjau dari

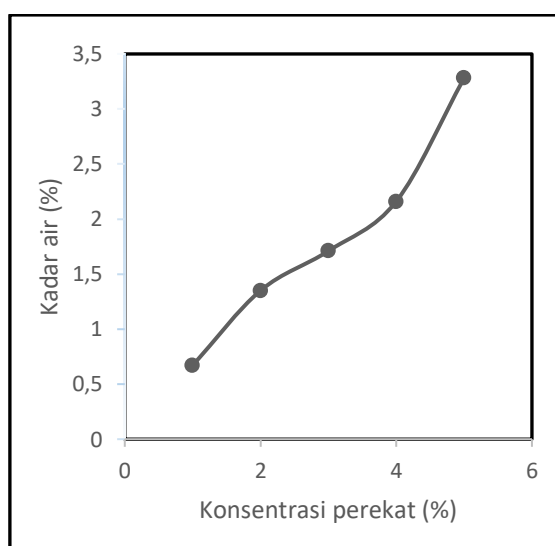
sifat fisis dalam hal ini kadar air dan kadar abu serta dari besarnya laju pembakaran, dengan diperoleh hasil yang cukup baik dengan menggunakan ukuran partikel 40 mesh. Namun masih perlu dikaji lebih lanjut untuk memperoleh ukuran partikel yang optimal agar diperoleh briket yang kuat dan memiliki nilai kalor dan laju pembakaran yang besar.

b. Pengaruh konsentrasi perekat

Untuk mempelajari pengaruh konsentrasi perekat terhadap kualitas briket dilakukan dengan mencampurkan arang dengan ukuran 40 mesh dan perekat dengan konsentrasi yang divariasikan, kemudian dicetak dan dioven. Hasilnya dianalisis pengaruh kadar air, kadar abu serta laju pembakarannya. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 5, tabel 6 dan tabel 7, serta gambar 5, gambar 6 dan gambar 7.

Tabel 5. Pengaruh konsentrasi perekat dengan kadar air

No.	Konsentrasi perekat (%)	Kadar Air (%)
1.	1	0,67
2.	2	1,35
3.	3	1,71
4.	4	2,16
5.	5	3,28

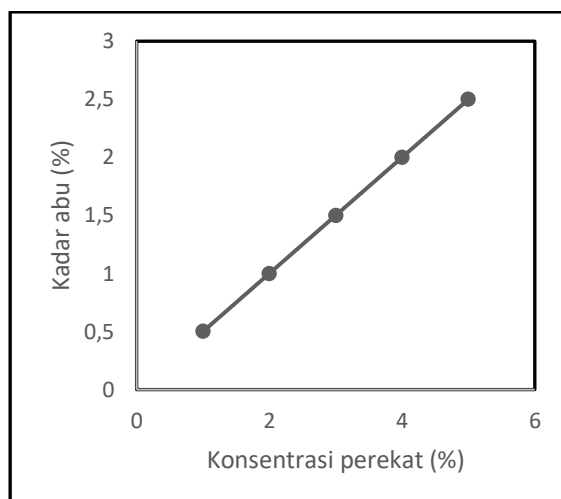


Gambar 5. Pengaruh konsentrasi perekat terhadap kadar air

Tabel 5 dan gambar 5 menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi perekat, akan semakin besar kadar air dalam briket hal ini disebabkan sifat higroskopis dari tepung terigu, sehingga semakin banyak terigu semakin mudah menyerap air di sekeliling briket.

Tabel 6. Pengaruh konsentrasi perekat dengan kadar abu

No.	Konsentrasi perekat (%)	Kadar Abu (%)
1.	1	0,5
2.	2	1
3.	3	1,5
4.	4	2,0
5.	5	2,5

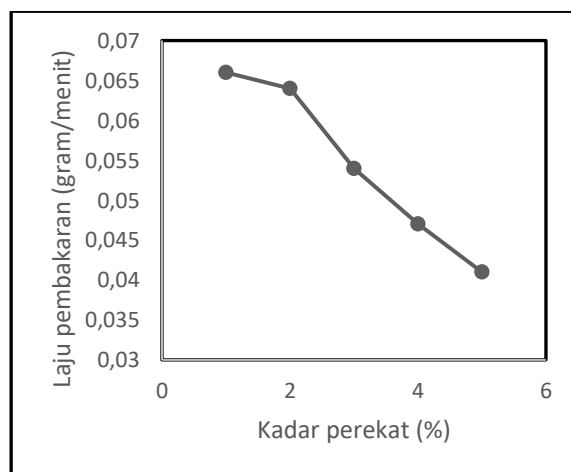


Gambar 6. Pengaruh konsentrasi perekat terhadap kadar abu

Tabel 6 dan gambar 6 menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi perekat maka kadar abu semakin besar, karena terigu merupakan hidrokarbon yang akan menambah jumlah abu dari sisa pembakarannya, sehingga semakin banyak kandungan terigu dalam perekat akan menyebabkan kadar abu dalam briket meningkat.

Tabel 7. Pengaruh konsentrasi perekat terhadap laju pembakaran

No.	Konsentrasi perekat (%)	Laju pembakaran (gram/menit)
1.	1	0,066
2.	2	0,064
3.	3	0,054
4.	4	0,047
5.	5	0,041



Gambar 7. Pengaruh konsentrasi perekat terhadap laju pembakaran

Tabel 7 dan gambar 7 menunjukkan dengan perekat yang semakin pekat akan menurunkan laju pembakaran briket, hal ini disebabkan semakin besar konsentrasi tepung terigu dalam briket maka kadar air semakin tinggi sehingga panas yang diberikan digunakan lebih dahulu untuk menguapkan air kemudian baru terjadi reaksi pembakaran.

Semakin besar konsentrasinya, maka kadar air, nilai kalor dan laju pembakaran semakin kecil, namun konsentrasi perekat yang terlalu encer akan menyebabkan tidak dapat mengikat partikel-partikel arang dengan kuat, maka briket yang dihasilkan akan bersifat rapuh. Dengan menggunakan ukuran partikel 40 mesh diperoleh hasil yang cukup baik pada penggunaan konsentrasi perekat sebesar 3%. Namun masih harus dipelajari lagi untuk mencari

kadar perekat yang optimal agar diperoleh briket yang kuat tetapi juga memiliki nilai kalor dan laju pembakaran yang besar.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa semakin kecil ukuran partikel bahan, akan menyebabkan kadar air briket semakin besar, kadar abu semakin besar dan laju pembakaran semakin kecil, semakin besar konsentrasi perekat yang digunakan akan diperoleh briket yang memiliki kadar air semakin besar, kadar abu semakin besar dan laju pembakaran yang semakin kecil. Pada perbandingan berat arang dan volume perekat 1:1 diperoleh hasil yang cukup baik pada penggunaan ukuran partikel arang 40 mesh dan konsentrasi perekat 3%. Dengan kondisi tersebut diperoleh briket dengan kadar air 1,71%, kadar abu 1,5 % dan laju pembakaran 0,054 gram/menit. Kualitas briket tidak hanya ditentukan oleh nilai kalor dan laju pembakaran tetapi juga oleh kekuatan briket maka masih perlu dilakukan optimasi untuk memperoleh ukuran partikel, konsentrasi perekat agar diperoleh briket yang cukup kuat tetapi nilai kalor dan laju pembakaran juga masih cukup besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Bledzki, A.K., A.A. Mamun, J. Volk, 2010, Barley husk and coconut shell reinforced polypropylene composites: The effect of fibre physical, chemical and surface properties, *Composites Science and Technology*, Vol. 70, pp. 840-846
- Gnanaharan, R., T. K.Dhamodaran, E.K. Thulasidas, 1988, Yield and Quality of Charcoal from Coconut Stem Wood, *Biomass*, Vol. 16, pp. 251-256
- Grover, P.D., S.K. Mishra, 1996, *Biomass briquetting: Technology and practices*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Bangkok
- Li, W., K. Yang, J. Peng, L. Zhang, S. Guo, H. Xia, 2008, Effects of carbonization temperatures on characteristics of porosity in coconut shell chars and activated carbons derived from carbonized coconut shell chars, *Industrial Crops and Products*, Vol. 28, pp. 190-198
- Nibu, A. G. and R. Vinayakrishnan, 2002, *Photo acoustic evaluation of the thermal diffusivity of coconut shell*, J. Phys.: Condens. Matter, Vol. 14, pp. 4509-4513
- Panwara, N.L., S.C. Kaushik, Kothari, Surendra, 2011, Role of renewable energy sources in environmental protection: A review, *A Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 15, pp. 1513-1524
- Warnijati, S., I.B. Agra, and Sudjono, 1996, Pyrolysis of Coconut Shells in a Concentric Three Tubes Reactor, *World Renewable Energy Congress IV*, Denver-Colorado, pp. 934- 937
- Widiyanti, R. A. (2015). Pemanfaatan Kelapa Menjadi VCO (Virgin Coconut Oil) Sebagai Antibiotik Kesehatan Dalam Upaya Mendukung Visi Indonesia Sehat 2015. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2015*, Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang,
- Li, W., K. Yang, J. Peng, L. Zhang, S. Guo, H. Xia, 2008, Effects of carbonization temperatures on characteristics of porosity in coconut shell chars and activated carbons derived from carbonized coconut shell chars, *Industrial Crops and Products*, Vol. 28, pp. 190-198