

**PENGARUH UKURAN PARTIKEL DAN TEMPERATUR FURNACE TANAH  
GAMBUT TERHADAP KUALITAS BRIKET DARI ECENG GONDOK (*Eichhornia  
crassipes*) DAN TANAH GAMBUT**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada  
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik**

**Oleh:**

**ALIF ABDILLAH FARUQ**

**D 500 150 142**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2019**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGARUH UKURAN PARTIKEL DAN TEMPERATUR FURNACE (TANAH GAMBUT) TERHADAP KUALITAS BRIKET DARI ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) DAN TANAH GAMBUT**

**PUBLIKASI ILMIAH**

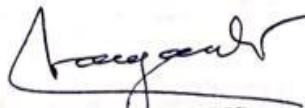
oleh:

**ALIF ABDILLAH FARUQ**

**D 500 150 142**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen  
Pembimbing



**Ir. Haryanto AR, MS.**

**NIP: 196307051990031002**



Scanned with  
CamScanner

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH UKURAN PARTIKEL DAN TEMPERATUR FURNACE (TANAH GAMBUT) TERHADAP KUALITAS BRIKET DARI ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) DAN TANAH GAMBUT**

**OLEH**  
**ALIF ABDILLAH FARUQ**  
**D500150142**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari *Rabu*, ..... *11 September* ..... 2019  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Dewan Penguji:**

1. Ir. Haryano AR, M.S.  
(Ketua Dewan Penguji)
2. Akida Mulyaningtyas, Ph.D  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Tri Widayatno, S.T., M.Sc., Ph.D  
(Anggota II Dewan Penguji)



**Dekan,**  
  
**Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D**  
**NIK. 682**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 11 Agustus 2019

Penulis



**ALIF ABDILLAH FARUQ**

**D 500 150 142**

**PENGARUH UKURAN PARTIKEL DAN TEMPERATUR FURNACE TANAH  
GAMBUT TERHADAP KUALITAS BRIKET DARI ECENG GONDOK  
(*Eichhornia crassipes*) DAN TANAH GAMBUT**

**Abstrak**

Keterbatasan akan ketersediaan sumber energi tak terbarukan khususnya bahan bakar minyak menjadi ancaman terbesar bagi masyarakat karena penggunaannya yang sangat esensial. Pemanfaatan energi alternatif, khususnya bagi energi yang dapat diperbarui (*renewable energy*), satu diantaranya adalah briket dari biomassa. Penyebaran enceng gondok dan tanah gambut yang cepat menyebabkan sejumlah perairan menjadi tempat timbunan biomassa. Hal ini tentu saja menimbulkan dampak yang kurang baik bagi lingkungan. Melalui penelitian terdahulu diketahui bahwa enceng gondok dan tanah gambut dapat diolah menjadi arang, yang apabila ditambahkan bahan pengikat dapat dibuat menjadi briket. Dalam penelitian ini, pembuatan briket dari bahan enceng gondok dan tanah gambut dengan bahan perekat dari tetes tebu dan tepung kanji. Kandungan selulosa enceng gondok saat kering mencapai 64,51% dan proses pembusukan tanah gambut dapat meningkatkan nilai kalor dan menurunkan kadar oksigen, sehingga campuran kedua bahan enceng gondok dan tanah gambut berpotensi memberikan nilai kalor yang cukup tinggi, maka dapat dilakukan suatu pemanfaatan alternatif terhadap enceng gondok dan lahan gambut ini dengan jalan pembuatan briket arang. Hal inilah yang akan dikaji lebih lanjut, yaitu bagaimana meningkatkan nilai guna dari enceng gondok dan tanah gambut menjadi lebih baik lagi. Pada penelitian ini digunakan perekat dari *stillage* dan tepung kanji karena memiliki daya serap terhadap air dan daya rekat yang cukup baik. Dalam pembuatan briket ini terdiri dari beberapa tahap diantaranya yaitu : persiapan bahan baku dan alat, pengarangan, pengarangan bahan baku, pengepresan. Penelitian ini menggunakan variabel bebas berupa temperatur pengarangan tanah gambut (500;550;600;650;700)°C dan ukuran partikel pada tanah gambut 20, 40, 60, 70, dan 80 mesh. Dalam penelitian didapatkan hasil nilai kalor terendah pada suhu 500°C sebesar 5.151 kalori/gram dan untuk hasil kalor tertinggi pada suhu 700°C sebesar 8.756,70 kalori/gram. Selain itu didapatkan hasil kadar air tertinggi pada kadar 5 gram dan pada suhu 700°C sebesar 7,40% dan terendah 4,00%.

**Kata Kunci:** Briket, tanah gambut, enceng gondok, kanji

**Abstracts**

The limitation of the availability of non-renewable energy sources, especially fuel oil, is the biggest threat to the community because of its very essential use. The used of alternative energy, especially for renewable energy, one of which is briquette from biomass. The rapid spread of water hyacinth and peat soil cause a number of waters to become biomass stockpiles. This of course has an adverse effect on the environment. Through previous research it is known that water hyacinth and peat soil can be processed into charcoal, which when added to the binding material can be made into briquettes. In this study, making briquettes from water hyacinth and peat soil with adhesive from sugar cane drops and starch. The cellulose content of water hyacinth when dry reaches 64.51% and the decomposition process of peat soil can increase the calorific value and reduce oxygen levels, so that a mixture of both water hyacinth and peat soil has the potential to provide a sufficiently high calorific value. this goiter and peat land by making charcoal briquettes. This is what would be studied further, namely how to increase the use value of water hyacinth and peat soil to be even better. In this study, the adhesive from stillage and starch was used because it has good absorbency and water adhesion. In making this briquette consists of several stages including: preparation of raw

materials and tools, drying, raw material processing, pressing. This study used variables independent of peat tempering temperature (500; 550; 600; 650; 700) ° C and particle size in peat 20, 40, 60, 70, and 80 mesh. In the research, the lowest calorific value at 500°C was 5,151 calories / gram and the highest heat yield at 700°C was 8,756.70 calories / gram. Besides that, the highest water content was obtained at 5 grams and at 700°C at 7.40% and the lowest at 4.00%.

**Keywords:** Briquettes, peat soil, water hyacinth, starch

## 1. PENDAHULUAN

Energi biomassa dapat menjadi alternatif untuk mengatasi kelangkaan sumber energi bahan bakar minyak dan gas bumi. Briket merupakan sisa-sisa pengolahan lahan pertanian atau kehutanan yang masih memiliki nilai kalori dalam jumlah cukup yang masih mampu diolah menjadi briket yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar (Masyhura dkk, 2017). Ketika limbah biomassa pertanian ini diubah menjadi energi, mereka dapat secara substansial menggantikan bahan bakar fosil, mengurangi emisi gas rumah kaca menutup siklus karbon loop dan memberikan energi kepada masyarakat (Romallosa, 2017). Limbah pertanian yang dapat diolah menjadi biomassa diantaranya yaitu eceng gondok dan tanah gambut yang cukup mendapat perhatian sebagai bahan bakar alternatif dalam rumah tangga dan industri kecil, memanfaatkan eceng gondok dan tanah gambut sebagai bahan baku pembuatan briket juga dapat mengatasi permasalahan lingkungan.

Biomassa merupakan bahan-bahan organik yang berasal dari tumbuhan atau hewan, limbah budidaya seperti pertanian, perkebunan, kehutanan, perternakan, dan perikanan (Alfajridani dkk, 2017). Briket dapat digunakan sebagai alternatif bahan bakar bagi masyarakat dan berperan penting dalam produksi bahan bakar ramah lingkungan dan sebagai pengganti sumber energi terbarukan.

Briket adalah bahan bakar padat yang dapat diperbaharui yang dibuat dari campuran biomassa. Limbah tersebut dibuat dari biomassa yang dimampatkan sehingga dibutuhkan perekat didalamnya (Bimantara dan Miqdad, 2010 dalam Miskah dkk, 2014). Briket adalah alat untuk mengkonversi limbah biomassa lumpur melalui teknologi sederhana yang murah dan cocok untuk dikelola oleh komunitas-komunitas kecil terutama di negara-negara berkembang (Supatata dkk, 2013)

Eceng gondok (*Eichhornia Crassipes*) merupakan jenis gulma yang pertumbuhannya sangat cepat. Pertumbuhan eceng gondok dapat mencapai 1,9% per hari dengan tinggi antara 0,3-0,5 m (Yonathan dkk, 2013). Kandungan eceng gondok terdiri dari beberapa komponen diantaranya adalah belerang (S), kalsium (Ca), karbon (C), kalium (K), hidrogen (H), mangan

(Mn) dan lainnya. Eceng gondok dapat menyerap logam berat dan senyawa sulfida, mengandung protein lebih dari 11,5%, dan selulosa yang lebih tinggi dibandingkan non selulosanya seperti lignin, abu, lemak dan zat-zat lain (Faizal dkk, 2015). Kandungan selulosa yang cukup tinggi pada eceng gondok tersebut berpotensi memberikan nilai kalor yang cukup baik yaitu sebesar 2.785 kal/g (Supatata dkk, 2013). Sedangkan pada tanah gambut memiliki nilai kandungan karbon, yang terbentuk dari hemiselulosa 1,95%, selulosa 10,61%, dan lignin 63,99% yang ada didalam gambut kering. Kandungan bahan organik (kadar karbon) yang cukup tinggi dari gambut dan memiliki nilai kalor gambut murni sebesar 4.654 kal/g (Siagian dan Ginting, 2013). Campuran dari kedua bahan tersebut berpotensi dapat menghasilkan briket dengan nilai kalor yang lebih tinggi, sehingga diharapkan briket dari eceng gondok dan tanah gambut bisa menjadi salah satu sumber energi alternatif yang bisa dikembangkan.

## **2. METODE**

Metode penelitian yang digunakan adalah Analisa proksimasi yang dilakukan meliputi kadar air, kadar abu, dan nilai kalor biobriket. Dengan komposisi jenis perekat yang terdiri dari lima variasi ukuran partikel (20, 40, 60, 70 dan 80 mesh) dan pengaruh temperature karbonisasi dengan variasi 500°C, 550°C, 600°C, 650°C, 700°C.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Pada penelitian ini terdapat dua variable yaitu variable bebas yang diujikan dan variable tetap dengan semua perlakuan dalam kondisi yang sama. Variabel bebas yang digunakan adalah ukuran partikel 20, 40, 60, 70 dan 80 mesh dan temperature 500°C, 550°C, 600°C, 650°C, 700°C. Variabel tetap massa perbandingan tanah gambut dan eceng gondok = 4:16, perekat stillage = 10 ml, air pada perekat = 20 ml. Variable tergantung kualitas briket nilai kadar air dan nilai kalor

Dalam penelitian ini alat yang digunakan adalah alat pencetak briket, ayakan, alat press briket, cawan porselin, desikator, drum pembakaran, furnace, gelas beker, grinder, gunting, hot plate, kaleng, loyang alumunium, neraca analitik, oven, pengaduk kaca, pipet ukur, termometer.

Langkah pertama memisahkan bagian eceng gondok yaitu daun dan batang dari bagian yang tidak digunakan seperti akar dan kotoran yang menempel. Tanah gambut juga dibersihkan dari kotoran yang masih menempel pada tanah dan Eceng gondok di jemur selama

± 1 minggu sampai benar-benar kering. Kemudian eceng gondok yang telah kering tersebut dipotong-potong dengan ukuran 1-2 cm untuk memudahkan karbonisasi dalam *furnace*.

Langkah kedua yaitu proses pembuatan arang aktif dengan cara bahan baku yang telah kering, kemudian diarangkan dalam drum secara bergantian. Proses karbonisasi dilakukan dengan variasi temperature 500°C, 550°C, 600°C, 650°C, 700°C, selanjutnya dilakukan selama 3 jam, setelah dikeluarkan dari furnace arang tanah gambut diayak dengan masing-masing ukuran 20, 40, 60, 70 dan 80 mesh. Langkah ketiga tahap pengepresan yaitu dengan mencampurkan tepung arang eceng gondok dan tanah gambut sesuai dengan variabel penelitian yaitu 80:20 menggunakan mixer agar campurannya homogen. Setiap sampel ditambah dengan campuran *stillage* dan tepung kanji selanjutnya memasukkan adonan ke dalam cetakan briket kemudian meletakkan pada potongan pralon di atas adonan dan mencetak adonan briket menggunakan mesin pres dengan tekanan 150kg/cm sampai menjadi padatan. Kemudian hasil cetakan padatan briket dikeluarkan secara perlahan-lahan dan melakukan penimbangan pada biobriket untuk mendapatkan berat awal briket. Langkah keempat yaitu tahap pemanasan dengan karbonisasi dengan menggunakan oven lalu mengatur suhu pemanasan yang digunakan yaitu sebesar 110°C, atur juga lamanya pemanasan selama 24 jam dan lakukan penimbangan terhadap briket yang telah kering untuk mendapatkan berat akhir briket.

Setelah didapatkan sampel briket pada penelitian ini, kemudian dilakukan pengujian terhadap kualitas briket dengan beberapa uji yaitu uji nilai kalor dan uji kadar air.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pembuatan briket dilakukan dengan komposisi bahan berikut: tepung arang eceng gondok 16 gram, tepung arang gambut 4 gram, perekat (tepung kanji, stillage, air) 5 gram, 10 mL; 20 mL, ukuran bahan ; 20, 40, 60, 70 dan 80 mesh, suhu furnace: 500°C, 550°C, 600°C, 650°C, 700°C, suhu pemanasan: 110°C, waktu pemanasan: 3 jam. Pembuatan briket dari campuran eceng gondok dan tanah gambut dengan perekat tepung kanji dicampur dengan stillage ini menghasilkan briket berwarna hitam. Briket yang dihasilkan kemudian dilakukan pengujian nilai kalor dan kadar air. Dari pengujian didapatkan beberapa data yang dapat digunakan untuk uji statistika.



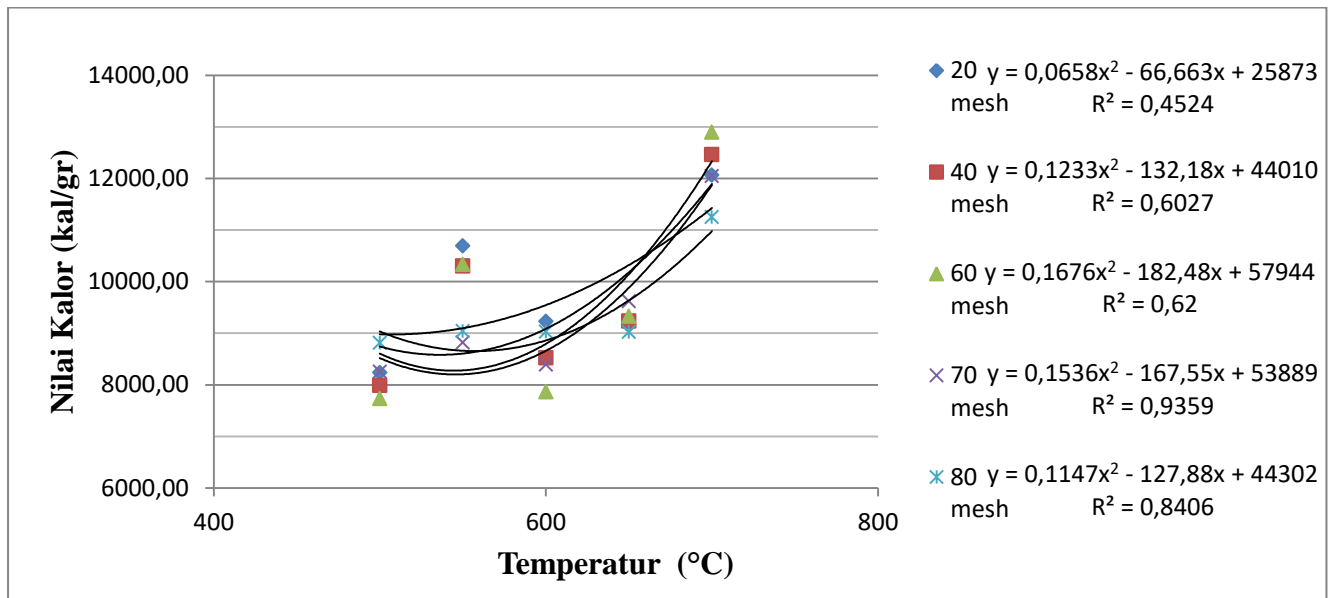
Dari penelitian ini didapatkan hasil nilai kalor dan niai kadar air pada berbagai temperatur dan kadar perekat yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil uji nilai kalor dan kadar air briket

Suhu furnace Tanah Gambut (°C)	Ukuran partikel (mesh)	Parameter yang Dianalisis	
		NILAI KALOR (kal/g)	KADAR AIR (%)
500	20	8.234,02	6,05
	40	7.988,31	6,69
	60	7.731,95	7,35
	70	8.252,27	6,61
	80	8.814,19	5,80
550	20	10.694,24	8,59
	40	10.300,68	7,33
	60	10.335,13	6,02
	70	8.822,06	6,89
	80	9.041,95	7,79
600	20	9.228,66	6,77
	40	8.523,35	5,94
	60	7.865,00	5,16
	70	8.392,91	5,54
	80	9.029,27	6,00
650	20	9.148,08	7,01
	40	9.236,81	6,89
	60	9.327,28	6,77
	70	9.618,60	5,68
	80	9.026,11	4,50
700	20	12.066,43	5,93
	40	12.662,12	7,77
	60	13.342,77	9,78
	70	12.246,66	8,31
	80	11.255,94	6,93

## 1. Uji Nilai Kalor

Dari penelitian ini didapatkan hasil nilai kalor yang disajikan pada Gambar 1



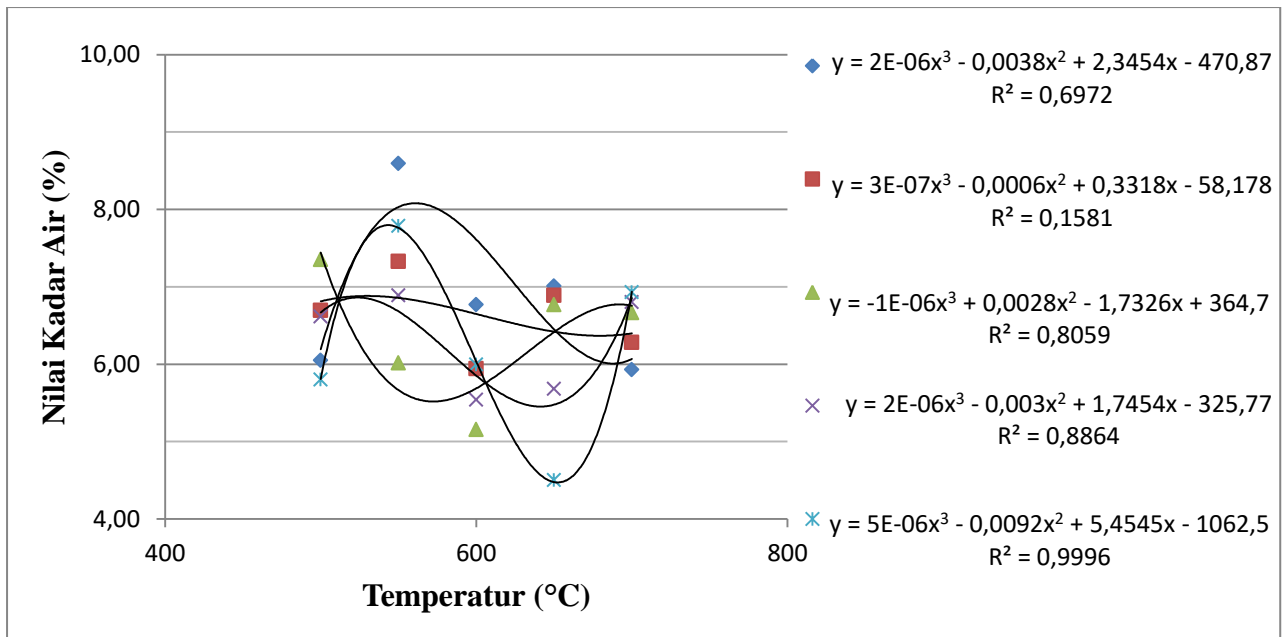
**Gambar 1.** Hubungan pengaruh temperatur furnace terhadap nilai kalor.

Grafik diatas (Gambar 1) menunjukkan hubungan antara pengaruh ukuran partikel dan temperature terhadap nilai kalor. Dari grafik dapat diketahui bahwa nilai kalor paling tinggi terdapat pada briket dengan temperature furnace 700°C dan ukuran partikel 80 mesh dengan nilai kadar air sebesar 12.897,35 kal/g.

Ukuran partikel berpengaruh terhadap nilai nilai kalor pada briket. Nilai kalor cenderung meningkat dengan semakin halus nya ukuran serbuk (semakin besar ukuran mesh). Tingginya nilai kalor pada briket dengan ukuran 80 mesh disebabkan karena ukuran serbuk yang lebih halus akan semakin sempurna pada saat proses pembakaran. Sebaliknya, semakin kasar ukuran partikel maka pori-pori yang dihasilkan briket akan semakin kecil, sehingga pada saat pembakaran yang ada dalam briket akan sulit dalam pembakaran. Nilai kalor juga berpengaruh oleh temperature karbonisasi, dimana semakin tinggi teperatur karbonisasi maka nilai kalor yang diperoleh akan semakin tinggi pula. Hal ini disebabkan karena pada saat proses karbonisasi pembakaran akan sempurna secara menyeluruh. Akan tetapi abu yang dihasilkan pada briket sangatlah kecil dan masih penempel pada briket. Hal tersebut dapat menurun kan proses pembakaran pada briket.

## 1. Uji Kadar Air

Dari penelitian ini didapatkan hasil kadar air yang disajikan pada Gambar 2



**Gambar 2.** Hubungan pengaruh temperature furnace terhadap kadar air

Grafik di atas (Gambar 2) menunjukkan hubungan antara pengaruh ukuran partikel dan temperatur terhadap kadar air. Dari grafik dapat diketahui bahwa nilai kadar air paling rendah terdapat pada briket dengan temperatur furnace 650°C dan ukuran partikel 80 mesh dengan nilai kadar air sebesar 4,50%.

Ukuran partikel berpengaruh terhadap nilai kadar air pada briket. Nilai kadar air cenderung menurun dengan semakin halus nya ukuran serbuk (semakin besar ukuran mesh). Rendahnya kadar air pada briket dengan ukuran 80 mesh disebabkan karena ukuran serbuk yang lebih halus akan semakin sedikit menyerap air. Sebaliknya, semakin kasar ukuran partikel maka pori-pori yang dihasilkan briket akan semakin besar, sehingga pada saat pengeringan yang ada dalam briket akan sulit menguap. Kadar air juga berpengaruh oleh temperature karbonisasi, dimana semakin tinggi teperatur karbonisasi maka kadar air yang diperoleh akan semakin tinggi pula. Hal ini disebabkan karena pada saat proses karbonisasi pembakaran akan sempurna dan pada saat dikeringkan air yang ada di dalam briket akan menguap.

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. Briket yang mengandung kadar air yang tinggi akan mudah hancur serta mudah ditumbuhi jamur.

#### 4. PENUTUP

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh nilai uji kadar air dan nilai kalor yang terbaik yaitu: Hasil uji nilai kalor berada pada rentang 7.000 kal/g – 13.000 kal/g dan nilai kadar air antara 4,50% - 9%. Nilai kalor dan kadar air briket yang dihasilkan sudah sesuai dengan SNI (SNI 01-6235-2000), dengan nilai kalor minimal 7.000 kal/g dan kadar air maksimal 9%. Ukuran partikel yang paling optimal adalah 80 mesh dan temperature karbonisasi 650°C.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alfajriandi, Hamzah, F. and Hamzah, F. H. (2017) 'Particle Size Difference to the Quality of Charcoal Briquettes Dry Banana Leaves', 4(1), pp. 1–12.
- Faizal, M., Saputra, M. and Zainal, F. A. (2015) 'Pembuatan Briket Bioarang dari Campuran Batubara dan Biomassa Sekam Padi dan Eceng Gondok', *Jurnal Teknik Kimia*, 21(4), pp. 27–38.
- Masyhura, MD, Senrosa Ginting, N. F. (2017) 'Effect of Additional Leather Leather to Making Bricket Car from Cangkang Rubber Seeds Hevea braziliensis Muell Arg', *Agrium*, 21(1), pp. 89–96.
- Miskah, S., Suhirman, L. and Ramadhona, H. R. (2014) 'Pembuatan Biobriket dari Campuran Arang Kulit Kacang Tanah dan Arang Ampas Tebu dengan Aditif KMNO<sub>4</sub>', 20(1), pp. 54–63.
- Romallosa, A. R. D. (2017) 'Quality Analyses of Biomass Briquettes Produced using a Jack-Driven Briquetting Machine', *Central Philippine University*, 7(1), pp. 8–16.
- Siagian, H. and Ginting, edi suranta (2013) 'Studi Pembuatan Briket Arang dari Tanah Gambut sebagai Solusi Praktis Pengganti Kayu Bakar', *Jurnal Einstein*, 1(1), pp.
- Supatata, N., Buates, J. and Hariyanont, P. (2013) 'Characterization of Fuel Briquettes Made from Sewage Sludge Mixed with Water Hyacinth and Sewage Sludge Mixed with Sedge', 4(2), pp. 179–181. doi: 10.7763/IJESD.2013.V4.330.