



PENGARUH UKURAN PARTIKEL DAN KOMPOSISI BAHAN BAKU PADA PEMBUATAN BRIKET DARI LIMBAH BATOK KELAPA (*Cocos Nucifera*) DAN KULIT DURIAN (*Durio Zibethinus Murr*)

**Ira Wardani Panjaitan, Jalaluddin*, Syamsul Bahri, Faisal,
Zainuddin Ginting**

Program Studi Teknik Kimia, Jurusan Teknik Kimia,
Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh
Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355
Korespondensi: e-mail: jalaluddin@unimal.ac.id

Abstrak

Bertambahnya kebutuhan energi dan terbatasnya ketersediaan bahan bakar memunculkan keharusan untuk menemukan alternatif sumber bahan bakar lainnya. Sehingga, perlu adanya penelitian terkait guna menemukan bahan bakar alternatif yang bisa diperbarui seperti limbah batok kelapa dan kulit durian. Limbah batok kelapa dan kulit durian termasuk biomassa yang keberadaannya jarang dimanfaatkan secara maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran partikel serta komposisi bahan baku pada kualitas briket yang dihasilkan. Briket batok kelapa dan kulit durian dibuat dengan perekat tepung tapioka. Variasi komposisi bahan baku antara batok kelapa serta kulit durian yakni 100%:0%, 75%:25%, 50%:50%, 25%:75%, dan 0%:100%. Ukuran partikel yang digunakan adalah 50 mesh, 80 mesh dan 100 mesh. **Penelitian ini sudah pernah dilakukan dengan menggunakan variasi perekat dan hanya menggunakan bahan baku batok kelapa, maka dari itu penelitian kali ini menambahkan variasi bahan baku yaitu kulit durian dan memvariasikan komposisi bahan bakunya.** Pengujian karakteristik briket batok kelapa serta kulit durian meliputi proporsi karbon, proporsi air, proporsi zat mudah menguap, proporsi abu, dan nilai kalor. Dari hasil penelitian diperoleh nilai kalor terbaik adalah 6250,49 kal/gr, proporsi airnya sebesar 1,154%, proporsi abu 6,501%, proporsi zat mudah menguapnya sebesar 7,091% serta proporsi karbonnya sebesar 85,254% yang didapat dari ukuran partikel 50 mesh dengan komposisi bahan baku 50%:50%.

Kata kunci : Briket, Batok kelapa, Kulit Durian, Perekat, Ukuran Partikel

DOI : <https://doi.org/10.29103/cejs.v5i1.17274>

1. Pendahuluan

Energi biomassa ialah salah satu jenis energi terbarukan yang dihasilkan dari bahan organik termasuk tanaman seperti limbah kelapa, limbah kayu, ampas tebu, sekam padi, cangkang durian, dan lain-lain, yang tidak sulit ditemukan serta memiliki banyak jumlah persediaan (Ahmad Zaenul Amin, dkk.2017).

1.1 Batok kelapa

Batok kelapa mengandung banyak lignin sehingga berpotensi menjadi bahan bakar alternatif ramah lingkungan. Batok kelapa berkomposisi kimia selulosa, lignin, dan abu serta dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku briket. Berdasarkan F.Agustianti (2016), komposisi kimia batok kelapa tersaji dalam tabel berikut:

Tabel 1. Komposisi kimia batok kelapa

No.	Kandungan	
1.	Sellulosa	26,6%
2.	Lignin	29,4%
3.	Hemiselulosa	2,7%
4.	Komponen ekstraktif	4,20%
5.	Uronat anhidrat	3,50%
6.	Air	8,0%
7.	Abu	0,6%
8.	Nitrogen	0,1%

1.2 Kulit Durian

Menurut Prabowo (2009), kulit durian mengandung 30-40% selulosa sehingga dapat dimanfaatkan dalam bentuk briket. Kulit durian mempunyai dinding serat yang tebal serta sel serat yang panjang sehingga berdaya rekat baik jika diaplikasikan dengan perekat. Komposisi dari kulit durian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Komposisi kimia kulit durian

No.	Kandungan	
1.	Sellulosa	30-40%
2.	Lignin	15%
3.	Pentosan	20-25%
4.	Abu	6-7%
5.	Nitrogen	0,3-0,5%
6.	Air	10-15%

1.3 Briket

Briket mempunyai nilai kalor yang tinggi, memiliki kandungan karbon, serta bisa diartikan sebagai bahan bakar yang bisa dimanfaatkan dalam jangka waktu lama. Briket ialah arang yang telah dimodifikasi ukuran, bentuk, dan kepadatannya setelah melewati proses kompres campuran bubuk arang dan perekat. Arang maupun kayu berukuran kecil sisa penggergajian kayu atau limbah lainnya biasanya dipakai sebagai bahan utama pembuatan briket. Sifat briket arang buatan Indonesia SNI (01-6235-2000) dapat dilihat pada tabel berikut .

Tabel 3. Standar Nasional Indonesia (SNI) Briket Bioarang

Parameter	Indonesia
Proporsi Abu (%)	8
Proporsi Air (%)	8
Proporsi Zat Menguap (%)	15
Proporsi Karbon Terikat (%)	77
Nilai Kalor (cal/g)	5000

Sumber: (Iskandar et al., 2019)

2 Bahan dan Metode

2.2 Bahan dan Peralatan

Adapun yang dibutuhkan penelitian ini meliputi batok kelapa, kulit durian, air, tepung kanji, ayakan 50, 80 dan 100 mesh, *furnace*, oven, *Bomb calorimeter*, desikator, neraca analitik, cetakan briket, alat penumbuk, cawan *crucible*, *stopwatch*, dan kompor

2.3 Metode Penelitian

Penelitian dimulai dengan penyiapan bahan baku. Batok kelapa serta kulit durian yang sudah disiapkan kemudian dibersihkan dari kotoran dan dijemur dalam waktu 3 hari guna menghilangkan proporsi air dalam bahan bakunya. Setelah itu, bahan baku dikarbonisasi, arang batok kelapa dan arang kulit durian dihaluskan, lalu dipisahkan dengan ayakan 50 mesh, 80 mesh, dan 100 mesh.

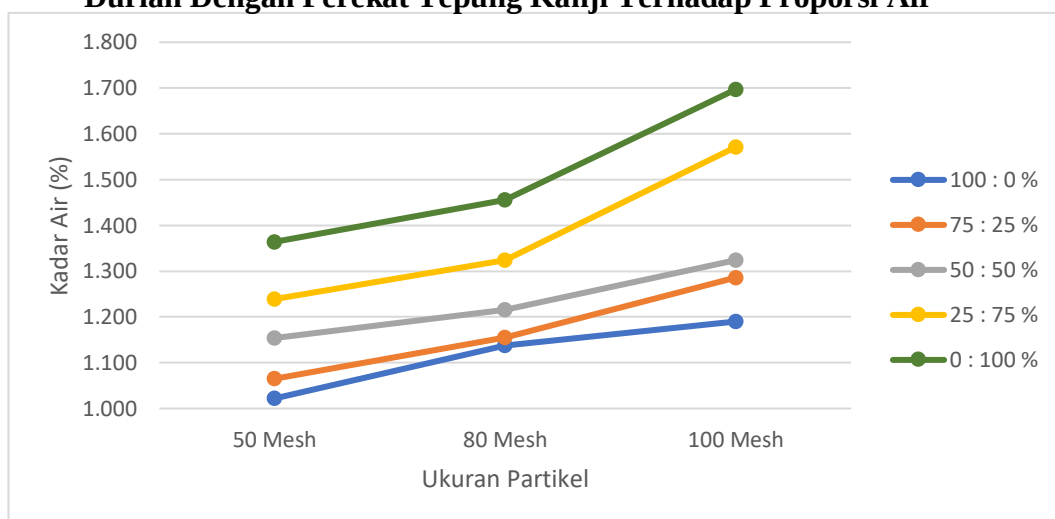
Pada langkah kedua, tepung tapioka dan air digunakan dengan perbandingan 1:2 untuk menghasilkan perekat. Panaskan di atas kompor hingga larutan mengental seperti lem.

Tahap ketiga, arang batok kelapa dan arang kulit durian yang sudah diayak dicampur dengan perbandingan (%): 100:0 (20gr:0gr), 75:25 (15gr:5 gr), 50:50 (10 gr: 10 gr), 25:75 (5 gr: 15 gr), 0:100 (0 gr: 20 gr). Setelah kedua bahan tercampur, campurkan 8 gram lem ke dalam arang. Selanjutnya campuran arang tersebut dibentuk menggunakan cetakan briket yang terbuat dari pipa PVC berdiameter 1 inchi dan tinggi 5 sentimeter. Briket arang yang telah dibentuk selanjutnya diproses dalam oven untuk mengurangi kelembapannya.

Sesudah di oven, arang briket diuji untuk memastikan briket yang produksi memnuhi standar SNI 01-6234-2000. Uji ini mencakup uji proporsi karbon, proporsi air, proporsi zat mudah menguap, proporsi abu, dan nilai kalor untuk memastikan bahwa arang briket dapat digunakan.

3 Hasil dan Diskusi

A. Pengaruh Ukuran Partikel dan Perbandingan Batok kelapa dan Kulit Durian Dengan Perekat Tepung Kanji Terhadap Proporsi Air



Gambar 1. Pengaruh Ukuran Partikel dan Perbandingan Batok kelapa dan Kulit Durian Dengan Perekat Tepung Kanji Terhadap Proporsi Air

Proporsi air mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kualitas briket yang dihasilkan. Untuk mencapai nilai kalor yang tinggi serta briket yang tidak

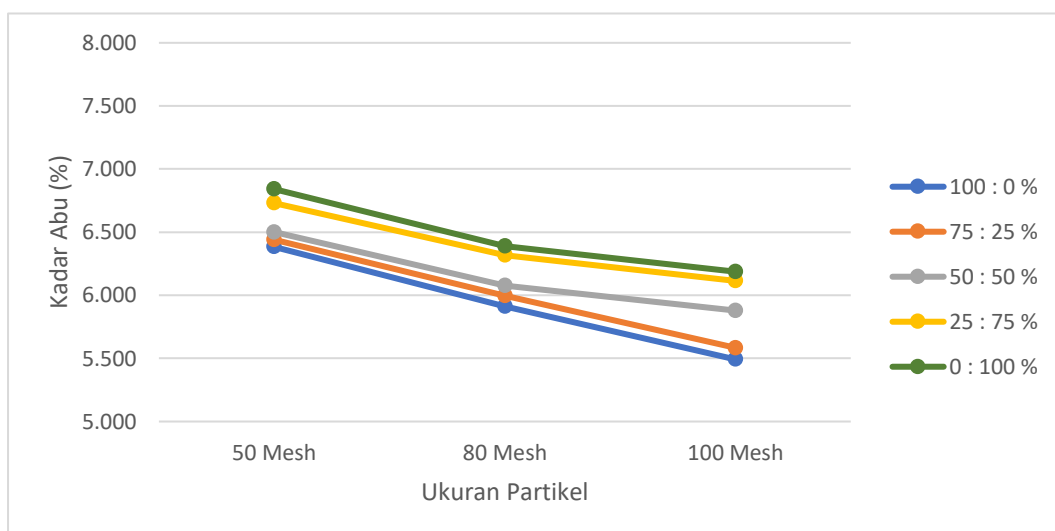
sulit terbakar, proporsi air pada briket harus serendah mungkin. Pada saat pembakaran, proporsi air yang tinggi bisa menghasilkan asap dalam jumlah besar (Riseanggara, 2008).

Gambar 1 memperlihatkan proporsi air paling tinggi ditemukan pada ukuran partikel 100 mesh dengan komposisi bahan baku antara batok kelapa dan kulit durian 0 : 100 (%) yaitu 1,697%. Sedangkan proporsi air paling rendah ditemukan pada ukuran partikel 50 mesh dengan komposisi bahan baku antara batok kelapa dan kulit durian 100 : 0 (%) yaitu 1,022%. Pada penelitian ini, proporsi air briket yang dihasilkan berkisar antara 1,022% – 1,697%. Tersebut telah mencapai standar kualitas briket berdasarkan SNI 01-6235-2000, yakni paling banyak 8%.

Grafik di atas memperlihatkan jika proporsi air dipengaruhi ukuran partikel, semakin kecil partikelnya, semakin tinggi persentase proporsi air yang terkandung. Ini disebabkan oleh kemampuan partikel yang lebih kecil menyerap air, sehingga persentase air dalamnya meningkat. Proporsi air dalam briket juga dipengaruhi oleh komposisi bahan bakunya. Dari grafik yang disajikan, terlihat bahwa proporsi air lebih tinggi jika jumlah arang kulit durian lebih banyak dan jumlah arang batok kelapa lebih sedikit. Proporsi air yang tinggi disebabkan oleh sifat higroskopis partikel arang kulit durian, yang menyerap air dan kelembaban udara di sekitarnya.

B. Pengaruh Ukuran Partikel dan Perbandingan Batok kelapa dan Kulit Durian Dengan Perekat Tepung Kanji Terhadap Proporsi Abu

Pengaruh ukuran partikel dan perbandingan batok kelapa dan kulit durian dengan perekat tepung kanji terhadap proporsi abu dapat dilihat pada gambar 2



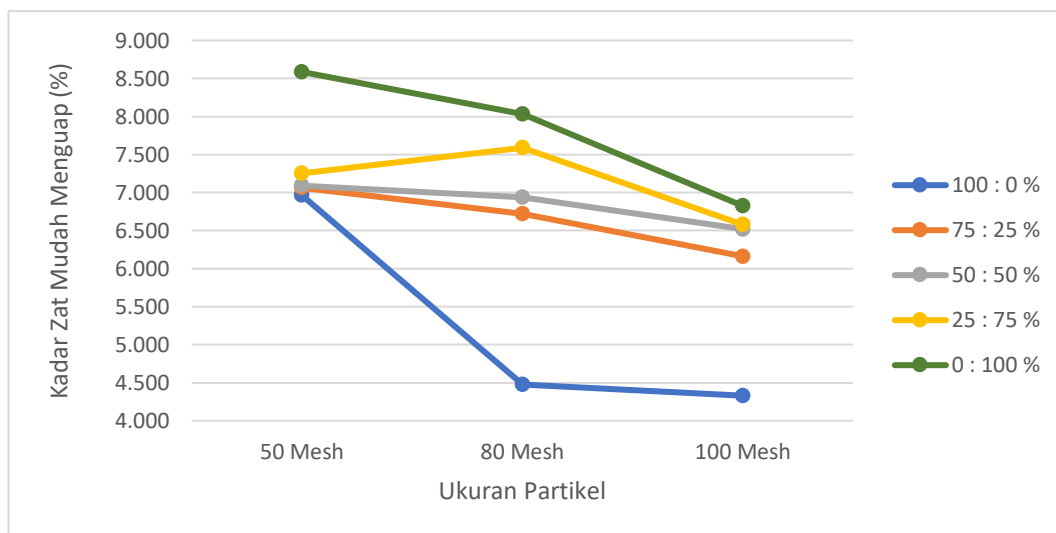
Gambar 2. Pengaruh ukuran partikel dan perbandingan batok kelapa dan kulit durian dengan perekat tepung kanji terhadap proporsi abu

Gambar 2 memperlihatkan jika proporsi abu paling tinggi ditemukan pada ukuran partikel 50 mesh dengan komposisi bahan baku antara batok kelapa dan kulit durian 0% : 100% yaitu 6,841%, sedangkan proporsi abu paling rendah ditemukan pada ukuran partikel 100 mesh dengan komposisi bahan baku antara batok kelapa dan kulit durian 100% : 0% yaitu 5,492%. Dalam penelitian ini, proporsi abu briket yang dihasilkan telah mencapai standar kualitas briket berdasarkan SNI 01-6235-2000, yakni paling tinggi 8%.

Grafik tersebut memperlihatkan jika semakin besar ukuran partikel, maka proporsi abunya semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh peningkatan jumlah silika dalam partikel. Semakin besar ukuran partikel, semakin banyak silika yang terkandung di dalamnya, yang menyebabkan peningkatan proporsi abu yang dihasilkan. Dari grafik diatas juga dapat dilihat jika proporsi abu meningkat apabila komposisi arang kulit durian lebih banyak dibandingkan arang batok kelapa. Tingginya proporsi abu dikarenakan arang kulit durian memiliki kandungan abu yang lebih tinggi daripada arang batok kelapa, sehingga semakin banyak komposisi arang kulit durian maka semakin tinggi proporsi abunya (Jaswella, 2022).

C. Pengaruh Ukuran Partikel dan Perbandingan Batok kelapa dan Kulit Durian Dengan Perekat Tepung Kanji Terhadap Proporsi Zat Mudah Menguap

Pengaruh ukuran partikel dan perbandingan batok kelapa dan kulit durian dengan perekat tepung kanji terhadap proporsi zat mudah menguap dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3. Pengaruh ukuran partikel dan perbandingan batok kelapa dan kulit durian dengan perekat tepung kanji terhadap proporsi zat mudah menguap

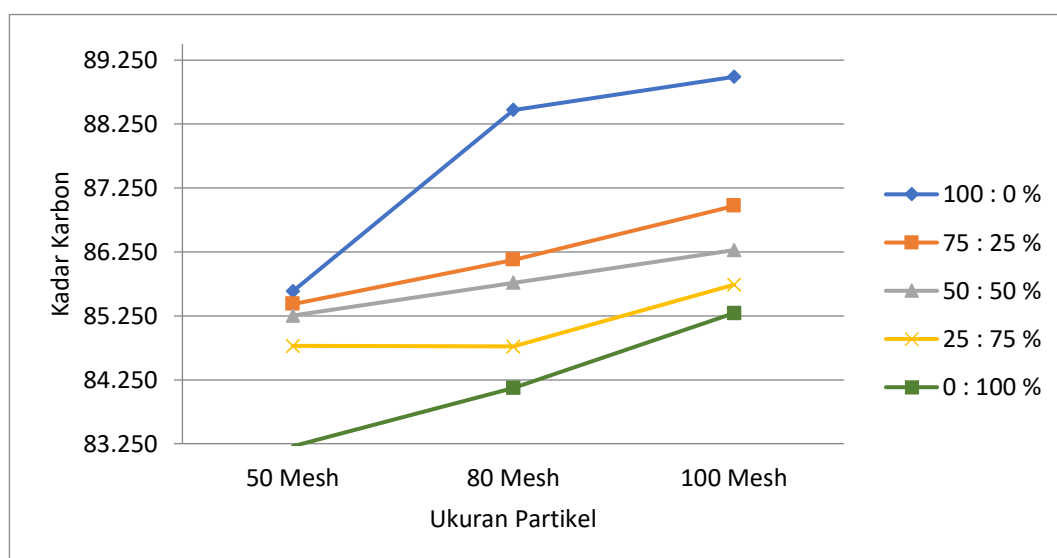
Gambar 3 memperlihatkan jika proporsi zat mudah menguap paling tinggi ditemukan pada ukuran partikel 50 mesh dengan komposisi bahan baku 0% : 100% yaitu 8,586%. Sedangkan proporsi zat mudah menguap terendah ditemukan pada ukuran partikel 100 mesh dengan komposisi bahan baku 100% : 0% yaitu 4,330%. Proporsi zat mudah menguap briket yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 4,330% - 8,586%. Pada penelitian ini, proporsi zat mudah menguap yang dihasilkan telah mencapai standar kualitas briket berdasarkan SNI 01-6235-2000, yakni paling besar 15%.

Dari grafik di atas terlihat jika semakin kecil ukuran partikel maka proporsi zat mudah menguap akan semakin rendah. Hal ini dikarenakan semakin kecil ukuran partikel suatu briket maka akan semakin sedikit kandungan briket yang menguap. Proporsi zat mudah menguap juga dipengaruhi oleh komposisi bahan baku, jika semakin banyak komposisi arang kulit durian dibandingkan arang batok kelapa dalam briket arang dapat menyebabkan proporsi zat mudah menguap

semakin tinggi. Hal ini dikareakan adanya kandungan zat volatile yang lebih tinggi dalam kulit durian daripada dengan batok kelapa. Sehingga, semakin banyak komposisi arang kulit durian dalam briket arang akan menyebabkan proporsi zat mudah menguap semakin tinggi (Jaswella, 2022).

D. Pengaruh Ukuran Partikel dan Perbandingan Batok kelapa dan Kulit Durian Dengan Perekat Tepung Kanji Terhadap Proporsi Kabon

Pengaruh ukuran partikel dan perbandingan batok kelapa dan kulit durian dengan perekat tepung kanji terhadap proporsi karbon dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4. Pengaruh ukuran partikel dan perbandingan batok kelapa dan kulit durian dengan perekat tepung kanji terhadap proporsi karbon.

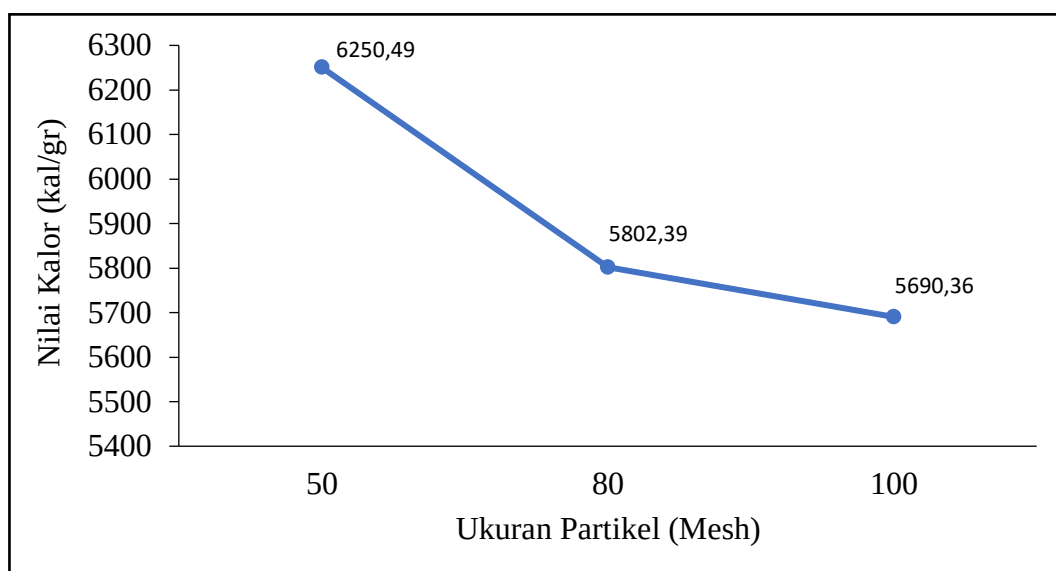
Gambar 4 memperlihatkan jika proporsi karbon paling tinggi ditemukan pada ukuran partikel 100 mesh dengan komposisi bahan baku 100% : 0% yaitu 88,988%. Sedangkan proporsi karbon paling rendah ditemukan pada ukuran partikel 50 mesh dengan komposisi bahan baku 0% : 100% yaitu 83,209%. Pada penelitian ini, proporsi karbon yang dihasilkan berkisar antara 83,209% - 88,988%, yang mana telah melampaui standar kualitas SNI 01-6235-2000, yaitu paling besar 77%.

Dari grafik di atas bisa dilihat jika semakin kecil ukuran partikel maka persentase proporsi karbon semakin tinggi. Begitu juga dengan komposisi bahan

baku, semakin banyak komposisi arang kulit durian daripada arang batok kelapa maka semakin rendah proporsi karbonnya. Hal ini dipegaruhi oleh kandungan lignin yang terkandung pada bahan baku. Batok kelapa mengandung lebih banyak lignin dari pada kulit durian. Batok kelapa mengandung 36,51% lignin sedangkan kulit durian mengandung 15% lignin. Proporsi karbon dipengaruhi oleh nilai presentase dari proporsi karbon, proporsi air, proporsi zat mudah menguap, dan proporsi abu. Proporsi karbon akan memiliki nilai tinggi jika nilai proporsi proporsi abu, proporsi zat mudah menguap, dan proporsi air rendah.

E. Pengaruh Ukuran Partikel dan Perbandingan Batok kelapa dan Kulit Durian Dengan Perekat Tepung Kanji Terhadap Nilai Kalor

Pengaruh ukuran partikel dan perbandingan batok kelapa dan kulit durian dengan perekat tepung kanji terhadap nilai kalor dapat dilihat pada gambar 5



Gambar 5. Pengaruh ukuran partikel dan perbandingan batok kelapa dan kulit durian dengan perekat tepung kanji terhadap nilai kalor.

Dari gambar 5 dapat dilihat jika peningkatan nilai kalor relatif seiring dengan peningkatan ukuran partikel. Briket dengan ukuran partikel 50 mesh memiliki nilai kalor sebesar 6250,49 kal/gr, sementara briket dengan ukuran partikel terkecil, yaitu 100 mesh, memiliki nilai kalor sebesar 5690,36 kal/gr. Dari grafik diatas terlihat bahwa nilai kalor tertinggi didapat pada ukuran partikel 50 mesh. Dari gambar tersebut juga bisa dilihat jika semakin kecil ukuran partikel

maka semakin rendah juga nilai kalornya. Hal ini dikarenakan briket dengan ukuran partikel lebih besar mengandung lebih sedikit air. Seperti yang ditemukan dalam penelitian oleh Sinurat (2011) dan Triono (2006), keberadaan kandungan air yang tinggi dalam briket akan mengurangi nilai kalor pada briket tersebut. Ini terjadi karena sebagian besar kalor digunakan untuk menguapkan air yang terdapat dalam briket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kalor briket dalam penelitian ini telah memenuhi standar kualitas briket SNI 01-6235-2000, yaitu minimal 5000 kal/gr.

4. Simpulan

Briket limbah batok kelapa serta kulit durian bisa digunakan sebagai sumber bahan bakar alternatif., Ukuran partikel dan komposisi bahan baku berpengaruh signifikan terhadap sifat-sifat briket limbah batok kelapa serta kulit durian, seperti proporsi abu, proporsi zat mudah menguap, dan proporsi air. Kondisi terbaik briket ditemui pada ukuran partikel 50 mesh dan perbandingan bahan baku 50% : 50% dengan nilai kalor yang dihasilkan 6250,49 kal/gr, proporsi air 1,154%, proporsi abu 6,501%, proporsi zat mudah menguap 7,091% dan proporsi karbon 85,254%.

5. Daftar Pustaka

- Ahmad Shobib. 2018. *Pembuatan Briket Kulit Durian dengan Proses Karbonisasi*. Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta, 9. <http://dx.doi.org/10.3194/ce.v3i2.2471>
- Ahmad Zaenul Amin, Pramono, Sunyoto. 2017. *Pengaruh Variasi Jumlah Perekat Tepung Tapioka Terhadap Karakteristik Briket Arang Tempurung Kelapa*. Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang : Vol. 15 No.2. <https://doi.org/10.15294/sainteknol.v15i2.11693>
- Kurniati E. 2008 *Pemanfaatan Cangkang Kelapa Sawit sebagai Arang Aktif*. J Penelit ilmu Tek;8 (2):96–103. <https://core.ac.uk/download/pdf/12218063.pdf>
- Lehmann, J., dan Joseph, S. 2009. *Biochar untuk Pengelolaan Lingkungan: Sains, Teknologi dan Implementasi*. Pemindaian Bumi. <https://www.css.cornell.edu/faculty/lehmann/publ/First%20proof%2013-01-09.pdf>

- Maryono. 2013. *Pembuatan dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa review dari Proporsi Kanji*. Jurnal Chemica, No.1, Vol. 14. <https://doi.org/10.35580/chemica>
- Nahar, Zulkifli Dan Satriananda, 2012, *Pembuatan Biobriket Dari Limbah Biomassa*, Jurnal Reaksi (Journal Of Science And Technology), Vol. 10 No.21, Juni 2012 Issn 1693-248. <https://adoc.pub/download/pembuatan-biobriket-dari-limbah-biomassa-abstrak.html>
- Nicolas Tumbel, Ardi K Makalalag & Supardi Manurung. 2019. *Proses Pengolahan Arang Tempurung Kelapa Menggunakan Tungku Pembakaran Termomodifikasi*. Teknologi Industri Vol. 11 No. 2 Desember 2019 : Hal 83-92. <https://www.neliti.com/publications/449906/>
- Noldi, N. 2009. *Uji Komposisi Bahan Pembuat Briket Biorang Tempur Kelapa dan Serbuk Kayu Terhadap Mutu yang Dihasilkan*. Skripsi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. <https://id.scribd.com/document/350333874/10E00091>
- Noviyarsi1, Dessi Mufti, dan Fuji Kurniawan Jafri. 2015. *Potensi Briket Arang Berbahan Sekam Sebagai Energi Alternatif*. Teknik Industri Universitas Bung Hattai. Pekanbaru. <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/viewFile/2915/1824>
- Nuriana, Wqw. 2013. *Karakteristik Biobriket Kulit Durian Sebagai Bahan Bakar Alternatif Terbarukan*. Dalam Jurnal Teknologi Industri Pertanian (Online), 6 halaman. Tersedia : <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jurnaltin/article/view/7236>
- 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. 1513-152. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.11.037>
- Prabowo R., 2009, *Pemanfaatan Limbah Kulit Durian Sebagai Produk Briket di Wilayah Kecamatan Gunung Pati Kabupaten Semarang*, Jurnal Ilmu Pertanian, Vol. 5(1), 52-57. <http://dx.doi.org/10.31942/mediagro.v5i1.889>
- Sarjono. 2013. *Studi Eksperimental Pengujian Nilai Kalor Briket Campuran Tongkol Jagung dan Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Dalam majalah ilmiah STTR Cepu (online) No. 17, Tahun 11, 14 halaman. <https://id.scribd.com/doc/265987283/26-110-1-SM-nilai-kalor-briket-pdf>
- Suhartoyo, Sriyanto. 2017. *Effektifitas Briket Biomassa*. Teknik Mesin Akademi Teknologi Warga Surakarta. <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/SNA/article/view/1401>

Ummi Kalsum.2016. *Pembuatan Briket AArang dari Campuran Limbah Tongkol Jagung, Kulit Durian dan Serbuk Gergaji Menggunakan Perekat Tapioka*. Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang: Vol.1 No.1. <https://doi.org/10.32502/jd.v1i1.903>