



**PEMBUATAN BRIKET CANGKANG KELAPA SAWIT
MENGUNAKAN VARIASI JENIS DAN PERSENTASE PEREKAT
TEPUNG TAPIOKA DAN TEPUNG BERAS**

**Cut Rizki Milya, Eddy Kurniawan, Lukman Hakim, Rozanna Dewi,
Muhammad**

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

Abstrak

Sumber energi alternatif yang banyak dikembangkan dan diteliti saat ini adalah bahan bakar biomassa limbah pertanian. Biomassa seperti cangkang kelapa sawit dapat menjadi sumber bahan baku briket sebagai salah satu energi alternatif pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi). **Penelitian Pembuatan Briket Arang dengan Biomassa sudah pernah dilakukan sebelumnya, yang belum pernah dilakukan adalah Pembuatan Briket Arang dari Cangkang kelapa Sawit Menggunakan Variasi Jenis dan Persentase Perekat Tepung Tapioka dan Tepung Beras. Tujuan penelitian untuk menganalisa jenis dan persentase perekat yang tepat untuk membuat briket arang cangkang kelapa sawit agar menghasilkan briket dengan kualitas yang baik sesuai standar meliputi kadar air, kadar abu, dan nilai kalor.** Proses pembuatan briket meliputi proses karbonisasi, pencampuran biomassa dengan perekat, pencetakan, pengeringan, dan uji kualitas briket yaitu kadar air, kadar abu dan nilai kalor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa briket arang cangkang kelapa sawit sudah memenuhi standar. Pada briket perekat tepung tapioka kadar air rata-rata sebesar 2.35%, kadar abu sebesar 5.06%. Sedangkan pada briket perekat tepung beras kadar air rata-rata sebesar 2.74%, kadar abu 5.50%. Nilai kalor dari briket arang menggunakan perekat tepung tapioka dan tepung beras dengan persentase 4% masing-masing sebesar 6930.11 kal/gr dan 6922.22 kal/gr.

Kata Kunci: *Arang, Briket, Biomassa, Kadar Air, Kadar Abu, Nilai Kalor, Perekat.*

DOI : <https://doi.org/10.29103/cejs.v3i4.9913>

1. Pendahuluan

Energi merupakan permasalahan utama dunia saat ini. Tiap tahunnya kebutuhan akan energi semakin meningkat seiring dengan semakin meningkatnya

aktivitas manusia yang menggunakan bahan bakar terutama bahan bakar minyak yang diperoleh dari fosil tumbuhan maupun hewan. Menipisnya cadangan bahan bakar fosil akan berdampak pada perekonomian. Bahan bakar fosil sudah menjadi bahan bakar yang biasa digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi dewasa ini, sedangkan para penggunanya terkadang tidak memikirkan bahwa sumber energi tersebut tidak dapat diperbaharui.

Untuk mengeliminasi kemungkinan terburuk dampak pemakaian bahan bakar fosil, setidaknya ada beberapa alternatif jalan keluar, yaitu :

1. Pencarian ladang baru
2. Penggunaan energi secara efisien
3. Pengembangan sumber energi terbarukan.

Sumber energi alternatif yang banyak dikembangkan dan diteliti saat ini adalah bahan bakar biomassa limbah pertanian. Biomassa yang berasal dari limbah hasil pertanian dan kehutanan merupakan bahan yang tidak berguna. Dalam rangka pemanfaatannya sebagai bahan bakar maka limbah tersebut dapat diolah menjadi bahan bakar padat dalam bentuk briket. Proses pemberiketan merupakan salah satu alternatif pengolahan limbah yang dapat dikembangkan sebagai bahan bakar padat. Patabang (2012) menyatakan bahwa pemberiketan pada prinsipnya adalah pemadatan material untuk diubah ke bentuk tertentu. Masing-masing bahan memiliki sifat tertentu untuk dimanfaatkan sebagai briket, namun yang paling penting adalah bahan tersebut harus memiliki sifat termal yang tinggi. Bahan-bahan yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan briket diantaranya adalah ampas kopi, ampas teh, sekam padi, jerami, batok kelapa, cangkang kelapa sawit, serbuk gergaji, dedaunan, dan lain-lain.

Briket merupakan gumpalan arang yang terbuat dari bahan lunak yang dikeraskan. Faktor-faktor yang mempengaruhi sifat briket arang adalah berat jenis bahan atau berat jenis serbuk arang, kehalusan serbuk, suhu karbonisasi, tekanan pengempaan dan pencampuran formula bahan baku briket. Menurut Onu, dkk (2010: 107) briket yang memiliki kualitas yang baik adalah yang memiliki kadar karbon tinggi dan kadar abu rendah, karena dengan kadar karbon tinggi maka energi yang dihasilkan juga tinggi.

Syarat briket yang baik adalah briket yang permukaannya halus dan tidak meninggalkan bekas hitam di tangan. Selain itu, sebagai bahan bakar, briket juga harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Mudah dinyalakan
2. Tidak mengeluarkan asap
3. Emisi gas hasil pembakaran tidak mengandung racun
4. Kedap air dan hasil pembakaran tidak berjamur apabila lama disimpan.
5. Menunjukkan upaya laju pembakaran (waktu, laju pembakaran, dan suhu pembakaran) yang baik. (Fachry dkk, 2010)

Briket dengan mutu yang baik adalah briket yang memiliki kadar air, kadar abu, kadar zat menguap, laju pembakaran yang rendah, tetapi memiliki kerapatan, nilai kalor dan suhu api atau bara yang dihasilkan tinggi. Jika briket diarahkan untuk penggunaan di kalangan rumah tangga, maka hal yang penting diperhatikan adalah kadar zat menguap dan kadar abu yang rendah. Hal ini dikarenakan untuk mencegah polusi udara yang ditimbulkan dari asap pembakaran yang dihasilkan serta untuk memudahkan dalam penanganan ketika proses pembakaran selesai.

Parameter Kualitas Briket dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.2 Sifat Briket Arang Buatan Indonesia SNI (01-6235-2000)

Parameter	Indonesia
Kadar air %	8
Kadar zat menguap %	15
Kadar abu %	8
Kadar karbon terikat %	77
Nilai kalor (cal/g)	5000

Sumber: Badan penelitian & pengembangan kehutanan, 1994 dalam Triono,2006

Salah satu biomassa yang dapat dijadikan bahan baku briket adalah cangkang kelapa sawit. Cangkang kelapa sawit merupakan produk sampingan yang dihasilkan dari proses pengolahan buah sawit menjadi minyak kelapa sawit, di mana jumlahnya 60% dari minyak inti.

Tabel 1.1 Karakteristik Cangkang Kelapa Sawit

Parameter	Hasil (%)
Kadar air %	7,8
Kadar abu %	2,2
Kadar zat menguap %	69,5
Kadar karbon aktif %	20,5
Nilai kalor (kal/gr)	4300

Sumber: Rasmawan, 2009

Pembuatan briket biomassa umumnya memerlukan penambahan bahan perekat untuk meningkatkan sifat fisik dari briket. Penggunaan perekat bertujuan agar sistem briket kompak sehingga tidak mudah hancur. Kadar perekat ini menyatakan bahwa dengan adanya bahan perekat maka susunan partikel akan semakin baik, teratur dan lebih padat sehingga dalam proses pengempaan keteguhan tekanan dan arang briket akan semakin baik.

Umumnya perekat yang digunakan sebagai bahan perekat pada briket arang adalah perekat tepung tapioka dan tepung beras karena banyak terdapat dipasaran dan harganya relatif murah. Perekat ini dalam penggunaannya menimbulkan asap yang relatif sedikit dibandingkan bahan lainnya.

Tabel 2.3 Kandungan Tepung Tapioka dan Tepung Beras

Parameter	Tepung Tapioka	Tepung beras
Kadar air %	12,9	11
Karbohidrat %	82,2	80
Kadar abu %	1,1	0,5
Serat %	0,9	2,4
Energi (cal/g)	363	353

Sumber: Kamenkes RI, Tabel Komposisi Pangan Indonesia

Penelitian Pembuatan Briket Arang dengan Biomassa sudah pernah dilakukan sebelumnya, yang belum pernah dilakukan adalah Pembuatan Briket Arang dari Cangkang kelapa Sawit Menggunakan Variasi Jenis dan Persentase Perekat Tepung Tapioka dan Tepung Beras.

2. Bahan dan Metode

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah limbah padat cangkang kelapa sawit PT. Teupin Lada, tepung tapioka, tepung beras, dan air. Alat yang digunakan adalah furnace, mortal dan alu, ayakan 50 mesh, neraca analitik, hot plate, gelas ukur, spatula, cawan persolin, oven dan cetakan briket.

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan proses yaitu, persiapan bahan baku, karbonasi, pencampuran, pencetakan, pengeringan dan uji kualitas. Proses karbonisasi pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan furnace dengan suhu 600°C dan waktu 60 menit. Sebanyak 8 kg cangkang kelapa sawit dikarbonisasi menghasilkan arang sebanyak 5 kg. Arang yang terbentuk dari proses karbonisasi ditumbuk dengan lesung. Kemudian di ayak menggunakan ayakan 50 mesh, hal ini bertujuan untuk memperkecil ukuran partikel arang karena ukuran partikel arang mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan.

Jenis perekat yang digunakan adalah perekat tepung tapioka dan tepung beras dengan persentase perekat 4 gr, 8 gr, 12 gr dan 16 gr. Pelarut yang digunakan adalah air, dimana perbandingan tepung dengan air adalah 1:5. Agar dapat digunakan sebagai perekat tepung dilarutkan terlebih dahulu dengan air, kemudian dipanaskan hingga mengental. Kemudian, sebanyak 100 gr serbuk arang di campurkan dengan variasi dan persentase perekat sesuai variabel yang sudah ditentukan.

Briket yang dihasilkan mempunyai 8 variasi yaitu briket dengan perekat tepung tapioka persentase perekat 4%, 8%, 12% dan 16% serta briket dengan perekat tepung beras persentase perekat 4%, 8%, 12% dan 16%. Setelah dicetak, briket basah dikeringkan dibawah sinar matahari selama 3 hari, lalu dikeringkan lagi menggunakan oven selama 1 jam dengan suhu 105°C guna untuk mengurangi kandungan air dalam briket.

Kadar Air

Kadar air adalah sejumlah air yang terkandung dalam suatu benda. Kandungan air yang tinggi menyulitkan penyalaan dan mengurangi temperatur

pembakaran. Untuk menentukan kadar air sesuai ASTM D 5142-02, kadar air dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$KA = \frac{X_1 - X_2}{X_1} \times 100\% \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

- KA = Kadar air (%)
- X₁ = Berat contoh mula- mula (gram)
- X₂ = Berat setelah dikeringkan (gram)

Kadar Abu

Abu merupakan bagian yang tersisa dari hasil pembakaran, menurut Santosa et al. (2010) dalam hal ini abu yang dimaksud adalah abu sisa pembakaran briket, yang salah satu penyusunnya adalah silika dan pengaruhnya kurang baik terhadap nilai kalor briket arang yang dihasilkan. Kadar abu dihitung berdasarkan persamaan:

$$A = \frac{F - G}{W} \times 100\% \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

- A = Kadar abu (%)
- F = Berat crucible dan abu (gr)
- G = Berat kosong crucible (gr)
- W = Berat awal spesimen (gr)

Nilai Kalor

Syachri (1983) menyatakan bahwa yang sangat mempengaruhi nilai kalor kayu adalah zat karbon, lignin, dan zat resin, sedangkan kandungan selulosa kayu tidak begitu berpengaruh terhadap nilai kalor kayu. Pengujian nilai kalor dilakukan menggunakan kalorimeter bom. Kalorimeter bom adalah alat yang digunakan untuk mengukur jumlah kalor (nilai kalori) yang dibebaskan pada pembakaran sempurna (dalam O₂ berlebih) suatu senyawa, bahan makanan, bahan

bakar. Alat tersebut ditemukan oleh Prof. S. W. Parr pada tahun 1912, oleh sebab itu alat tersebut sering disebut Parr Oxygen Bomb Calorimeter. Satu hal yang perlu diperhatikan dalam kalorimeter bom adalah jenis kalorimeter volume tetap, sehingga dalam perhitungannya tidak ada perubahan volume (usaha termodinamika = 0).

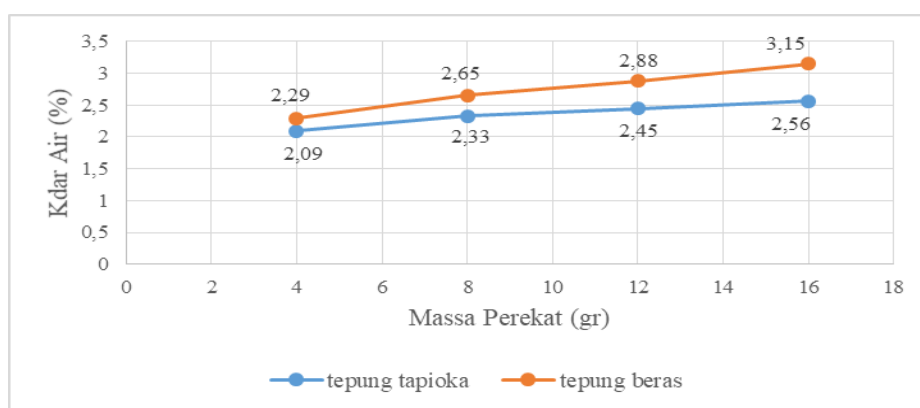


Gambar. Kalorimeter Bomb

4. Hasil dan Diskusi

1. Kadar Air

Kadar air akan mempengaruhi mudah tidaknya briket tersebut untuk dibakar. Semakin tinggi kadar air maka briket akan semakin sulit dibakar, sehingga nilai kalor yang dihasilkan juga akan semakin rendah. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh grafik seperti pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik Kadar Air

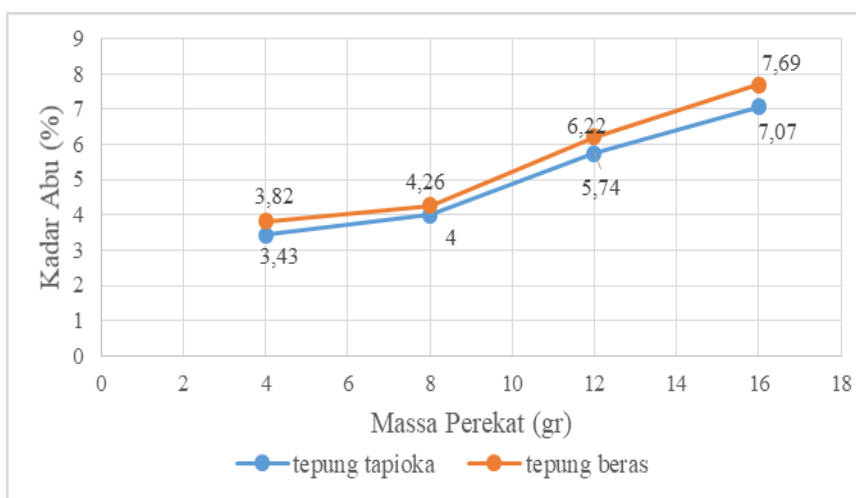
Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa kadar air meningkat seiring dengan meningkatnya persentase perekat yang digunakan. Hal ini disebabkan karena semakin banyak penambahan perekat akan membuat air yang terkandung dalam

perekat akan masuk dan terikat dalam pori-pori briket arang. Hal ini sesuai dengan penelitian Sulistya dan Utami (2017) yang menyatakan penambahan perekat yang semakin tinggi menyebabkan air yang terkandung dalam perekat akan masuk dan terikat dalam pori arang, selain itu penambahan perekat yang semakin tinggi akan menyebabkan briket mempunyai kerapatan yang semakin tinggi pula sehingga pori-pori briket akan semakin kecil dan pada saat dikeringkan air yang terperangkap di dalam pori briket sukar menguap.

Dapat dilihat bahwa kadar air pada briket arang perekat tepung tapioka lebih rendah daripada briket arang perekat tepung beras, hal ini dipengaruhi oleh faktor sifat senyawa amilosa dari perekat. Kadar amilosa pada tepung beras yang berkadar amilosa 25 % dan pada tepung tapioka yaitu sebesar 20 %. Sifat dari amilosa yang mampu menyerap sejumlah besar kandungan air serta mengembang akan menyebabkan naiknya atau tingginya kadar air dari briket tersebut. Berdasarkan SNI kadar air dari masing-masing briket masih memenuhi standar yaitu dibawah 8%.

2. Kadar Abu

Kadar abu adalah persentase dari zat-zat yang tersisa dari proses pembakaran dan sudah tidak memiliki unsur karbon. Semakin tinggi kadar abu kualitas briket akan semakin rendah, karena kandungan abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor briket. Grafik hasil penelitian seperti pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Kadar Abu

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa kadar abu briket mengalami peningkatan seiring bertambahnya persentase perekat. Hal ini karena perekat memiliki kadar pati yang tinggi. Semakin tinggi kadar pati, maka abu yang dihasilkan akan semakin tinggi pula karena pati berupa serat-serat tumbuhan yang jika terbakar akan menghasilkan banyak abu. Abu merupakan material sisa pembakaran dari briket yang sudah tidak dapat terbakar lagi. Kadar abu yang tinggi berpengaruh terhadap nilai kalor yang dihasilkan, semakin tinggi kadar abu, maka semakin rendah kualitas briket yang dihasilkan. Dikarenakan di dalam abu terdapat silika yang dapat menurunkan nilai kalor (Faujiah,2016).

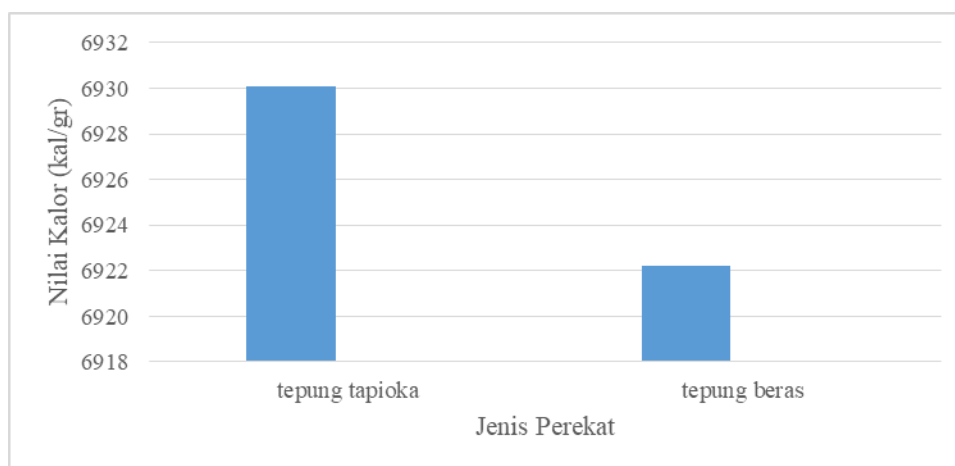
Kadar abu dari kedua jenis perekat juga berbeda, hal ini karena kedua jenis perekat memiliki kadar pati yang berbeda. Kadar pati pada tepung tapioka sebesar 72,17%, (Imanningsih, 2012), dan tepung beras sebesar 78,30% (Sigh et al., 2003). Hal inilah yang menyebabkan kadar abu pada briket perekat tepung beras lebih tinggi dari kadar abu briket perekat tepung tapioka. Hal ini sesuai dengan penelitian Raudhatul (2017) bahwa kadar abu pada briket perekat tepung beras lebih tinggi daripada pada briket perekat tapioka karena kandungan pati pada jenis perekat yang berbeda sehingga mempengaruhi jumlah kadar abu dari briket arang tersebut. Berdasarkan standar kualitas briket arang SNI 01-6235-2000 standar maksimal kadar abu adalah 8%, maka kadar abu untuk masing-masing jenis perekat masih memenuhi standar.

3. Nilai Kalor

Kualitas briket arang ditentukan dengan tingginya nilai kalor, semakin tinggi nilai kalor briket arang maka semakin baik kualitas briket arang begitu juga sebaliknya. Adapun hasil dari uji nilai kalor dapat dilihat pada tabel 4.2 dan gambar 4.3.

Tabel 4.2 Nilai Kalor Briket Arang Cangkang Kelapa Sawit

No	Jenis Perekat	Nilai Kalor (J/gr)	Nilai Kalor (kal/gr)
1.	Tepung Tapioka	29015	6930.11
2.	Tepung Beras	28982	6922.22



Gambar 4.3 Nilai Kalor

Dari gambar 4.3 dapat dilihat bahwa briket arang menggunakan perekat tepung tapioka memiliki nilai kalor sebesar 6930.11 kal/gr dan briket arang perekat tepung beras yaitu sebesar 6922.22 jika dibandingkan nilai kalor briket arang perekat tepung tapioka lebih tinggi dari briket arang perekat tepung beras yaitu sebesar 7.89 kal/gr. Hal ini terjadi karena kedua jenis briket arang memiliki kadar air dan kadar abu yang berbeda, sehingga berbeda pula nilai kalornya. Semakin rendah kadar air dan kadar abu maka akan semakin tinggi nilai kalor briket tersebut, begitu pula sebaliknya semakin rendah kadar air dan kadar abu briket arang maka semakin rendah pula kadar air dari briket tersebut. Kadar air dan kadar berpengaruh karena pada saat proses pembakaran briket, energi panas briket akan digunakan untuk menguapkan air yang terkandung dalam briket sehingga nilai kalor menurun. Kadar abu juga berpengaruh karena kandungan abu yang berupa silica merupakan kotoran yang tidak dapat terbakar sehingga menyebabkan penggumpalan dan penyumbatan pori-pori pada bahan bakar (Mariki et al., 2018). Pori-pori yang tersumbat inilah akan berakibat pada turunnya nilai kalor briket arang tersebut.

Hal ini membuktikan bahwa jenis dan persentase perekat memberi pengaruh terhadap nilai kalor yang terkandung dalam briket arang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ghandi, B (2009) bahwa penambahan perekat menyebabkan nilai kalor semakin turun karena perekat mempunyai sifat thermoplastik serta sulit terbakar dan membawa banyak air sehingga panas yang dihasilkan terlebih dahulu

digunakan menguapkan air dalam briket. Semakin banyak perekat yang ditambahkan maka kandungan air dan abu yang berasal dari bahan perekat akan memperbesar kadar air dan kadar abu briket sehingga menurunkan nilai kalor dari briket arang tersebut.

Jika dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000, parameter nilai kalor yang dihasilkan minimum 5000 kal/gr. Maka nilai kalor untuk masing-masing briket sudah memenuhi standar. Nilai kalor untuk cangkang kelapa sawit adalah sebesar 4300 kal/gr (Rasmawan, 2009) setelah dibriketkan nilai kalor mencapai 6000 kal/gr, hal ini dikarenakan kadar air dari briket arang yang dihasilkan sangat rendah. Sesuai dengan pernyataan Sutiyono (2010) yang menyatakan bahwa berkurangnya air yang terdapat didalam briket akan menyebabkan kalor yang dihasilkan dari pembakaran dan yang digunakan untuk menguapkan air yang terkandung dalam briket semakin berkurang, sehingga kalor yang dihasilkan briket semakin besar.

4. Simpulan dan Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain : Karakteristik briket arang cangkang kelapa sawit menggunakan jenis dan persentase perekat sudah memenuhi standar SNI, dimana kadar air briket arang perekat tepung tapioka rata-rata sebesar 2.35%, dan kadar abu sebesar 5.06%. sedangkan pada briket arang perekat tepung beras diperoleh kadar air rata-rata sebesar 2.74%, dan kadar abu rata-rata sebesar 5.50%. Nilai kalor dari briket arang menggunakan perekat tepung tapioka dan tepung beras dengan persentase 4% masing-masing sebesar 6930.11 kal/gr dan 6922.22 kal/gr. Faktor yang mempengaruhi nilai kalor suatu briket arang adalah jumlah kadar air dan kadar abu yang terkandung dalam briket tersebut. Semakin tinggi kadar air dan kadar abu suatu briket maka nilai kalor briket tersebut semakin rendah. Dapun saran yang dapat diberikan penulis kepada pembaca adalah agar kedepannya dapat melakukan penelitian pembuatan briket arang dengan jenis biomassa dan perekat yang berbeda, serta dapat memahami laporan ini dan dapat dijadikan referensi atau acuan untuk peneliti selanjutnya.

5. Daftar Pustaka

1. Ariwidyanata, R., Wibisono, Y., & Ahmad, M. (2019). Karakteristik Fisik Briket Dari Campuran Serbuk Teh Dan Serbuk Kayu Trembesi (S Amanea Saman) Dengan Perakat Tepung Tapioka Physical Characteristics Of Briquettes From Tea Powder Mixture With Adhesives From Tapioca. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 7(3), 245-252.
<https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2019.007.03.04>
2. Handayani, R. T., & Suryaningsih, S. (2019). Pengaruh Suhu Karbonisasi dan Variasi Kecepatan. 4(2), 98-103.
<https://doi.org/10.17509/wafi.v4i2.15582>
3. Indrawijaya, B. (2019). Briket Bahan Bakar Dari Ampas Teh dengan Perakat Lem Kanji. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 3(1).
<https://doi.org/10.32493/jitk.v3i1.2597>
4. Purwanto, D. 2015. Pengaruh Ukuran Partikel Tempurung Sawit Dan Tekanan Kempa Terhadap Kualitas Biobriket. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*.
<https://doi.org/10.20886/jphh.2015.33.4.303-313>
5. Rantawi, A. B. (2019). *Mengetahui Kualitas Briket Cangkang Kelapa Sawit Menggunakan Perakat Arpus sebagai Energi Alternatif*. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 11(3), 217–222.
http://journal.cwe.ac.id/index.php/jurnal_citrawidyaedukasi/article/view/203
6. Surono, U. B. (2012). *Peningkatan Kualitas Pembakaran Biomassa Limbah Tongkol Jagung sebagai Bahan Bakar Alternatif dengan Proses Karbonisasi dan Pembriketan*. *Jurnal Rekayasa Proses*, 4(1), 13–18.
<https://doi.org/10.22146/jrekpros.570>
7. Susanto, A., & Yanto, T. (2013). *Pembuatan Briket Bioarang Dari Cangkang Dan Tandan Kosong Kelapa Sawit*. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 6(2).
<https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.13516>
8. Tarkono dan Ali. 2015. Pemanfaatan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (Tkks) Dalam Produksi Eternit Yang Ramah Lingkungan. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, Vol. 1 No. 1
<https://doi.org/10.29303/jstl.v1i1.4>