



e-ISSN Number  
2655 2967

Available online at <https://jurnal.teknologiindustriumi.ac.id/index.php/JCPE/index>

**Journal of Chemical Process Engineering**

**Volume 6 Nomor 2 (2021)**



SINTA Accreditation  
Number 28/E/KPT/2019

## **Pemanfaatan Daun Ketapang Kering dan Kulit Kakao menjadi Briket sebagai Bahan Bakar Alternatif**

*(Utilization of Dry Terminalia Catappa Leaves and Cocoa Shell as Briquettes for Alternative Fuels)*

**Melani Ganing<sup>1\*</sup>, Andi Suryanto<sup>1,2</sup>, Zakir Sabara<sup>1,2</sup>, M Arman<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Magister Teknik Kimia Program Pascasarjana Universitas Muslim Indonesia  
Jln. Urip Sumoharjo No. 225 Makassar 90232

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia  
Jln. Urip Sumoharjo Km. 05, Kampus II UMI, Fax (0411)447562 Makassar 90231

### **Inti Sari**

Pemanfaatan limbah daun ketapang kering dan kulit kakao menjadi briket merupakan sumber energi alternatif yang cukup besar dan perlu pengkajian untuk mendapatkan data karakteristik dari briket yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa komposisi terbaik campuran daun ketapang kering dan kulit kakao terhadap karakteristik briket yang dihasilkan dan mengetahui pengaruh komposisi briket terhadap kualitas nyala. Tahapan penelitian yaitu proses pirolisis, penggilingan, pengayakan, penambahan perekat serta pengeringan. Kemudian dilakukan tahap pengujian karakteristik briket dan uji nyala. Hasil pengujian yang telah dilakukan diperoleh komposisi campuran terbaik yaitu komposisi campuran 10:90 (10% daun ketapang kering dan 90% kulit kakao). Nilai kalor yang dihasilkan yaitu 4871 kalori/gram. Untuk uji nyala, komposisi bahan 50% daun ketapang kering dan 50% kulit kakao merupakan briket yang paling lama waktu penyalanya hingga menjadi abu yaitu 1 jam 33 menit 20 detik. Komposisi dari masing-masing briket tidak berpengaruh secara signifikan terhadap lama briket menyala hingga menjadi abu.

**Kata Kunci;** Briket; Pirolisis; Daun Ketapang Kering; Kulit Kakao

**Key Words;** *Briquettes; Pyrolysis; Dry Terminalia Catappa Leaves; Cocoa Shells.*

### **Abstract**

*The utilization of dry Terminalia Catappa leaves and cocoa shell waste into briquettes are abundant alternative energy sources that require an assessment to obtain characteristic data from the briquettes produced. This study aimed to determine the best composition of the mixture of dry Terminalia Catappa leaves and cocoa shells on the characteristics of the resulting briquettes and the effect of the briquettes composition on the quality of the flame. The research stages were the pyrolysis process, grinding, sieving, adding adhesive and drying. Then the briquette characteristics testing phase and the flame test are carried out. The best mixture composition obtained from the test results was the composition of the 10:90 mixture (10% dried Terminalia Catappa leaves and 90% cocoa shells). The resulting calorific value was 4871 calories / gram. For the flame test, the composition of the ingredients of 50% dried Terminalia Catappa leaves*

### **Published by**

Department of Chemical Engineering  
Faculty of Industrial Technology  
Universitas Muslim Indonesia, Makassar

### **Address**

Jalan Urip Sumohardjo km. 05 (Kampus 2 UMI)  
Makassar- Sulawesi Selatan

### **Phone Number**

+62 852 5560 3559  
+62 852 4220 3009

### **Corresponding Author**

melaningir@gmail.com



### **Journal History**

Paper received : 12 Oktober 2020  
Received in revised : 23 Mei 2021  
Accepted : 23 Juli 2021

---

*and 50% cocoa shells were the briquettes with the longest ignition time to ashes, which was 1 hour 33 minutes 20 seconds. The composition of each briquette did not significantly affect the burning duration until it turned to ash.*

---

## PENDAHULUAN

Pencarian energi terbarukan perlu dilakukan untuk mengganti energi konvensional. Saat ini, usaha untuk mendapatkan bahan bakar alternatif telah banyak dilakukan karena sifatnya yang ramah lingkungan serta bahan baku yang melimpah. Salah satu contoh bahan bakar alternatif yang bahan bakunya memanfaatkan limbah adalah briket. Briket dapat dibuat dari limbah organik baik secara konvensional maupun dengan proses pirolisis.

Briket dapat dibuat dari semua jenis limbah organik yang tidak terpakai seperti cangkang buah karet, cangkang buah sawit, batok kelapa, ampas kelapa, tongkol jangung, ampas tebu, serbuk kayu, sekam padi, pelepah kelapa, daun-daun kering dan lain sebagainya [1].

Umumnya limbah organik sangat mudah diperoleh dan jumlahnya yang melimpah. Limbah daun ketapang kering merupakan limbah organik yang dapat diperoleh dalam jumlah banyak dan jika tidak dimanfaatkan maka akan mengalami penumpukan.

Tanaman ketapang terdistribusi secara luas di Indonesia, meliputi daerah Sumatera sampai Papua. Ketapang ditanam sebagai pohon peneduh untuk perlindungan daerah pantai, halaman, kebun, seperti halaman kampus. Daun-daun yang berguguran merupakan sampah organik yang akan berdampak pembusukan. Selain itu jika dibakar akan meningkatkan produksi CO<sub>2</sub> yang dapat mengganggu pemapasan bagi manusia [2]. Sama halnya dengan limbah kulit kakao, limbah kulit kakao merupakan limbah biomassa yang paling banyak dijumpai pada sektor perkebunan. Indonesia merupakan penghasil biji kakao terbesar ketiga dunia, memiliki ketersediaan bahan baku yang cukup besar dan diekspor sekitar 80% dalam bentuk biji kakao. Musim panen pada perkebunan kakao menghasilkan kulit kakao yang jumlahnya cukup banyak sehingga menjadi limbah padat. Dengan adanya kesadaran masyarakat dalam pentingnya energi alternatif maka kulit kakao mulai banyak dimanfaatkan sebagai bahan bakar, pakan ternak maupun pupuk tanaman [3].

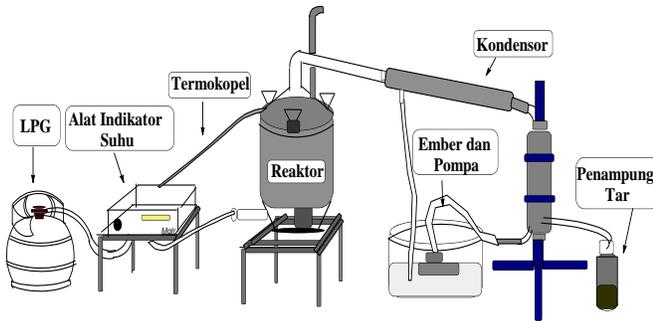
Pirolisis adalah tahap awal dalam pembakaran atau gasifikasi dalam biomassa. Proses pirolisis akan dilakukan dengan parameter seperti suhu, laju pemanasan, ukuran partikel bahan baku, jumlah bahan umpan, dll. Kondisi suhu dan laju pemanasan setiap biomassa berbeda. Untuk kebutuhan temperatur pirolisis lambat adalah 250 sampai 500°C [4]. Pirolisis adalah tahap awal dalam pembakaran atau gasifikasi dalam biomassa. Pirolisis dapat didefinisikan sebagai *thermal degradation (devolatilization)* dalam ruangan yang tidak mendapatkan aliran udara masuk. Produk utama dari pirolisis adalah *char* (arang), tar dan sedikit gas. Char atau arang ini dapat digunakan sebagai karbon aktif yang digunakan untuk industri metalurgi, sebagai bahan bakar memasak dan untuk memanggang [5].

Hasil penelitian terdahulu mengenai briket kulit kakao dan kombinasi dengan limbah organik yakni melakukan penelitian pembuatan briket dari kulit kakao menggunakan perekat kulit ubi kayu [6]. Dalam penelitiannya, kualitas nilai kalor briket kulit kakaonya dengan variasi suhu pengarangan dan variasi perekat tidak memenuhi nilai standar SNI 01-6235-2000 yaitu > 5000 kalori/gram. Kulit ubi kayu tidak baik digunakan sebagai perekat pada briket karena berdasarkan uji tekan, briket yang dihasilkan pada setiap variasi konsentrasi perekat, proses pengarangan, dan tekanan pengempaan memiliki struktur yang lunak, tidak kuat, dan mudah hancur.

Pada penelitian efektifitas briket daun ketapang dan kulit kakao sebagai bioarang, peneliti tersebut melakukan proses pengarangan menggunakan cara konvensional dan membandingkan kedua briket yang dibuat dalam segi kemampuannya dalam mendidihkan air [7]. Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini akan mengkaji komposisi campuran daun ketapang kering dan kulit kakao terhadap kualitas briket yang dihasilkan. Pengujian kualitas briket yang akan diuji terdiri dari kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, nilai kalor dari briket yang dihasilkan serta dilakukan uji nyala briket.

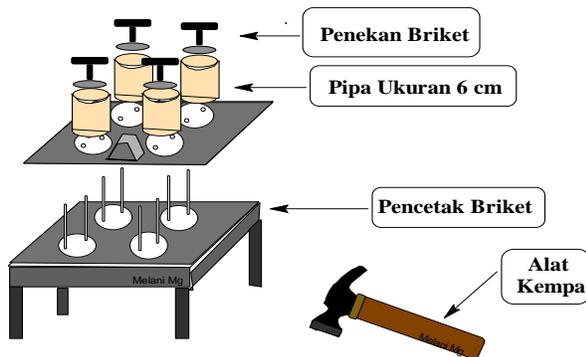
## METODE PENELITIAN

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah daun ketapang kering, kulit kakao dan tepung tapioka, dan aquadest. Alat yang digunakan yaitu seperangkat alat pirolisis (dapat dilihat pada gambar 1), alat pencetak briket (gambar 2), wadah pencampuran briket, oven (*Memmert*), furnace (*Naberthern*), timbangan analitik (*Fujitsu*), eksikator, stopwatch, ayakan 60 mesh (*Retsch*), blender, gelas ukur, Bomb Kalorimeter.



Gambar 1. Rangkaian Alat Pirolisis

Rangkaian alat Pencetak Briket dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian Alat Pencetak Briket

Variabel tetap pada penelitian ini yaitu suhu pirolisis, waktu pirolisis dan konsentrasi perekat. Sedangkan untuk variabel tidak tetapnya yaitu rasio dari masing masing perlakuan. Rasio kedua bahan dalam pembuatan briket (daun ketapang kering : kulit kakao yaitu 0:100; 10:90; 30:70; 50:50; 70:30; 90:10; 100:0 .

Prosedur penelitian yang dilakukan terdiri dari beberapa tahap, yaitu: persiapan bahan baku, proses pembuatan arang (tahap pirolisis), proses pembuatan perekat, pembuatan briket dan uji karakteristik briket. Pada tahap persiapan bahan baku, daun ketapang

kering dan kulit kakao dibersihkan terlebih dahulu lalu dipotong keci-kecil kemudian dijemur di bawah sinar matahari selama 7 hari (Kulit Kakao) dan 3 hari (Daun ketapang) terlebih dahulu untuk mengeluarkan kandungan air di dalamnya selanjutnya di simpan di tempat yang kering[8].

Pada tahap pembuatan arang dilakukan dengan metode pirolisis. Untuk bahan baku daun ketapang kering digunakan suhu 300°C dengan waktu 60 menit [2]. Sedangkan untuk bahan baku kulit kakao menggunakan suhu 350°C dengan waktu 2 jam[9]. Setelah semua bahan baku di arangkan selanjutnya dilakukan proses penghalusan dan pengayakan dengan ukuran 60 mesh. Arang dengan ukuran masing- masing 60 mesh dilakukan pencampuran dengan komposisi campuran yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Campuran Briket

Perlakuan	Komposisi Campuran Briket (%)		Perekat Tepung Tapioka (%)
	Daun ketapang Kering	Kulit Kakao	
M1	0	100	10
M2	10	90	10
M3	30	70	10
M4	50	50	10
M5	70	30	10
M6	90	10	10
M7	100	0	10

Arang yang telah ditambahkan perekat 10% [10], kemudian dikempa lalu dikeringkan dengan sinar matahari selama 7 hari dan briket siap dilakukan uji karakteristik.

Uji Karakteristik Briket terdiri dari kadar air (ASTM D 3173), kadar abu (ASTM D 3174), kadar zat terbang (ASTM D3175), nilai kalor (ASTM D 5865) dan dilakukan uji nya la pada briket.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Preparasi Bahan Baku Briket

Briket yang dibuat pada penelitian ini menggunakan limbah daun ketapang kering dan kulit kakao. Limbah tersebut terlebih dahulu melalui proses pengarangan dengan menggunakan alat pirolisis. Untuk bahan baku daun ketapang kering dilakukan proses pirolisis pada suhu 300°C selama 60. Hal ini mengacu pada penelitian [2], yang

menvariasikan waktu karbonisasi pada bahan baku daun ketapang kering sehingga menghasilkan waktu terbaik yaitu 60 menit. Sedangkan pada bahan baku kulit kakao dilakukan proses pirolisis pada suhu 350°C selama 2 jam. Suhu dan waktu yang digunakan mengacu pada penelitian terdahulu yang melakukan variasi suhu dan waktu pirolisis[9].

Pirolisis didefinisikan sebagai proses pemanasan tanpa atau minim oksigen untuk menghasilkan arang, cairan dan gas. Suhu pirolisis biomassa tergantung jenis dan kandungan bahan yang akan dipirolisis. Arang yang dihasilkan dari proses pirolisis masing-masing diayak sehingga menjadi arang dengan ukuran 60 mesh, komposisi campuran dari tiap bahan baku dapat dilihat pada tabel 1. Briket yang sudah kering diuji karakteristiknya yaitu pengujian kadar air, kadar abu, kadar zat terbang dan nilai kalornya.

### Komposisi Campuran Daun Ketapang Kering dan Kulit Kakao terhadap Kualitas Briket

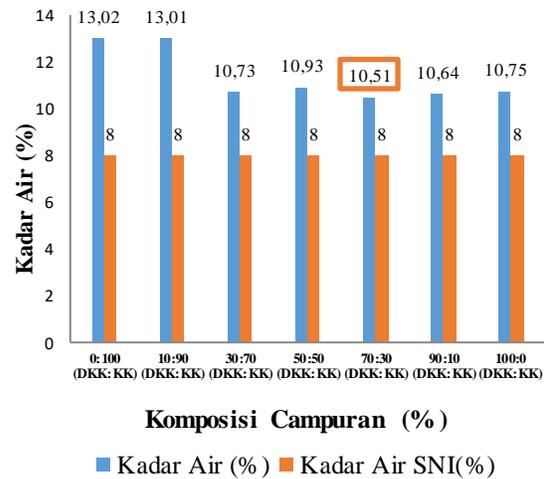
Penelitian kualitas briket meliputi uji karakteristik dari briket yaitu kadar air, kadar abu, kadar zat terbang dan nilai Kalor. Setiap Karakteristik briket saling berpengaruh satu dengan yang lainnya. Berikut ini merupakan hasil pengukuran karakteristik briket. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2 dan hasilnya dibandingkan dengan kriteria briket sesuai SNI 01-6235-2000 untuk mengetahui kualitas briket yang telah dibuat.

**Tabel 2.** Hasil Pengukuran Karakteristik Briket dari Campuran Daun Ketapang kering dan Kulit Kakao

Komposisi Campuran	% Kadar Air	% Kadar Abu	% Volatile Matter	Nilai Kalori (Cal/g)
0 : 100 (DKK: KK)	13.02	10.24	33.59	4870
10 : 90 (DKK: KK)	13.02	10.31	33.28	4871
30 : 70 (DKK: KK)	10.73	10.32	38.79	4776
50 : 50 (DKK: KK)	10.93	10.41	38.91	4797
70 : 30 (DKK: KK)	10.51	10.46	40.83	4707
90 : 10 (DKK: KK)	10.64	10.04	43.00	4643
100 : 0 (DKK: KK)	10.75	10.96	42.13	4552
<b>Standar Mutu sesuai SNI 01-6235-2000</b>	<b>&lt;8</b>	<b>&lt; 8</b>	<b>&lt;15</b>	<b>&gt;5000</b>

### Kadar Air

Kadar air pada produk briket diharapkan serendah mungkin agar tidak sulit dalam penyalaan dan briket tidak banyak mengeluarkan asap pada saat pembakaran. Kadar air sangat berpengaruh terhadap kualitas briket, Semakin tinggi kadar air yang terkandung di dalam produk briket maka sangat mempengaruhi nilai kalornya. Kadar air yang tinggi akan menghasilkan nilai kalor yang rendah.



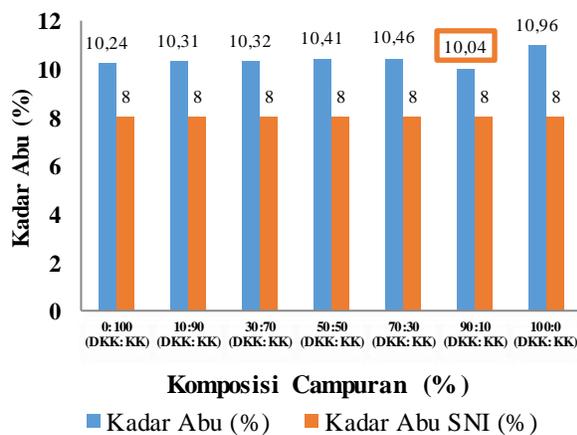
**Gambar 3.** Grafik Hubungan antara Perlakuan Briket dengan Kadar Air

Gambar 3 menunjukkan nilai kadar air dari masing-masing perlakuan dalam pembuatan briket. Diantara komposisi campuran 10:90 (DKK:KK) sampai 90:10 (DKK:KK), Nilai kadar air terendah dapat dilihat pada komposisi campuran 70:30 (70% Daun ketapang kering dan 30% kulit kakao) dengan nilai 10,51%. Komposisi campuran 0:100 (DKK:KK) dan 100:0 (DKK:KK) dijadikan sebagai acuan kadar air arang dari bahan baku daun ketapang kering dan kulit kakao. kadar air yang diperoleh dari setiap perlakuan belum memenuhi standar briket yang ditetapkan oleh SNI 01-6235-2000 yaitu maksimal 8%. Hal ini disebabkan karena pada proses pengeringan yang kurang sempurna sehingga kandungan air yang terperangkap pada bagian dalam briket tidak ikut menguap saat pengeringan dengan sinar matahari. Selain itu, ukuran partikel yang kecil memungkinkan penyerapan air yang tinggi yang dapat menyebabkan penyimpangan pada analisa kadar air briket. Proses penyerapan air dari arang briket dimulai setelah proses pirolisis selesai, pada saat proses pendinginan arang, air terjebak di dalam pori-pori partikel arang sehingga menjadi sulit

menguap[11]. Oleh karena itu, diperlukan penambahan waktu pengeringan briket, dan juga pada pirolisis untuk bahan baku kulit kakao diperlukan penambahan suhu maupun waktu pirolisisnya.

### Kadar Abu

Bagian yang tersisa dari pembakaran disebut dengan abu. Abu yang terkandung dalam suatu briket terdiri dari mineral-mineral yang berpengaruh terhadap nilai kalor briket. Semakin tinggi kadar abu dari briket maka kualitas briket akan semakin rendah, begitupula sebaliknya[12]. Hasil kadar abu yang diperoleh dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hubungan antara Perlakuan Briket dengan Kadar Abu

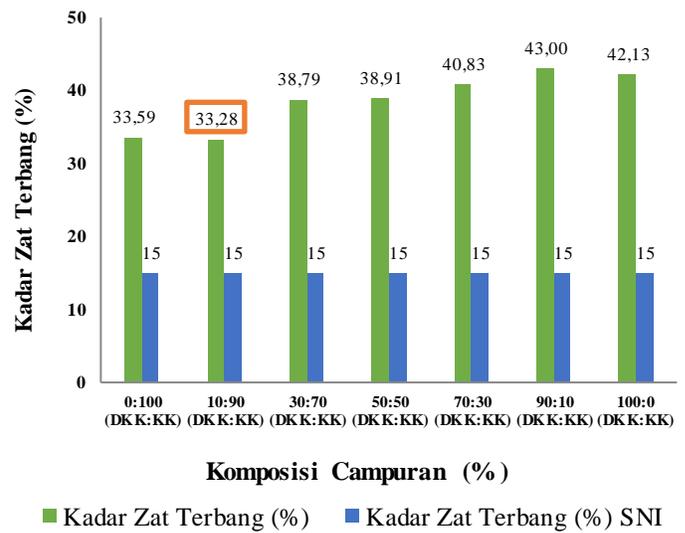
Kadar abu dari komposisi tiap campuran dapat dilihat dari gambar 4 dimana diantara komposisi campuran 10:90 (DKK:KK) sampai 90:10 (DKK:KK), Nilai kadar abu terendah dapat dilihat pada komposisi campuran 90:10 (90% Daun ketapang kering dan 10% kulit kakao) dengan kadar abunya yaitu 10,04%. Komposisi campuran 0:100 (DKK:KK) dan 100:0 (DKK:KK) dijadikan sebagai acuan kadar air arang dari bahan baku daun ketapang kering dengan nilai kadar abu sebesar 10,96% dan kulit kakao dengan nilai 10,24%. Kadar abu yang diperoleh dari setiap perlakuan belum memenuhi standar briket yang ditetapkan oleh SNI 01-6235-2000 yaitu maksimal 8%.

Kadar abu dari setiap perlakuan tidak ada yang memenuhi standar SNI. Hal ini disebabkan karena bahan pengotor yang terkandung dalam bahan baku serta kemungkinan ada pengaruh dari proses pirolisis[13]. Kadar abu yang tinggi sangat

berpengaruh terhadap kualitas briket terutama nilai kalor yang dihasilkan. Bahan pengotor yang dimaksud diatas berupa mineral yang tidak dapat terbakar atau dioksidasi oleh oksigen, seperti SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO dan alkali. Selain itu disebabkan oleh adanya pengaruh dari eksternal saat proses pembuatan dan pembakaran briket[12].

### Kadar Zat Terbang

Kadar zat Terbang (*Volatile Matter*) merupakan zat yang dapat menguap sebagai hasil dekomposisi senyawa yang masih terdapat dalam arang. Kandungan zat terbang yang tinggi dalam suatu briket akan menghasilkan asap yang lebih banyak saat proses pembakaran briket[14]. Hasil penelitian untuk parameter uji kadar zat terbang dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hubungan antara Perlakuan Briket dengan KadarZat Terbang

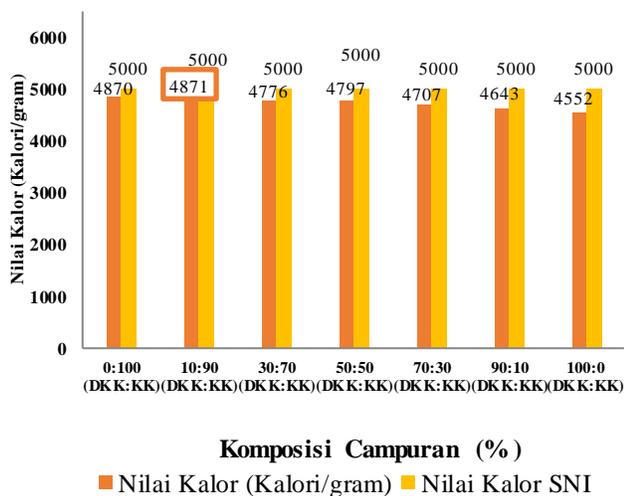
Kadar Zat Terbang dari komposisi tiap campuran dapat dilihat dari gambar 5, dimana diantara komposisi campuran 10:90 (DKK:KK) sampai 90:10 (DKK:KK), komposisi campuran 10:90 (DKK:KK) yang kadar zat terbang paling rendah diantara komposisi campuran lain. Komposisi campuran 10:90 terdiri dari 10% daun ketapang kering dan 90% kulit kakao dengan kadar zat terbangnya yaitu 33,28 %. Komposisi campuran 0:100 (DKK:KK) dan 100:0 (DKK:KK) dijadikan sebagai acuan kadar zat terbang arang dari bahan baku daun ketapang kering dengan nilai kadar zat terbang sebesar 42,13% dan kulit kakao dengan nilai

33,59 %. Kadar zat terbang yang diperoleh dari setiap perlakuan belum memenuhi standar briket yang ditetapkan oleh SNI 01-6235-2000 yaitu maksimal 15%.

Penambahan bahan perekat berpengaruh pada peningkatan kadar volatile matter yang berpengaruh pada kemampuan menyala dan kemampuan terbakar dari briket. Kadar zat terbang yang tinggi akan memudahkan dalam proses pembakaran dan menyala[11]. Kadar *volatile matter* merupakan ukuran kemampuan bahan bakar padat dapat terbakar secara cepat atau lambat. Semakin tinggi kadar volatile pada biomassa maka biomassa tersebut akan semakin cepat terbakar[15].

### Nilai Kalor

Nilai kalor sangat menentukan kualitas dari briket. Semakin tinggi nilai kalor briket maka semakin baik pula kualitas briket arang yang dihasilkan. Nilai kalor dipengaruhi oleh kadar air dan kadar abu dari briket. Semakin tinggi kadar air dan kadar abu briket maka akan menurunkan nilai kalor briket yang dihasilkan. Hasil pengujian untuk nilai kalor briket dapat dilihat pada gambar 6.



**Gambar 6.** Grafik Hubungan antara Perlakuan Briket dengan Nilai Kalor

Nilai kalor dari komposisi tiap campuran dapat dilihat dari gambar 6 dimana diantara komposisi campuran 10:90 (DKK:KK) sampai 90:10 (DKK:KK), komposisi campuran 10:90(DKK:KK) yang nilai kalornya paling tinggi diantara komposisi campuran lain. Komposisi campuran 10:90 terdiri dari 10% daun ketapang kering dan 90% kulit kakao

dengan nilai kalornya yaitu 4871 kalori/gram. Komposisi campuran 0:100 (DKK:KK) dan 100:0 (DKK:KK) dijadikan sebagai acuan nilai kalor arang dari bahan baku daun ketapang kering dengan nilai kalor sebesar 4552 kalori/gram dan kulit kakao dengan nilai 4870 kalori/gram. nilai kalor yang diperoleh dari setiap komposisi campuran belum memenuhi standar briket yang ditetapkan oleh SNI 01-6235-2000 yaitu >5000 kalori/gram.

Komposisi campuran briket 10:90 (DKK:KK) hingga komposisi campuran 90:10 (DKK:KK) pada gambar 10, nilai kalor cenderung menurun terhadap peningkatan jumlah arang daun ketapang kering yang ditambahkan. Nilai kalor terendah ditunjukkan oleh briket dengan komposisi campuran 90% daun ketapang kering dan 10% kulit kakao. Perbedaan ini diakibatkan oleh perbedaan kadar abu dari masing-masing briket. Kandungan kadar abu pada briket daun ketapang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan briket kulit kakao. faktor lain yang juga dapat mempengaruhi nilai kalor briket yaitu perbedaan kondisi operasional selama karbonisasi. Perbedaan suhu dalam proses pirolisis juga menjadi salah satu faktor yang dapat berpengaruh secara signifikan terhadap nilai kalor[16].

Nilai kalor untuk kulit kakao pada penelitian ini berbeda nilainya pada penelitian yang dilakukan peneliti terdahulu[2]. Pada penelitiannya dengan suhu optimum (350°C) dan waktu optimum (2 jam) untuk proses pirolisisnya menghasilkan rata-rata nilai kalor kulit kakao berada pada kisaran 2704,4 sampai 2812 kalori/gram. Sedangkan pada penelitian ini, nilai kalor untuk kulit kakao adalah 4870 kalori/gram. Nilai kalor untuk daun ketapang kering pada penelitian terdahulu melakukan pengarang secara konvensional dengan hasil nilai kalor yaitu 3346,87 kalori/gram[7]. Sedangkan pada penelitian ini dengan menggunakan metode pirolisis menghasilkan nilai kalor daun ketapang sebesar 4552 kalori/gram.

Nilai kalor briket arang antara lain dipengaruhi oleh ukuran partikel, kerapatan dan bahan baku arang. Semakin kecil ukuran partikel maka nilai kalornya akan semakin tinggi, demikian pula dengan kerapatannya akan semakin tinggi jika ukuran partikel semakin kecil. Apabila nilai kalor dari bahan bakar rendah maka akan meningkatkan jumlah pemakaian bahan bakar dalam proses pembakaran. Parameter nilai kalor arang sangat berperang dalam penentuan layak atau tidaknya suatu briket digunakan sebagai bahan bakar alternatif. Semakin tinggi nilai

kalor berarti semakin tinggi pula harga jual dari suatu briket[6].

Hasil penelitian untuk karakteristik briket masih belum sesuai dengan standar mutu SNI 01-6235-2000 dimana kadar abu, kadar air, kadar zat terbang dan nilai kalor belum memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan. Dari variasi komposisi campuran briket, komposisi campuran dengan perbandingan 10:90 (10% Daun ketapang kering : 90% Kulit kakao) yang mendekati nilai kalor standar SNI 01-6235-2000 yaitu >5000 kalori/gram. Untuk itu, diharapkan ada penambahan waktu pengeringan briket sehingga dapat menurunkan kadar air dan abu

sehingga akan menghasilkan nilai kalor yang tinggi yaitu >5000 kalori/gram.

### Uji Nyala

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa lama briket habis sampai menjadi abu. Pengujian ini dilakukan dengan cara pembakaran seperti pembakaran terhadap arang. Pencatatan dimulai dari briket menyala hingga briket habis terbakar atau menjadi abu. Hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada Tabel3.

**Tabel 3.** Uji Nyala Briket yang dihasilkan

Komposisi Campuran (%)	Uji Nyala Brket			Asap saat Pembakara n
	Lama Nyala Api	Lama Waktu Penyalaaan	Kestabilan nyala	
<b>0 : 100</b> ( DKK: KK)	15 menit 34 detik	1.29.37	Tidak stabil	Sedikit
<b>10 : 90</b> ( DKK: KK)	14 menit 03 detik	1.16.30	Tidak stabil	Sedkit
<b>30 : 70</b> ( DKK: KK)	7 menit 25 detik	1.16.20	Tidak stabil	Sedkit
<b>50 : 50</b> ( DKK: KK)	7 menit 45 detik	1.33.20	Tidak stabil	Sedikit
<b>70 : 30</b> ( DKK: KK)	8 menit 8 detik	1.33.14	Tidak stabil	Sedang
<b>90 : 10</b> ( DKK: KK)	8 menit 42 detik	1.33.11	Tidak stabil	Sedang
<b>100 : 0</b> ( DKK: KK)	9 menit 25 detik	1.26.04	Tidak stabil	Banyak

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada komposisi campuran 50:50 dengan komposisi bahan 50% Daun ketapang kering dan 50 % kulit kakao merupakan briket yang paling lama waktu penyalaannya hingga menjadi abu yaitu 1 jam 33 menit 20 detik. Untuk komposisi campuran 0:100 dimana 100% kulit kakao, lama waktu penyalaannya yaitu 1 jam 29 menit sedangkan untuk 100% Daun ketapang (komposisi campuran 100:0) yaitu 1 jam 26 menit. Penambahan arang daun ketapang kering tidak begitu berpengaruh terhadap lama waktu pembakaran briket hingga menjadi arang karena konsentrasi antara campuran briket yaitu 50% daun ketapang kering dan 50% kulit kakao. Tetapi pada komposisi campuran dengan konsentrasi arang daun ketapang yang lebih banyak menyebabkan asap yang berlebih dibanding dengan

briket campuran arang kulit kakao yang lebih banyak. Hal ini disebabkan karena kadar zat terbang untuk briket daun ketapang kering yaitu 42,13% lebih tinggi dari kadar zat terbang dari briket dengan komposisi 100% arang kulit kakao yaitu 33,59%. Kandungan zat terbang yang tinggi dalam suatu briket akan menghasilkan asap yang lebih banyak saat proses pembakaran briket[14].

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Variabel komposisi campuran terbaik yang didapatkan pada penelitian ini terdapat pada komposisi campuran 10:90 dimana komposisi campurannya yaitu 10% Daun ketapang kering

dan 90% kulit kakao. Nilai kalor yang dihasilkan yaitu 4871 kalori/gram, hasil ini belum sesuai standar baku mutu briket yaitu > 5000 kalori/gram (SNI 01-6235-2000). Sedangkan untuk hasil pengujian kadar air (13,01%), kadar abu (10,31%) dan kadar zat terbang (33,28%) hasilnya belum memenuhi syarat mutu dikarenakan perlu adanya penambahan waktu pengeringan briket dan memungkinkan adanya pengotor yang ikut saat proses pengeringan.

2. Pada komposisi bahan 50% Daun ketapang kering dan 50% kulit kakao (50:50) merupakan briket yang paling lama waktu penyalaannya hingga menjadi abu yaitu 1 jam 33 menit 20 detik. Komposisi dari masing-masing briket tidak berpengaruh secara signifikan terhadap lama briket menyala hingga menjadi abu. Sedangkan jika dilihat dari asap yang dihasilkan, komposisi dengan penambahan jumlah arang daun ketapang kering yang menghasilkan asap lebih banyak dari briket arang kulit kakao.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saparin and E. S. Wijianti, "Pemanfaatan Limbah Organik Untuk Pembuatan Briket Sebagai Energi Alternatif untuk Kebutuhan Masyarakat di Desa Kulur Ilir Kabupaten Bangka Tengah," pp. 18–24, 2016.
- [2] A. Yully, Muhdarina, and Nurhayati, "Bioarang Limbah Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) sebagai Adsorben Zat Warna Metilen Biru dalam Larutan Berair," *JOM FMIPA*, vol. 2, no. 1, pp. 246–252, 2015.
- [3] R. Moeksin, F. Aquariska, and H. Munthe, "Pengaruh Temperatur dan Komposisi Pembuatan Biobriket dari Campuran Kulit Kakao dan Daun Jati dengan Plastik Polietilen," *Tek. Kim.*, vol. 23, no. 3, pp. 173–182, 2017.
- [4] A. Aladin, R. S. Alwi, and T. Syarif, "Design of pyrolysis reactor for production of bio-oil and bio-char simultaneously," in *International Seminar on Fundamental and Application of Chemical Engineering*, 2017, pp. 110010-1-110010-4.
- [5] Saparudin, Syahrul, and Nurchayati, "Pengaruh Variasi Temperatur Pirolisis terhadap Kadar Hasil dan Nilai Kalor Briket Campuran Sekam Padi-Kotoran Ayam," *Din. Tek. Mesin*, vol. 5, no. 1, pp. 16–24, 2015.
- [6] R. N. Sinaga and R. Hasibuan, "Pembuatan Briket dari Kulit Kakao menggunakan Perekat Kulit Ubi Kayu," *Tek. Kim.*, vol. 6, no. 3, pp. 21–27, 2017.
- [7] M. S. Rizaldi, Budiman, and S. W. Moonti, "Efektivitas Briket Daun Ketapang *Terminalia Catappa* dan Kulit Kakao *Theobroma Cacao* L sebagai Bioarang," pp. 11–18, 2019.
- [8] R. Wibowo and I. Mualiq, "Optimasi Proses Pirolisis pada Pembuatan Briket Berbahan Ampas Batang Tebu dan Sekam Padi," in *Posiding Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 2017, pp. 315–318.
- [9] J. E. Loppies, "Karakteristik Arang Kulit Buah Kakao Yang Dihasilkan Dari Berbagai Kondisi Pirolisis," *J. Ind. Has. Perkeb.*, vol. 11, no. 2, pp. 105–111, 2016.
- [10] Mandasini and T. Syarif, "Karakteristik Biobriket dari Campuran Batubara-Arang Tempurung Kelapa," in *Prosiding Seminar Nasional Teknologi*, 2017, pp. 1–6.
- [11] L. O. Sabindo, Kadir, and M. Hasbi, "Pengaruh Variasi Ukuran Mesh Terhadap Nilai Kalor Briket Arang Tempurung Kelapa," *Ilm. Mhs. Tek. Mesin*, vol. 5, no. 1, pp. 1–8, 2020.
- [12] Y. Ristianingsing, A. Ulfa, and R. S. K.S, "Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Perekat terhadap Karakteristik Briket Bioarang Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Proses Pirolisis," *Konversi*, vol. 4, no. 2, 2015.
- [13] M. Arman, A. Makhsud, A. Aladin, and R. A. Majid, "Produksi Bahan Bakar Alternatif Briket dari Hasil Pirolisis Batubara dan Limbah Biomassa Tongkol Jagung," *J. Chem. Process Eng.*, vol. 02, no. 02, pp. 16–21, 2017.
- [14] Iriany, F. A. S. Sibarani, and Meliza, "Pengaruh Perbandingan Tempurung Kelapa dan Eceng Gondok serta Variasi Ukuran Partikel terhadap Karakteristik Briket," *Tek. Kim.*, vol. 5, no. 3, pp. 56–61, 2016.
- [15] Syarifhidayatullah, R. B. Cahyono, and M. Hidayat, "Pemanfaatan Limbah Kulit Kakao Menjadi Briket Arang sebagai Bahan Bakar Alternatif dengan Penambahan Ampas Buah

Merah,” vol. 13, no. 1, pp. 57–64, 2019.

- [16] M. Gunamantha, G. Eka, and B. Darmawan, “Pengaruh Penambahan Sludge Limbah Pengolahan Lindi terhadap Data Analisis Proksimat dan Nilai Kalor Briket Arang Limbah Biomassa,” *J. Sains dan Teknol.*, vol. 4, no. 2, pp. 591–600, 2015.
- [17] Y. Ristianingsih, P. Mardina, A. Poetra, and M. Y. Febrida, “Pembuatan Briket Bioarang Berbahan Baku Sampah Organik Daun Ketapang sebagai Energi Alternatif,” *Info Tek.*, vol. 14, no. 1, pp. 74–80, 2013.