JOURNAL OF TECHNOLOGY PROCESS
Magister Teknik Mesin dan Magister Teknik Kimia
Program Pascasarjana UMI

Vol. 02, No. 02 Tahun 2022
E-ISSN: 2963-5888

Pemanfaatan Kulit Ari Biji Kakao Dan Tempurung Kelapa Dalam Pembuatan Briket Sebagai Bahan Bakar Alternatif

Hajrah Kadir [1*], Setiawati Yani [2], Ruslan Kalla [3]

1*) SMK SMTI, Kota Makassar, hajrah.kadir15@gmail.com
2) Teknik Kimia, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar
3) Teknik Kimia, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar

Abstract

This study aims to find out the effect of the addition of cocoa bean skin on the quality of coconut shell briker. Raw materials are disslyed using fixed temperature and time variables. The resulting charcoal is tossed with a size of 60 mesh. Briquettes are made by varying the compounding of cocoa bean skin charcoal and and coconut shells with weight comparisons (0:100, 10:90, 30:70, and 50:50%) with the addition of 5% adhesive. The results showed that an increase in the amount of cocoa skin can affect the quality of the briquettes produced. From the results of the study conducted, with variations in weight comparison used (0:100, 10:90, 30:70, and 50:50%) obtained values of 16.15, 11,158, 9,435, and 8,715% for briquette moisture content, 10,717, 11.3545, 8,675, and 6,612% for briquette ash levels, 52,4715, 47,7005, 35,516, and 38,1975% for flying substance levels, 5798,356, 5096,885, 4649,279, and 4253.67 calories/gram for briquette caloric value. The length of combustion time of each variation is 1:55:23, 2:39:24, 1:55:22, and 2:38:46 seconds.

Keywords: Briquettes, Cocoa Bean Skin, Coconut Shell, Pyrolysis.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan kulit ari kakao terhadap kualitas briker tempurung kelapa. Bahan baku dipirolisis menggunakan variabel suhu dan waktu yang tetap. Arang yang dihasilkan diayak dengan ukuran 60 mesh. Briket yang dibuat dengan memvariasikan komposis arang kulit ari kakao dan dan tempurung kelapa dengan perbandingan berat yaitu (0:100, 10:90, 30:70, dan 50:50%) dengan penambahan 5% perekat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan jumlah Kulit ari kakao dapat dapat mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan. Dari hasil penelitian yang dilakukan, dengan variasi perbandingan berat yang digunakan (0:100 , 10:90, 30:70, dan 50:50%) didapatkan nilai 16.15, 11.158, 9.435, dan 8.715% untuk kadar air briket, 10.717, 11.3545, 8.675, dan 6.612% untuk kadar abu briket, 52.4715, 47.7005, 35.516, dan 38.1975% untuk kadar zat terbang, 5798.356, 5096.885, 4649.279, dan 4253.67 kalori/gram untuk nilai kalori briket. Adapun lama waktu pembakaran dari tiap-tiap variasi yaitu 01:55:23, 02:39:24, 01:55:22, dan 02:38:46 detik.

Kata Kunci: Briket, Kulit Ari Kakao, Pirolisis, Tempurung Kelapa.

1. PENDAHULUAN

Energi alternatif menjadi salah satu solusi untuk mengurangi permasalahan ketergantungan masyarakat terhadap kayu bakar, gas elpiji dan minyak tanah adalah dengan pemanfaatan briket. Briket adalah bahan bakar padat yang diperoleh dari bahan organik, limbah industri yang diolah dengan proses karbonisasi, dan dicetak dengan tekanan tertentu. Pada umumnya briket dapat dibuat dari semua jenis bahan limbah organik atau biasa dikenal dengan biomassa (Saparin and Wijianti, E. S, 2016).

Biomassa adalah bahan organik yang berasal dari dedaunan, rerantingan, rumput-rumput kering, limbah pertanian dan limbah kehutanan. Sampah biomassa tersebut dapat dimanfaatkan sumber energinya dalam keperluan rumah tangga sehari-hari khususnya memasak. Namun, pemanfaatan sampah biomassa itu sendiri kurang efektif dikarenakan

masih memiliki kandungan kadar air yang tinggi, densitas rendah, kadar abu yang tinggi dan nilai kalor yang rendah. Sehingga perlu diolah kembali untuk menghasilkan bahan bakar yang lebih efisien (Ramlah, S, 2013).

Salah satu sumber biomassa yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan briket adalah pemanfaatan sampah. Briket dapat menggantikan penggunaan kayu bakar yang mulai meningkat konsumsinya. Selain itu harga briket bioarang relatif murah dan terjangkau oleh masyarakat (Patabang, D, 2011). Kulit ari biji kakao dan cangkang tempurung kelapa adalah salah satu sampah domestik yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biobriket.

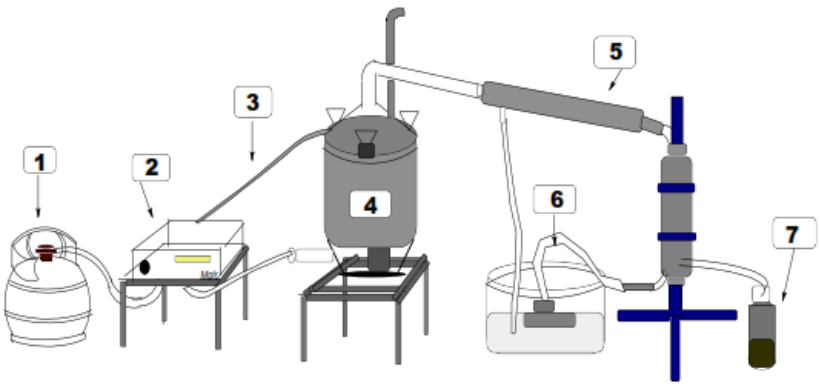
Cankang (tempurung) hanya menjadi limbah yang kurang dimanfaatkan oleh petani. Hasil panen kelapa sulawesi selatan pada tahun 2017 mmencapai 82.342 ton, sedangkan hasil panen biji kakao dari berbagai daerah di Sulawesi Selatan yakni mencapai 276.000 ton dengan total luas area pekebunan 244.843 ha (Dinas Perkebunan, 2018).

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^{o}C (Aladin, A, dkk, 2017). Pirolisis dapat didefinisikan sebagai thermal degradation (de-volatilization) 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 (Saparudin, dkk, 2015).

Penelitian ini menggunakan bahan baku kulit ari kakao dan Tempurung kelapa dengan proses pirolisis pada suhu 350^{o}C dengan waktu 2 jam. Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini akan mengkaji pengaruh penambahan kulit ari biji kakao terhadap kualitas briket tempurung kelapa.

2. METODE

Bahan utama yang digunakan u kulit ari biji kakao, tempurung kelapa, dan tepung kanji (sebagai perekat). Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu seperangkat alat pirolisis, alat cetakan briket, wadah pencampuran briket, oven, pengaduk, Furnace, timbangan analitik, stopwatch, ayakan ukuran 60 mesh, gelas ukur, blender, Bomb Calorimeter. Rangkaian alat pirolisis dapat dilihat pada **Gambar 1** berikut:



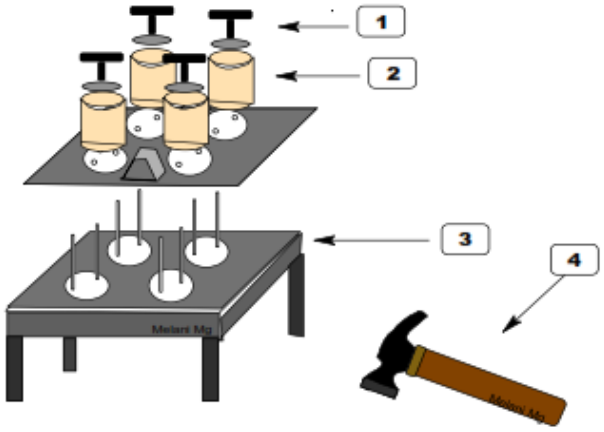
Gambar 1 Rangkaian Alat Pirolisis

Keterangan :

1. Tabung LPG;

2. Indikator suhu;
3. Thermocouple;
4. Reaktor pirolisis;
5. Kondenser;
6. Kondensat dan pompa;
7. Wadah Asap Cair

Sedangkan untuk alat pencetak briket dapat dilihat pada **Gambar 2** berikut :



Gambar 2 Alat Pencetak Briket

Keterangan :

1. Penekan Briket;
2. Wadah pencetakan bio-briket;
3. Penyangga cetakan bio-briker;
4. Palu untuk alat kempa

Dalam penelitian ini terdapat dua tahapan penting, yakni proses pembuatan arang dari bahan baku dengan cara pirolisis dan proses pembuatan briket dari campuran hasil pirolisis kedua bahan baku dengan tambahan perekat. Tahap dimana proses pirolisis ini adalah menggunakan alat pirolisis dengan suhu dan waktu yang telah di tentukan. suhu pirolisis 350^{o}C dengan waktu 2 jam. Bahan baku dimasukan ke dalam tabung pirolisis (dilakukan terpisah). Selanjutnya menutup tabung pirolisis dan dikunci rapat agar supaya udara tidak bocor. Pembakaran atau proses karbonisasi dengan suhu dan waktu yang telah ditentukan. Setelah mencapai suhu dan waktu yang di tentukan alat pirolisis di dinginkan guna untuk mengambil arang hasil pirolisis. Perekat dibuat dari tepung kanji dengan cara mencampurkan tepung kanji dengan penambahan air panas hingga homogenitas campuran tercapai yaitu berubah tekstur seperti lem. Pembuatan briket arang dengan bahan dasar arang tempurung kelapa dan arang kulit kakao sebagai berikut;

1. Arang kulit ari kakao dan tempurung kelapa yang telah diayak selanjutnya di lakukan pencampuran dengan komposisi campuran variasi perbandingan berat yang digunakan (0:100; 10:90; 30:70 %).
2. Penambahan bahan perekat 5%
3. Kemudian dimasukkan kedalam cetakan lalu dikempa hingga padat.
4. Briket yang sudah jadi dikeringkan dengan sinar matahari selama 7 hari.
5. Briket siap diuji karakteristiknya (Kadar Air, Kadar Abu, Kadar Zat Terbang, dan Nilai Kalor).
6. Uji Nyala Briket dengan cara dibakar di ruang teruka dibiarkan hingga apinya padam dan dicatat sebagai waktu nyala.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Komposisi Campuran Kulit Ari Kakao dan Tempurung Kelapa terhadap Kualitas Briket

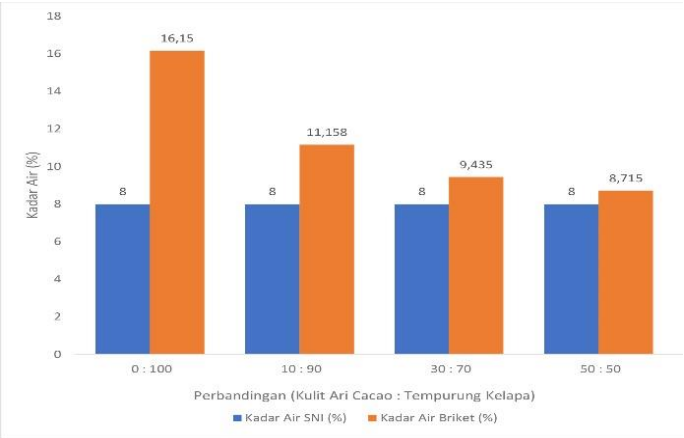
Penelitian kualitas briket meliputi uji karakteristik dari briket yaitu kadar air, kadar abu, kadar zat terbang dan nilai Kalor. Setiap Karakteristik briket saling berpengaruh satu dengan yang lainnya. Berikut ini merupakan hasil pengukuran karakteristik briket. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada **Tabel 1** dan hasilnya dibandingkan dengan kriteria briket sesuai SNI 01-6235-2000 untuk mengetahui kualitas briket yang telah dibuat. Hasil Uji kualitas briket dapat dilihat pada **Tabel 1** berikut:

Tabel 1 Hasil Pengukuran Karakteristik Briket dari Campuran Kulit Air Kakao (KAK) dan Tempurung Kelapa (TK)

Kompoisi Campuran	% Kadar Air	% Kadar Abu	% Volatile Matter	Nilai Kalori (Cal/g)
0 : 100 (KAK:TK)	16,15	10,717	52,4715	5798,356
10 : 90 (KAK:TK)	11,158	11,3545	47,7005	5096,885
30 : 70 (KAK:TK)	9,435	8,675	35,516	4649,279
50 : 50 (KAK:TK)	8,715	6,612	38,1975	4253,67
Standar Mutu sesuai SNI 01-6235-2000	**<8**	**<8**	**<15**	**>5000**

a) Kadar Air

Kadar air pada produk briket diharapkan serendah mungkin agar tidak sulit dalam penyalaan dan briket tidak banyak mengeluarkan asap pada saat pembakaran. Penetapan kadar air ini bertujuan untuk mengetahui sifat higroskopis briket, yaitu kemampuan briket untuk menyerap air dari udara sekelilingnya pada pori-pori di permukaan produk (Mumtaz, N, 2020). Kadar air sangat berpengaruh terhadap kualitas briket, Semakin tinggi kadar air yang terkandung di dalam produk briket maka sangat mempengaruhi nilai kalornya. Pada **Gambar 3** berikut akan menyajikan Bar Chart Hubungan antara Perlakuan Briket dengan Kadar Air.

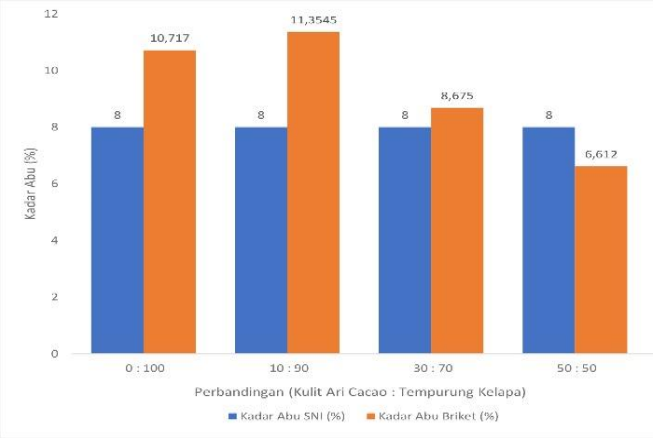


Gambar 3 Bar Chart Hubungan antara Perlakuan Briket dengan Kadar Air

Gambar 3 menunjukkan nilai kadar air dari masing-masing perlakuan dalam pembuatan briket. Adapun nilai kadar air dari tiap-tiap campuran yaitu 16.15, 11.158, 9.435, dan 8.715%. 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 terperangkat 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 (Ifa, L, 2018).

b) Kadar Abu

Bagian yang tersisa dari pembakaran disebut dengan abu. Abu yang terkandung dalam suatu briket terdiri dri mineral-mineral yang berpengaruh terhadap nilai kalor briket. Semakin tinggi kadar abu dari briket maka kualitas briket akan semakin rendah, begitupulah sebaliknya (Ristianingsing, Y, dkk, 2015). Hasil kadar abu yang diperoleh dapat dilihat pada **Gambar 4**.

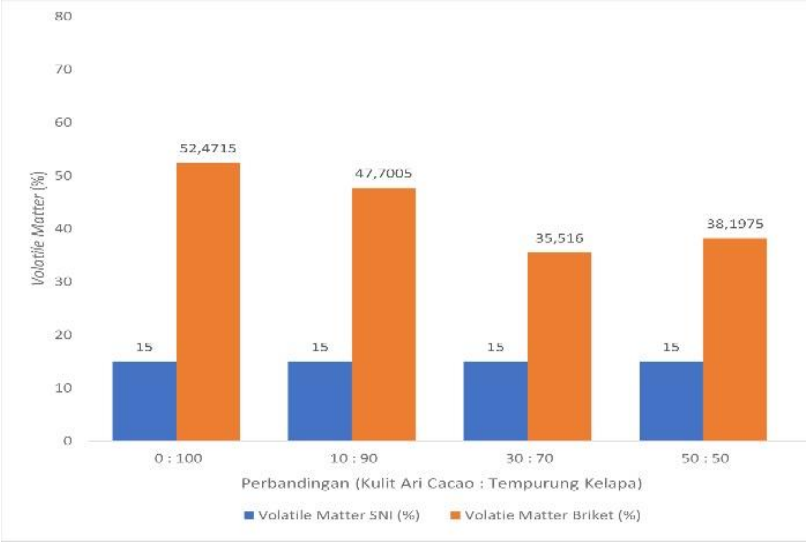


Gambar 4 Bar Chart Hubungan antara Perlakuan Briket dengan Kadar Abu

Kadar abu dari komposisi tiap campuran dapat dilihat dari **Gambar 4** dimana nilai kadar abu dari tiap-tiap campuran yaitu 10.717, 11.3545, 8.675, dan 6.612%. Kadar abu yang diperoleh dari perlakuan 50:50 sudah memenuhi standar briket yang ditetapkan oleh SNI 01-6235-2000 yaitu maksimal 8%. Kadar abu yang tinggi sangat berpengaruh terhadap kualitas briket terutama nilai kalor yang dihasilkan. Dalam enelitian yang dilakukan [10], menyatakan bahwa kadar abu sangat berperan dalam pembuatan briket karena briket dengan kadar abu yang tinggi akan menghasilkan kerak. Kemudian bahan pengotor yang dimaksud diatas berupa mineral yang tidak dapat terbakar atau dioksidasi oleh oksigen, seperti SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO dan alkali. Selain itu disebabkan oleh adanya pengaruh dari eksternal saat proses pembuatan dan pembakaran briket (Fitri, N, 2017).

c) Volatile Matter

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 (Iriany, Sibarani, F. A. S. and Meliza, 2016). Hasil penelitian untuk parameter uji kadar zat terbang dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5 Bar Chart Hubungan antara Perlakuan Briket dengan *Volatile Matter*

Kadar Zat Terbang dari komposisi tiap campuran dapat dilihat dari gambar 5 dimana kadar *Molatile Matter* tiap-tiap komposisi campuran yaitu 52.4715, 47.7005, 35.516, dan 38.1975% Kadar zat terbang yang diperoleh standar briket yang ditetapkan oleh SNI 01-6235-2000 yaitu maksimal 15%.

Untuk kadar volatile matter kurang lebih dari 40% pada pembakaran akan memperoleh nyala yang panjang dan akan memberikan asap yang banyak. Untuk kadar volatile matter rendah antara 15%-25% lebih disenangi dalam pemakaian karena asap yang dihasilkan sedikit. Sedangkan untuk proses pembakaran, kadar zat terbang yang tinggi akan memudahkan dalam proses pembakaran dan menyala (Sabindo, L. O., Kadir dan Hasbi, M, 2020). Selain itu, penambahan bahan perekat berpengaruh pada peningkatan kadar volatile matter yang berpengaruh pada kemampuan menyala dan kemampuan terbakar dari briket. 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 (Syarifhidayatullah, Cahyono, R. B. dan Hidayat, M, 2019).

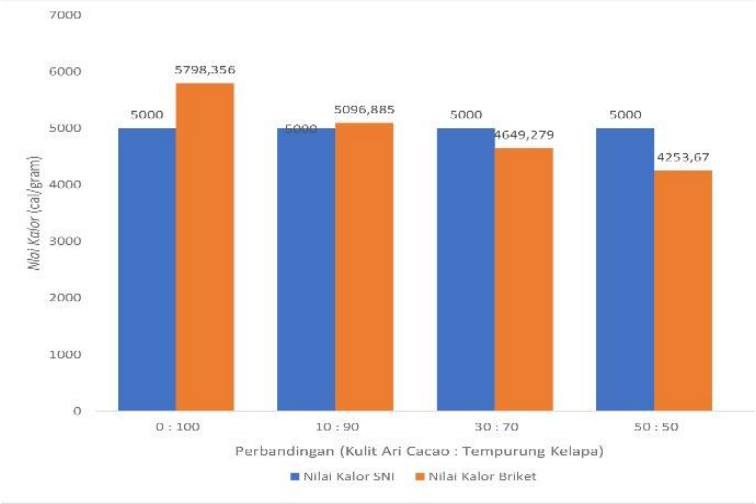
d) Nilai Kalori

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**.

Nilai kalor dari komposisi tiap campuran dapat dilihat dari gambar 6 dimana nilai kalor dari tiap-tiap komposisi campuran yaitu 5798.356, 5096.885, 4649.279, dan 4253.67kalori/gram. Nilai kalor yang ditetapkan oleh SNI 01-6235-2000 yaitu minimimal 5000 cal/gr.

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 (Arbi, Y. dan Irsad, 2018).



Gambar 6 Bar Chart Hubungan antara Perlakuan Briket dengan Nilai Kalori

B. Uji Nyala Briket

Pengujian ini dilakukan untuk mengatahui berapa lama briket habis sampai menjadi abu. Hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 2** berikut ini.

Tabel 2 Uji Nyala Briket yang dihasilkan

Kompoisi Campuran	Uji Nyala Briket			Asap saat pembakaran
	Lama Nyala Api	Lama Waktu Penyalaan	Kestabilan Nyala	
0 : 100 (KAK:TK)	4:36:38	01:55:23	Tidak Stabil	Sedikit
10 : 90 (KAK:TK)	4:23:41	02:39:24	Tidak Stabil	Sedikit
30 : 70 (KAK:TK)	3:12:90	01:55:22	Tidak Stabil	Sedikit
50 : 50 (KAK:TK)	3:43:03	02:38:46	Tidak Stabil	Sedikit

Tabel 2 menunjukkan menunjukan hasil pembakabaran briket yang telah dibuat, dimana pada komposisi campuran 10:90 dengan komposisi bahan 10% kulit ari kakao dan 90% tempurung kelapa merupakan briket yang paling lama waktu penyalaannya hingga menjadi abu yaitu 2 jam 39 menit 24 detik dengan nyala api yang tidak stabil dan asap yang sedikit saat dibakar.

Kandungan zat terbang yang tinggi dalam suatu briket akan menghasilkan asap yang lebih banyak saat proses pembakaran briket (Iriany, Sibarani, F. A. S. dan Meliza, 2016). Untuk kadar volatile matter antara 15%-25% lebih banyak digunakan karena asap pembakaran yang dihasilkan sedikit sedangkan jika melebihi kadar tersebut maka asap yang dihasilkan akan lebih banyak (Annisa, F, 2016).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat simpulkan sebagai sebagai berikut :

1. Dari hasil penelitian yang dilakukan, dengan variasi perbandingan berat yang digunakan (0:100 , 10:90, 30:70, dan 50:50%) didapatkan nilai 16.15, 11.158, 9.435, dan 8.715% untuk kadar air briket, 10.717, 11.3545, 8.675, dan 6.612% untuk kadar abu briket, 52.4715, 47.7005, 35.516, dan 38.1975% untuk kadar zat terbang, 5798.356, 5096.885, 4649.279, dan 4253.67 kalori/gram untuk nilai kalori briket.
2. Adapun lama waktu pembakaran dari tiap-tiap variasi yaitu 01:55:23, 02:39:24, 01:55:22, dan 02:38:46 detik.

5. DAFTAR PUSTAKA

Saparin and Wijianti, E. S. (2016) 'Pemanfaatan Limbah Organik Untuk Pembuatan Briket Sebagai Energi Alternatif untuk Kebutuhan Masyarakat di Desa Kulur Ilir Kabupaten Bangka Tengah', Jurnal Energi, 3(1), pp. 18–24.

Ramlah, S. (2013) 'Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Untuk Briket Arang', Jurnal Biopropal Industri, 4(2), pp. 65–72.

Patabang, D. (2011) 'Studi Karakteristik Termal Briket Arang', Jurnal Mekanikal, 2(1), pp. 23–31.

Perkebunan, D. (2018) Potensi Dan peluang Eksport produk Perkebunan Unggulan Di Sulawesi Selatan. Makassar.

Aladin, A., Alwi, R. S. and Syarif, T. (2017) 'Design of pyrolysis reactor for production of bio-oil and bio-char simultaneously', AIP Conference Proceedings, 1840 (November). doi: 10.1063/1.4982340.

Saparudin, Syahrul and Nurchayati (2015) 'Pengaruh Variasi Temperatur Pirolisis Terhadap Kadar Hasil Dan Nilai Kalor Briket Campuran Sekam Padi-Kotoran Ayam', Dinamika Teknik Mesin, 5(1), pp. 16–24.

Mumtaz, N. (2020) 'Mengurangi Sampah Daun Kering Dengan Membuat Briket Arang Serasah'. Malang : STT Malang.

Ifa, L., Yani, S., Nurjannah, Sabara, Z., Yuliana, Kusuma, H.S., Mahfud. (2019) 'Production of bio-briquette from biochar derived from pyrolysis of cashew nut waste', Eco, Enc & Cons, pp. S125–S137.

Ristianingsing, Y., Ulfa, A. and K.S, R. S. (2015) 'Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Perekat terhadap Karakteritik Briket BioarangBerbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Proses Pirolisis', Konversi, 4(2).

Fitri, N. (2017) Pembuatan Briket dari Campuran Kulit Kopi (Coffea Arabica) dan Serbuk Gergaji dengan menggunakan Getah Pinus (Pinus Merkusii) sebagai Perekat. Makassar : UIN Alauddin Makassar.

Iriany, Sibarani, F. A. S. and Meliza (2016) 'Pengaruh Perbandingan Tempurung Kelapa dan Eceng Gondok serta Variasi Ukuran Partikel terhadap Karakteristik Briket', Teknik Kimia, 5(3), pp. 56–61. Sumatera Utara : Universitas Sumatera Utara.

Sabindo, L. O., Kadir and Hasbi, M. (2020) 'Pengaruh Variasi Ukuran Mesh Terhadap Nilai Kalor Briket Arang Tempurung Kelapa', Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin, 5(1), pp. 1–8. Kendari : Universitas Halu Oleo.

Syarifhidayatullah, Cahyono, R. B. and Hidayat, M. (2019) 'Pemanfaatan Limbah Kulit Kakao Menjadi Briket Arang sebagai Bahan Bakar Alternatif dengan Penambahan Ampas Buah Merah', 13(1), pp. 57–64. doi: 10.22146/jrekpros.41517.

Arbi, Y. dan Irsad (2018) 'Pemanfaatan limbah cangkang kelapa sawit menjadi briket arang sebagai bahan bakar alternatif', 5(4).Padang : Universitas Negeri Padang.

Iriany, Sibarani, F. A. S. and Meliza (2016) ‘Pengaruh Perbandingan Tempurung Kelapa dan Eceng Gondok serta Variasi Ukuran Partikel terhadap Karakteristik Briket’, Teknik Kimia, 5(3), pp. 56–61. Sumatera Utara : Universitas Sumatera Utara.

Annisa, F. (2019) Variasi Berat Kombinasi Briket Kulit Kakao Dengan Sekam Padi Terhadap Kualitas Briket. Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta.ing Kecamatan Bulakamba Kabupaten Brebes Jawa Tengah,” J. Geogr. Edukasi dan Lingkung., vol. 3, no. 2, p. 69, 2019.