

PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG KELAPA SAWIT MENJADI BRIKET ARANG SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF

Yaumal Arbi¹, M. Irsad²

¹Universitas Negeri Padang

²Sekolah Tinggi Teknologi Industri Padang

E-mail: yaumalarbi@ft.unp.ac.id.com

Abstrak: Biomassa yang dapat diolah menjadi energi terbarukan salah satunya limbah cangkang kelapa sawit. Limbah kelapa sawit ini menimbulkan adanya masalah lingkungan seperti: estetika lingkungan, penyempitan lahan dan bisa menjadi sumber penyakit. Pengolahan limbah cangkang kelapa sawit dapat dilakukan dengan menjadikan limbah cangkang menjadi briket. Briket dapat menggantikan minyak tanah, pembuatan briket menggunakan bahan perekat yang mengandung pati, selain tepung tapioka bahan yang dapat dimanfaatkan menjadi perekat salah satunya adalah tepung kanji. Pembuatan briket arang ini dilakukan dengan beberapa variasi Metoda yang digunakan pada penelitian ini adalah gravimetri untuk pengujian kadar air dan abu, metoda *Bomb Calorimeter* untuk pengujian nilai kalori. Dari penelitian ini dengan 3 macam variasi komposisi campuran yaitu 95%:5%, 90%:10%, 85%:15% dengan urutan arang cangkang : tepung kanji. Maka didapatkan semua komposisi briket ini masih dibawah atau lebih bagus dari standar kualitas briket sesuai SNI 01-6325-2000. Masing-masing campuran briket memiliki pengaruh terhadap kualitas briket untuk kadar air, kadar abu dan nilai kalori pada briket kulit kakao tersebut. Briket yang paling bagus dilihat dari parameter diatas adalah dengan campuran 90% arang cangkang dan 10% perekat.

Kata kunci: Biomassa, Briket, Perekat, Kadar air, Kadar abu, Nilai kalor

Abstract: *The biomass can be processed into renewable energy one of the sewage waste i.e. plantations oil palm shells. This palm oil waste poses environmental problems such as: aesthetic environment, narrowing the land and could be a source of disease. Oil Palm shell waste processing can be done by making the shell waste into briquettes. Briquettes can replace kerosene, briquettes using a binder containing starch, tapioca flour in addition to materials that can be utilized into the adhesive one is starch. This charcoal briquette making do with some variations in the methods used in this research is the gravimetric water content and testing for ash, Bomb Calorimeter method for testing the value of calories. From this research with 3 kinds of variations in the composition of the mixture that is 95%: 5%, 90%: 10%, 85%: 15% with the order of the charcoal shell: starch. Then it brings all the composition of briquettes are still under or better quality than standard briquettes suitable SNI 01-6325-2000. Each briquette blend has an impact on the quality of briquettes for moisture content, ash and caloric value levels on cocoa skin briquettes. Briquettes are best seen from the above parameters is with a mixture of 90% of shell charcoal and 10% adhesive.*

Keywords: *biomass, Briquettes, gluten, moisture content, ash Levels, caloric Value*

PENDAHULUAN

Pemanfaatan limbah pertanian, perkebunan dan kehutanan sangat perlu dilakukan karena limbah ini sangat berharga dan bernilai ekonomi tinggi bila dimanfaatkan dan di olah menjadi bahan yang lebih berguna. Oleh karena itu sangat di sayangkan bila limbah ini tidak diolah dan hanya menjadi bahan pencemar bagi alam saja [1]. Contohnya saja di Kabupaten Pasaman Barat ini didominasi oleh pertanian dan perkebunan oleh karena itu perlu adanya putra daerah atau pihak manapun yang melakukan pemanfaatan ini, karena pemanfaatan ini sangat ekonomis dan bisa mengurangi bahan pencemar itu sendiri.

Pasaman Barat merupakan salah satu daerah penghasil kelapa sawit terbesar maka tidak bisa di pungkiri banyak terdapat limbah dari hasil pengolahan kelapa sawit itu sendiri, khususnya adalah limbah padatnya karena masih belum banyak upaya yang dilakukan untuk pemanfaatan limbah ini kembali khususnya cangkang sawit itu sendiri[2].

Limbah cangkang ini merupakan bagian terdalam pada buah kelapa sawit dan memiliki tekstur yang keran oleh sebab itu dalam pengolahan buah kelapa sawit cangkang ini tidak bisa di olah menjadi minyak dan hanya menjadi limbah atau buangan pabrik, dan cangkang kelapa sawit ini juga mempunyai kandungan yang baik untuk di dimanfaatkan sebagai bahan bakar dan bisa untuk dilakukan pengolahan lebih lanjut agar mempermudah penggunaannya dan lebih efektif yaitu dengan mengolahnya menjadi briket arang sebagai bahan bakar alternatif[3]. Energi biomassa menjadi sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi) karena beberapa sifatnya yang menguntungkan yaitu, dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang dapat diperbaharui, relatif tidak mengandung unsur sulfur sehingga tidak menyebabkan polusi udara juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan dan pertanian (Widardo dan Suryanta, 1995).

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian eksperimentif. Hal yang ingin dilihat pada parameter ini adalah apakah cangkang kelapa sawit ini efisien apabila dijadikan briket sebagai bahan bakar alternatif dan apakah hasil kalorinya sesuai dengan standar briket.

Penelitian ini dilaksanakan dengan pengambilan sampel di PT. Bintara Tani Nusantar dan pembuatan briket di lakukan di labor air STTIND Padang dan pengujian di lakukan di Laboratorium Pengujian PT Geocervice Padang, proses awal penelitian ini dimulai tanggal 4 Desember 2016 sampai selesai

Sampel merupakan bagian dari populasi yang dianggap mewakili populasi keseluruhan. Variabel penelitian adalah parameter yang akan dikaji di dalam melakukan penelitian. Parameter yang akan dikaji antara lain:

1. Komposisi bahan perekat arang untuk dijadikan briket.
2. Kadar air
3. Kadar abu
4. Nilai kalor

Perbandingan komposisi bahan perekat arang pada pembuatan briket akan dibuat pada tiga model yaitu menggunakan bahan perekat dengan kadar 5%, 10% dan 15% dengan bahan perekat menggunakan tepung aci (tepung kanji).

Penetapan kadar air merupakan suatu cara untuk mengukur banyaknya air yang terdapat di dalam suatu bahan. Kadar air sampel ditentukan dengan metode oven caranya adalah bahan ditimbang dengan timbangan analisis dengan berat bahan dalam cawan alumunium yang telah diukur bobot keringnya secara teliti, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105⁰C sampai beratnya konstan. Bahan

didinginkan dalam desikator dan timbang kembali.

Pengukuran kadar abu merupakan residu anorganik yang terdapat dalam bahan baku briket. Abu dalam bahan ditetapkan dengan menimbang sisa mineral sebagai hasil pembakaran (abu sisa pembakaran) bahan organik pada suhu 550 °C. Prinsip kerja metode ini dengan cara sebagai berikut :

1. Sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan porselen.
2. Sampel dipanaskan sampai menjadi arang dan tidak mengeluarkan asap.
3. Kemudian diabukan di dalam tanur pada suhu 600 oC hingga menjadi abu.
4. Sampel dinginkan dalam desikator selama 15 menit dan timbang segera setelah mencapai suhu ruang.

Nilai Kalor

Kalor merupakan suatu kuantitas atau jumlah panas baik yang diserap maupun dilepaskan oleh suatu benda. Nilai kalor diperoleh dari briket dengan data laboratorium. Prosedur kerja untuk menentukan nilai kalori yaitu :

a. Sampel dibuat pelet dan ditimbang, kemudian pelet tersebut dimasukkan kedalam cawan pembakar tepat di bawah lengkungan kawat sumbu yang kedua ujungnya telah diikatkan pada kedua elektroda.

b. Rangkaian tersebut kemudian dimasukkan ke dalam bom yang sebelumnya telah diisi akuades sebanyak 1 ml ke dalam bomb, selanjutnya ditutup rapat dan dialiri gas oksigen melalui katup kurang lebih 35 atm. Bomb dimasukkan ke dalam kalorimeter yang telah diisi air sebanyak 2 liter, dan dihubungkan dengan unit pembakar.

c. Kalorimeter ditutup dan termometer dipasang pada tutup kalorimeter, sehingga skala bagian bawah tepat pada angka 19 °C. Temperatur konstan pengaduk listrik dihidupkan dan dibiarkan selama 5 menit,

kemudian sumber tegangan arus 23 volt dihidupkan untuk membakar kawat sumbu dan cuplikan. Pada saat ini temperatur diamati maka temperatur akan naik dengan cepat, setelah itu konstan dan akhirnya sedikit demi sedikit akan turun, kemudian sumber tegangan pembakar dan pengaduk dimatikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dalam pembuatan briket limbah cangkang kelapa sawit yang menggunakan campuran perekat tepung kanji dibuat variasi campuran yang dapat dilihat pada tabel 3.1 sebagai berikut :

Tabel 3.1 Variasi campuran briket cangkang kelapa sawit

Sampel	Variasi campuran	
	Arang Cangkang	Tepung Kanji
Perlakuan A	95 %	5 %
Perlakuan B	90 %	10 %
Perlakuan C	85 %	15 %

Dari hasil uji laboratorium yang dilakukan pengukuran terhadap kadar air, kadar abu dan nilai kalori briket maka didapatkan hasil rata-rata pengukuran seperti yang terlihat pada tabel 1:

Tabel 1 Hasil Pengujian Kualitas Briket

No	Variasi Campuran		Parameter Uji					
	Arang Cangkang (%)	Tepung Kanji (%)	Kadar Air (%)	SNI Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	SNI Kadar Abu (%)	Nilai Kalori (Kal/gr)	SNI Nilai Kalori (Kal/gr)
A	95	5	4,69	< 8	5,14	< 8	5812,5	> 5000
B	90	10	3,86	< 8	5,28	< 8	5896,8	> 5000

C	85	15	5,5 7	< 8	4, 8 2	< 8	5774, 3	> 5000
---	----	----	----------	-----	--------------	-----	------------	--------

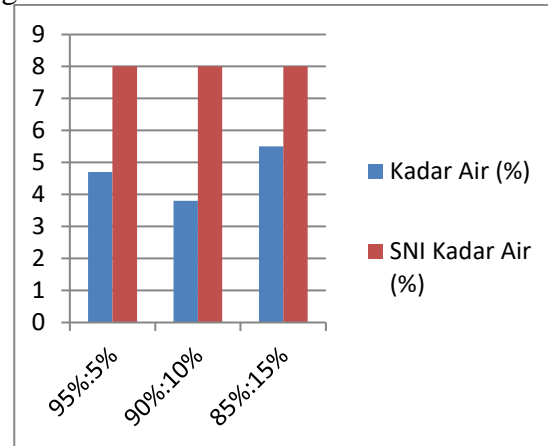
Ket *: Limbah Cangkang Sawit yang sudah diarangkan dan dihaluskan

Pada penelitian ini briket diolah secara sederhana menggunakan alat yang sederhana. Dengan pembuatan briket ini dapat diketahui berapa kandungan kalori, kadar air dan abu yang terdapat pada cangkang sawit setelah menjadi briket. Hasil pengujian kualitas briket dengan variasi campuran yang berbeda dapat terlihat pada tabel 3.2 yang menunjukkan hasil kadar air, abu dan nilai kalori pada masing-masing variasi campuran tidak terlalu signifikan perbedaannya. Cangkang sawit ini walaupun sudah kering namun belum bisa dijadikan bahan bakar untuk memasak karna bentuknya yang cenderung kecil dan sedikit susah untuk dibakar, maka perlu dilakukan pengolahan seperti menjadikannya briket arang.

Pada penelitian ini pada pembuatan briket ditambahkan air pada adonan briket agar antara perekat (tepung kanji) dan material utama (cangkang sawit) lebih dapat menyatu dan dapat dicetak sesuai yang diinginkan. Air yang ditambahkan pada proses pengadukan adonan briket yaitu 1:1 dari material yaitu 250 mL. ditambahkan air sebanyak 250 mL karena berat adonan briket yang dibuat yaitu 250 gr. Dari hasil pengujian di laboratorium didapatkan kadar air tertinggi briket terdapat pada variasi komposisi campuran dengan 85% arang cangkang sawit : 15% tepung kanji, dengan kadar airnya yaitu 5,5%. Namun dibandingkan dengan variasi komposisi campuran yang terkecil sedikit memiliki perbedaan yaitu 1,7 %.

Pada proses pembuatan briket ditambahkan air agar antara arang cangkang kelapa sawit dan perekat tepung kanji lebih mudah dicetak sesuai yang diinginkan. Dengan ditambahkan air pada adonan briket tentu bertambah kadar air yang ada pada briket maka setelah briket dicetak perlu

dilakukan lagi pengurangan kadar air dengan cara penjemuran atau dilakukan pemanasan dengan oven. Perbandingan kadar air pada variasi komposisi campuran briket cangkang kelapa sawit tersebut dapat dilihat pada gambar 1 :



Gambar 1 Hasil Pengukuran Kadar Air Briket Cangkang Sawit

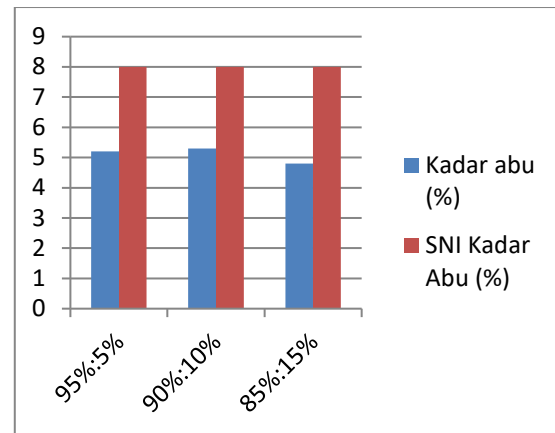
Dari gambar 1 hasil kadar air yang didapatkan dapat diketahui bahwa variasi komposisi campuran pada penelitian ini tidak terlalu mempengaruhi kandungan air di dalam briket. Karena kandungan air yang ada pada briket hanya memiliki perbedaan sedikit sekali. Baik dari briket arang cangkang kelapa sawit dengan variasi komposisi campuran yang mengandung 95% arang dan 5% tepung kanji memiliki kadar air 4,7%, sementara pada komposisi 90% arang cangkang kelapa sawit dan 10% perekat memiliki kadar air 3,8% dan pada komposisi 85% arang cangkang kelapa sawit dan 15% perekat memiliki kadar air 5,5%. Dari hasil ini dapat dilihat perbedaan kandungan kadar airnya tidak terlalu jauh berbeda.

Dari uraian diatas terlihat semakin banyak arang cangkang kelapa sawit yang terdapat pada briket maka semakin sedikit kadar air yang terkandung didalamnya. Selain dari air pada tambahan adonan briket, perekat tepung kanji yang berada dipasaran juga mengandung kadar air, ini disebabkan karena tidak dilakukan penjemuran kembali sebelum diolah menjadi briket. Kandungan kadar air pada tepung kanji yang berada di pasaran yaitu 9,84% lebih tinggi dibandingkan dengan cangkang kelapa sawit

yang sudah diarangkan, cangkang kelapa sawit yang sudah diarangkan memiliki kandungan air rata-rata yaitu 3,5%. Bila dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000 tentang syarat mutu briket, kadar air yang harus ada pada briket adalah $< 8\%$, dan yang terdapat pada briket cangkang kelapa sawit dengan campuran perekat tepung kanji rata-rata mengandung air $< 8\%$, maka dapat dikatakan kualitas briket berdasarkan kadar air sangat baik.

Kadar abu yaitu jumlah residu yang ada pada briket tidak yang terbakar setelah dilakukan pemanasan di *furnace* pada suhu $900\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kadar abu yang ada pada briket mempengaruhi efisiensi pembakaran briket saat digunakan. Semakin tinggi kadar abu maka semakin sebentar briket dapat digunakan. Semua briket mempunyai kandungan zat anorganik yang dapat ditentukan jumlahnya sebagai berat yang tinggal apabila briket dibakar secara sempurna. Zat yang tinggal ini disebut abu. Abu briket berasal dari clay, pasir, tanah dan bermacam-macam zat mineral lainnya. Briket dengan kandungan abu yang tinggi sangat tidak menguntungkan karena akan membentuk kerak. Untuk mengetahui kadar abu yang terkandung dalam briket maka dilakukan pengujian di laboratorium dengan menggunakan *furnace* sampai pada suhu $900\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama kurang lebih 2 jam. Sehingga briket yang telah ditimbang sebanyak 1 gr berubah menjadi abu. Kemudian briket yang sudah jadi abu ditimbang kembali, dihitung dengan dengan rumus maka dapat diketahui berapa kadar abu yang ada pada briket.

Briket cangkang kelapa sawit dengan komposisi campuran yang berbeda memiliki kadar abu bervariasi mulai dari 5,2%, 5,3%, dan 4,8%. Untuk lebih rinci hasil pengukuran kadar abu dapat dilihat pada gambar 2 seperti yang ada pada di bawah ini:



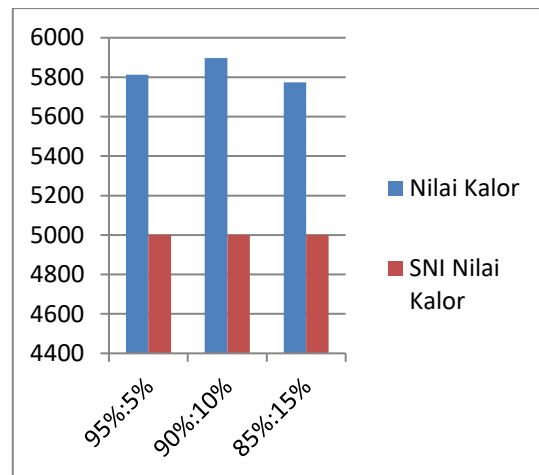
Gambar 2 Hasil Pengukuran Kadar Abu Briket Cangkang Sawit

Dari grafik dapat terlihat kadar abu briket cangkang kelapa sawit yang terendah terdapat pada komposisi campuran 85% kulit kakao, 15% tepung kanji. Jika dirata-ratakan nilai kadar abu pada komposisi campuran briket tersebut adalah 4,8%. Ini disebabkan oleh jumlah takaran arang cangkang kelapa sawit lebih sedikit dibandingkan yang variasi komposisi yang lain, karena cangkang kelapa sawit mengandung bahan mineral yang bisa menambah kadar abu pada briket. Bila dibandingkan briket dengan komposisi campuran 95% cangkang sawit, 5% tepung kanji dengan briket yang komposisi campurannya 85% arang cangkang sawit, 15% tepung kanji maka terlihat berbeda. Beda hasil pengukuran kadar abu briket arang cangkang sawit dengan dua variasi campuran tersebut sebanyak 0,4%. Hasil pengukuran kadar abu briket cangkang kelapa sawit dengan campuran komposisi 95% arang cangkang sawit, 5% tepung kanji adalah 5,2%. Tinggi kadar abu pada campuran ini dipengaruhi oleh cangkang kelapa sawit membawa zat anorganik seperti tanah, debu dan pasir di saat pembuatan briket. Cangkang kelapa sawit dihaluskan secara sederhana dengan alat penumbuk, disaat penghalusan kemungkinan ada pasir dan debu terbawa. Pada briket arang cangkang sawit dengan komposisi campuran yaitu 90% arang cangkang, 10% tepung kanji didapatkan hasil pengukuran kadar abu sebanyak 5,3%, tidak jauh berbeda dengan briket dengan komposisi campuran 95%

arang cangkang, 5% tepung kanji yang memiliki kadar abu sebesar 5,2%. Perbedaan kadar abu dari dua briket tersebut hanya 0,1%. Bila dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000 tentang syarat mutu briket maka dapat diketahui bahwa briket arang cangkang kelapa sawit dengan campuran perekat tepung kanji dengan beberapa variasi campuran komposisi dibawah SNI yang dianjurkan yaitu < 8%.

Nilai kalori briket arang antara lain dipengaruhi oleh ukuran partikel arang, kerapatan dan bahan baku arang. Semakin kecil ukuran partikel maka nilai kalorinya makin tinggi, demikian juga semakin kecil ukuran partikel semakin tinggi pula kerapatannya. Nilai kalori briket arang sangat penting karena ada kaitannya dengan efisiensi atau penghematan suatu bahan bakar. Apabila nilai kalor rendah berarti jumlah bahan bakar yang digunakan dan dibutuhkan untuk pembakaran atau pemanasan akan lebih banyak, tetapi bila nilai kalornya tinggi berarti jumlah bahan bakar yang digunakan untuk pembakaran akan lebih sedikit, nilai kalori briket arang merupakan parameter penting dalam menentukan kualitas briket arang, layak atau tidak digunakan sebagai bahan bakar. Semakin tinggi nilai kalori suatu briket arang makin tinggi pula kualitasnya dan harga jualnya pun akan tinggi. Biomassa lain yang dianggap bisa menggantikan minyak tanah yaitu kayu bakar, pada kayu bakar tidak perlu dilakukan pengolahan saja sudah dapat menggantikan minyak tanah tapi masalah yang ada pada penggunaan kayu bakar ini adalah semakin sulitnya ditemukan disekitar pemukiman dan juga penggunaan kayu bakar ini cenderung menimbulkan asap yang banyak dan berpotensi menambah polutan di alam. Limbah cangkang kelapa sawit ini merupakan biomassa yang sering terlihat terbuang begitu saja. Belum ada masyarakat yang menggunakan limbah cangkang kelapa sawit kering ini sebagai bahan bakar untuk memasak. Pada penelitian ini dapat diketahui nilai kalori cangkang sawit yang sudah diolah menjadi briket dengan bantuan perekat tepung kanji memiliki perbedaan yang tidak signifikan.

Hasil pengukuran laboratorium terhadap nilai kalori briket cangkang kelapa sawit dapat dilihat pada gambar 3 :



Dari gambar 3 dapat terlihat bahwa nilai kalori yang tertinggi terdapat pada cangkang kelapa sawit dengan variasi campuran 90% arang dan 10% perekat. Nilai kalori ini dipengaruhi juga oleh kadar air yang terdapat di limbah cangkang sawit tersebut. Karena semakin sedikit kandungan air maka semakin tinggi nilai kalori yang terdapat pada briket arang cangkang kelapa sawit tersebut. Briket arang cangkang sawit dengan komposisi campuran 90% arang cangkang sawit, 10% tepung kanji memiliki nilai kalori 5896,8 kal/gr lebih tinggi dari briket dengan komposisi campuran 85% arang cangkang sawit, 15% tepung kanji dengan nilai kalori yang didapat 5774,3 kal/gr. Perbedaan nilai kalori kedua campuran tersebut adalah 122,5 kal/gr. Ini disebabkan oleh banyaknya jumlah perekat yang digunakan sehingga mengurangi jumlah kalori yang terdapat arang cangkang sawit tersebut. Pada briket cangkang kelapa sawit dengan campuran komposisi 95% arang cangkang sawit, 5% tepung kanji didapatkan nilai kalori 5812,5 kal/gr, lebih tinggi dibandingkan briket dengan komposisi campuran 85% arang cangkang sawit, 15% tepung kanji yaitu dengan nilai kalori 5774,3 kal/gr. Nilai kalori briket dengan komposisi campuran 90% arang cangkang sawit, 10% tepung kanji

merupakan nilai kalori yang tertinggi diantara yang lainnya.

Hasil pengukuran kalori pada briket dengan menggunakan beberapa macam variasi komposisi terlihat tidak terlihat mempengaruhi nilai kalori dari masing-masing briket. Namun dengan banyak jumlah perekat yang terdapat pada briket mengurangi nilai kalori yang ada pada briket. Bila dibandingkan dengan syarat mutu briket arang kayu pada SNI 01-6235-2000, terhadap nilai kalori briket arang cangkang kelapa sawit dengan macam variasi komposisi campuran, maka dapat diketahui bahwa briket arang cangkang sawit dengan campuran perekat tepung kanji sudah memenuhi standar tersebut. SNI 01-6325-2000 yang mensyaratkan nilai kalori pada briket yang dapat digunakan sebagai bahan bakar pengganti minyak tanah yaitu > 5000 kal/gr. Briket arang cangkang sawit dengan campuran perekat tepung kanji dapat digunakan di rumah tangga untuk memasak dan keperluan lainnya. Dengan nilai kalori yang memenuhi standar maka briket arang cangkang kelapa sawit ini sudah layak digunakan.

Briket yang bagus menurut SNI 01-6235-2000 memiliki kandungan air <8%, dengan kadar abu <8% dan nilai kalori >5000. Dari syarat mutu yang disyaratkan dapat dilihat hasil pengukuran parameter briket secara keseluruhan dari gambar 3.1, gambar 3.2 dan gambar 3.3 yaitu pengukuran kadar air, kadar abu, nilai kalori dipengaruhi oleh perlakuan terhadap bahan saat pembuatan briket. Pada pembuatan briket cangkang sawit variasi komposisi campuran yang dipilih yaitu 95% arang cangkang dan 5% perekat, serta 90% arang cangkang dan 10% perekat dan 85% arang cangkang dan 15% perekat. Namun dapat dilihat dengan pemberian perekat lebih dari 15% dapat mempengaruhi nilai kalori yang terdapat pada cangkang kelapa sawit setelah menjadi briket. Apabila dibandingkan antara briket cangkang kelapa sawit yang variasi komposisi campuran briket yang 95% arang cangkang sawit dan 5% perekat dengan 90%

arang cangkang dan 10% perekat maka dapat diketahui nilai kalori yang tinggi yaitu pada briket yang variasi komposisi campurannya adalah 90% arang cangkang dan 10% perekat. Ini dipengaruhi oleh banyaknya jumlah material utama yaitu cangkang sawit yang terdapat pada briket, karena jumlah biomassa yang sifatnya dapat menyala bila dibakar lebih banyak dibandingkan dengan dengan variasi komposisi campuran briket yang cangkang sawit hanya 85%. Sifat perekat yang termoplastik, sulit terbakar dan menyerap lebih banyak air sehingga panas yang terdapat pada briket digunakan terlebih dahulu untuk menguapkan air yang ada pada briket. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya jumlah perekat yang ada pada briket membuat kadar air pada briket lebih tinggi (Gandhi, Aquino : 2010). Jadi, dari pembahasan diatas dapat diketahui bahwa briket dengan variasi komposisi campuran 90% arang cangkang, 10% tepung kanji lebih bagus dibandingkan dengan variasi campuran yang lainnya. Namun perbedaannya tidak begitu berpengaruh karna dapat dilihat dari hasil pengukuran kadar air, kadar abu dan nilai kalori semuanya memenuhi standar SNI 01-6235-2000 tentang syarat mutu dan kualitas briket arang kayu.

KESIMPULAN

Pada penelitian yang dilakukan terhadap pemanfaatan limbah cangkang kelapa sawit menjadi briket dengan menggunakan campuran perekat tepung kanji dapat diambil kesimpulannya bahwa:

Dari hasil pengujian di laboratorium bahwa briket yang dibuat dengan 3 variasi komposisi campuran yang lebih bagus yaitu dengan variasi komposisi campuran 90% arang cangkang sawit, 10% tepung kanji. Apabila dibandingkan dengan standar SNI 01-6325-2000 tentang syarat dan mutu briket arang kayu briket limbah cangkang kelapa sawit ini sudah memenuhi standar dan mempunyai kualitas yang bagus. Briket cangkang sawit dengan campuran perekat

tepung kanji ini sudah layak dipakai untuk industri dan untuk skala rumah tangga untuk mengurangi limbah organik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zumaro, A. R., & Arbi, Y. (2017). Perancangan Reaktor Biogas Di Uptd Pasar Ternak Palangki. Padang: Jurnal sains dan Teknologi sttind padang. Retrieved from <http://ojs.sttind.ac.id/ojs/index.php/Sain/article/view/61>.
- [2] R. A. Simanjuntak and R. Abdullah, "Tinjauan Sistem dan Kinerja Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja Tambang Bawah Tanah CV. Tahiti Coal, Talawi, Sawahlunto, Sumatera Barat," *J. Bina Tambang*, vol. 3, no. 4, 2017.
- [3] W. Hidayat, R. Abdullah, and M. Murad, "Evaluasi Waktu Kerja Efektif Alat Gali Muat dalam Rangka Meningkatkan Pendapatan dari Harga Penjualan Batubara pada PT. Britmino site Bukuan, Kecamatan Palaran, Kota Samarinda, Kalimantan Timur.," *Bina Tambang*, vol. 3, no. 1, pp. 457–469, 2018.
- [4] Fitra Rifwan (2012). "*Studi Evaluasi Eefektifitas Penggunaan Jalur Evakuasi Pada Zona Berpotensi Terkena Bencana Tsunami di Kota Padang*", Tesis Pascasarjana Universitas Andalas. Padang.
- [5] Mulyadi, M. (2009). "*Studi Prilaku Masyarakat Kota Padang Terhadap Gempa Yang Berpotensi Tsunami*", Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Andalas, Padang.
- [6] Radiana Triatmadja (2011) "*Tsunami: Kejadian, Penjalaran, Daya Rusak dan Mitigasinya*", Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- [7] Tommy Ilyas, 2006, "*Mitigasi Gempa dan Tsunami Di daerah Perkotaan*", *Journal Geotechnical and Geoenvironment Engineering*, Vol. 130, March 1 2004.