

Proses Pembuatan Briket Arang dari Limbah Batang Singkong dengan Menggunakan Perekat Organik

Kostadia Grazias Santy¹, Ofriana Yunitha Belak², Taufik Iskandar³, Sinar Perbawani Abrina
Anggraini⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang

Email : ofrianayunitha@gmail.com

Diterima (Agustus, 2019), direvisi (Agustus, 2019), diterbitkan (September, 2019)

Abstract

The development of cassava stem waste from year to year is increasing and the utilization of cassava stem waste is not optimal because only 10% of the cassava stem height used for replanting with the remaining 90% is not utilized at all. This study aims to utilize cassava stem waste into charcoal briquettes as an alternative fuel by carbonizing or fabricating using fast pyrolysis reactors at 350 ° C for 4 hours to produce charcoal. Charcoal that has been formed is mixed with starch adhesives, molasses and cow dung with concentrations of 5, 10, and 15% and printed using a hydrolic press. The analysis results obtained, the value of water content (0.0015%), ash content (0.0212%), volatile matter values (2.33824%), heating value (7.184 cal / g), combustion rate (46:52) and fixed carbon (98,0159%). Based on the results of the analysis, the optimal value of making charcoal from cassava stem waste is found in cow dung adhesive.

Keywords: *cassava stem waste; charcoal briquettes; alternative fuels; fast pyrolysis; optimization value*

1. PENDAHULUAN

Berkembangnya teknologi industri serta populasi penduduk yang mempengaruhi kebutuhan bahan bakar yang semakin meningkat termasuk bahan bakar minyak. Dimana bahan bakar minyak yang berasal dari fosil yang tidak diperbaharui sehingga cadangannya semakin menipis. Permasalahan ini perlu adanya kebijakan energi yang harus dilakukan dengan dicari sumber energi alternatif yang berasal dari bahan yang mudah didapat dan relatif murah sebagai energi terbarukan.

Bahan bakar alternatif adalah pengganti bahan bakar minyak yang terbarukan seperti biomassa. Biomassa adalah salah satu limbah benda padat yang dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi) karena sifatnya dapat diperbaharui dan relatif tidak mengandung unsur sulfur sehingga tidak menyebabkan polusi udara.

Pemanfaatan limbah dari batang singkong belum optimal karena hanya 10% tinggi batang yang dapat dimanfaatkan untuk ditanam kembali dan 90% sisanya merupakan limbah [1]. Batang singkong bisa digunakan menjadi briket arang. Briket arang adalah bahan bakar tanpa asap yang merupakan suatu jenis bahan bakar padat yang kandungan

zat terbangnya dibuat cukup rendah sehingga asap yang ditimbulkan pada pemanfaatannya tidak mengganggu kesehatan dari pemakai briket itu sendiri. Briket arang adalah arang yang diolah lebih lanjut menjadi bentuk briket (penampilan dan kemasan yang lebih menarik) yang dapat digunakan untuk keperluan energi alterntif sehari-hari sebagai pengganti minyak tanah dan gas elpiji. Briket arang mempunyai banyak kelebihan yaitu bila dikemas dengan menarik akan mempunyai nilai ekonomi yang lebih tinggi dengan arang kayu yang dijual di pasar tradisional, briket mempunyai panas yang lebih tinggi, tidak berbau, bersih, dan tahan lama.

Sutiyono [2] melakukan penelitian dengan membandingkan dua jenis perekat dalam pembuatan briket tempurung kelapa terhadap nilai kalor yaitu perekat tapioka dan tetes tebu, hasilnya menunjukkan briket menggunakan bahan perekat tapioka relatif lebih baik. [3] melaporkan peningkatan kadar perekat 4%, 5%, dan 6% cenderung meningkatkan kadar air, abu, kadar zat menguap, kerapatan, ketahanan tekan, dan nilai kalor.

Jadi, kualitas perekat sangat berpengaruh terhadap pembuatan briket, dengan penggunaan perekat yang berkualitas tinggi untuk menghasilkan briket yang bermutu. Sehingga dilakukan penelitian variasi perekat organik yaitu amilum, molases dan kotoran sapi untuk mengetahui kualitas briket yang dihasilkan.

Berdasarkan latar belakang diatas maka pada penelitian ini akan ditentukan mutu briket batang singkong dari variasi perekat organik yaitu kotoran sapi, molasses dan amilum untuk mengetahui komposisi dan kualitas briket yang dihasilkan.

2. MATERI DAN METODE

2.1 Materi

Limbah batang singkong merupakan biomassa yang berasal dari sisa bibit panen penanaman pohon singkong. Limbah batang singkong yang baik dalam pembuatan biobriket harus memiliki kadar air yang rendah dan dalam kondisi yang belum lapuk. Limbah batang singkong termasuk bahan yang paling mudah didapatkan dan kurang di manfaatkan oleh masyarakat sekitar. Untuk itu, limbah batang singkong sangat berpotensi sebagai bahan baku pembuatan biobriket. Limbah batang singkong ini sebagian kecil dipergunakan untuk penanaman kembali dan sisanya dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan karbon (bahan bakar briket), karbon aktif (media penyerap), bioethanol dan menghasilkan alphaselulosa.

Perekat adalah salah satu bahan pembuatan briket yang berfungsi merekatkan partikel-partikel zat dalam bahan baku. Dalam pembuatan briket terdapat dua jenis perekat yaitu: Perekat organik, tidak terlalu mahal dan menghasilkan sedikit bau. Contoh: amilum, molases, dan kotoran sapi. Perekat anorganik, relatif mahal dan menghasilkan abu yang lebih banyak tetapi mampu menjaga ketahanan briket dan memiliki daya lekat yang kuat. Contoh: semen, tanah liat.

Dalam pembuatan briket diperlukan perekat untuk merekatkan bahan dan meningkatkan sifat fisik briket. Penambahan perekat dalam pembuatan briket akan meningkatkan nilai kalor briket. Jenis perekat yang digunakan akan berpengaruh

terhadap kerapatan, ketahanan tekan, nilai kalor bakar, kadar air dan kadar abu. Penggunaan jenis dan kadar perekat pada pembuatan briket merupakan salah satu faktor penting dalam pembuatan briket [4].

Keuntungan menggunakan amilum atau kanji adalah karena harganya murah, mudah pemakaiannya dan dapat menghasilkan kekuatan rekat kering yang tinggi. Namun amilum juga memiliki kelemahan yaitu ketahanan terhadap air rendah, untuk perekatan awal sehingga hanya bersifat sementara (dalam kayu lapis), mudah diserang jamur, bakteri dan binatang pemakan pati [5].

Molases merupakan hasil samping pada industri pengolahan gula dengan wujud bentuk cair. Molases adalah limbah utama industri pemurnian gula. Molases merupakan sumber energi yang esensial dengan kandungan gula didalamnya [6].

Kotoran sapi menghasilkan kalor sekitar 4000 kal/g dan gas-gas metana (CH_4) yang cukup tinggi. Gas metan merupakan salah satu unsur penting dalam briket yang berfungsi sebagai penyulut, yaitu agar briket yang dihasilkan diharapkan mudah terbakar [7].

Arang hasil karbonisasi disebut juga sebagai bio arang yang mengandung 85-95% karbon memiliki nilai bakar serta densitas yang jauh lebih baik dari kayu bakar. Arang mempunyai nilai kalor pembakaran yang lebih tinggi menghasilkan asap yang lebih sedikit [8]. Untuk memaksimalkan pemanfaatannya, bioarang akan diolah menjadi biobriket [9]. Arang dapat ditumbuk dan dikempa menjadi briket dalam berbagai bentuk, seperti bentuk bantal (oval), sarang tawon (honey comb), silinder (cylinder), telur (egg), dan lain-lain. Sementara menurut [10] dan [11] dalam [12], ukuran partikel arang yang besar akan menyulitkan perekatan dan mempengaruhi keteguhan tekanan yang diberikan, sehingga arang sebaiknya diayak dengan ukuran 40-60 mesh.

2.2 Metode Penelitian

Batang singkong dibersihkan lalu dijemur hingga kering. Batang singkong yang masing-masing sebanyak 15 kg dikarbonisasi dengan reaktor pirolisis selama 4 jam dengan suhu 350°C . Dinginkan beberapa saat, lalu arang bisa diambil. Menghaluskan arang. Arang diayak dengan ukuran 40 mesh. Mencampurkan campuran perekat dan air (air dan amilum/molases/kotoran sapi). Pencampuran arang dan perekat dengan komposisi perekat: 5%, 10%, dan 15%. Pencetakan briket dengan tekanan 3 kg dan berat 40 gram. Pengeringan dengan ruang terbuka selama 1 hari. Briket dikeringkan dengan oven selama 1 jam dengan suhu 115°C . Dianalisis nilai kalor, kadar abu, volatil matter, fixed carbon, kadar air, laju pembakaran dan kerapatan briket.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Analisa Kadar Air

Kadar air pada perekat amilum juga lumayan tinggi, hal ini dikarenakan amilum yang digunakan pada penelitian ini lebih kental dibandingkan dengan perekat molases. Sedangkan pada perekat kotoran sapi menunjukkan adanya kecenderungan semakin banyak konsentrasi perekat yang ditambahkan pada pembuatan briket, maka kadar air akan semakin menurun. Menurut (Novan 1996 dalam Florentina dan Rizkha, 2011)

menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar air yaitu suhu dan cara penyimpanan. Suhu dapat menyebabkan kelembaban udara yang akan berdampak pada kadar air serta cara penyimpanan yang akan mempengaruhi penyerapan. Selain itu, rendahnya kadar air akan memudahkan briket dalam penyalanya dan tidak banyak menimbulkan asap pada pembakaran.

**Tabel 1. Perhitungan SPSS Terhadap Nilai Kadar Air
Correlations**

		Komposisi	Amilum	Kotoran sapi	Molases
Komposisi	Pearson Correlation	1	-,982	-,866	-,998*
	Sig. (2-tailed)		,121	,333	,037
	N	3	3	3	3
Amilum	Pearson Correlation	-,982	1	,945	,969
	Sig. (2-tailed)	,121		,212	,158
	N	3	3	3	3
Kotoran sapi	Pearson Correlation	-,866	,945	1	,836
	Sig. (2-tailed)	,333	,212		,370
	N	3	3	3	3
Molases	Pearson Correlation	-,998*	,969	,836	1
	Sig. (2-tailed)	,037	,158	,370	
	N	3	3	3	3

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa perekat amilum dan kotoran sapi memiliki nilai signifikan $>0,05$ yang berarti bahwa kedua perekat ini berpengaruh terhadap kadar air briket sedangkan pada perekat molases memiliki nilai signifikan $<0,037$ yang berarti berpengaruh terhadap nilai kadar air pada briket.

3.2 Hasil Analisa Kadar Abu

Kadar abu merupakan kandungan abu yang terkandung dalam briket yang akan menjadi sisa jika briket tersebut dibakar dengan suhu 800°C . Dari data pada Tabel 4.3 diatas, menunjukkan bahwa kadar abu yang tertinggi dimiliki briket dengan perekat amilum adalah pada komposisi 5 % yaitu 0,0735 sedangkan yang kadar abu terendah berada pada komposisi 15% yaitu 0,0321. Kadar abu tertinggi pada perekat kotoran sapi adalah pada komposisi 5% yaitu 0,0383 dan kadar abu terendah terdapat pada komposisi 15% yaitu 0,0212. Kadar abu tertinggi pada perekat molases terdapat pada komposisi 5% yaitu 0,0244 sedangkan kadar abu terendah terdapat pada komposisi 15% yaitu 0,0216.

**Tabel 2. Hasil Perhitungan SPSS Terhadap Kadar Abu
Correlations**

		Komposisi	Amilum	Kotoran sapi	Molases
Komposisi	Pearson Correlation	1	-,907	-,966	-,997
	Sig. (2-tailed)		,276	,166	,052
	N	3	3	3	3
Amilum	Pearson Correlation	-,907	1	,985	,870
	Sig. (2-tailed)	,276		,110	,328

	N	3	3	3	3
Kotoran sapi	Pearson Correlation	-,966	,985	1	,942
	Sig. (2-tailed)	,166	,110		,218
	N	3	3	3	3
Molases	Pearson Correlation	-,997	,870	,942	1
	Sig. (2-tailed)	,052	,328	,218	
	N	3	3	3	3

Pada Tabel 2 menunjukkan pengaruh perekat terhadap kadar abu briket. Untuk perekat molasses memiliki nilai signifikannya $<0,05$ yang berarti perekat molasses berpengaruh terhadap kadar abu briket, sedangkan pada perekat amilum dan kotoran sapi memiliki nilai signifikan $>0,05$ yang artinya tidak berpengaruh terhadap kadar abu.

3.3 Hasil Analisa Volatil Matter:

Tabel 3. Hasil Perhitungan SPSS Terhadap Volatil Matter Correlations

		Komposisi	Amilum	Kotoran sapi	Molases
Komposisi	Pearson Correlation	1	-,998	-,974	-,892
	Sig. (2-tailed)		,045	,146	,299
	N	3	3	3	3
Amilum	Pearson Correlation	-,998	1	,956	,921
	Sig. (2-tailed)	,045		,190	,254
	N	3	3	3	3
Kotoran sapi	Pearson Correlation	-,974	,956	1	,766
	Sig. (2-tailed)	,146	,190		,444
	N	3	3	3	3
Molases	Pearson Correlation	-,892	,921	,766	1
	Sig. (2-tailed)	,299	,254	,444	
	N	3	3	3	3

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil perhitungan perekat berpengaruh pada nilai volatil matter briket, dimana nilai signifikannya $>0,05$ maka perekat tersebut tidak berpengaruh terhadap nilai volatil matter sedangkan jika $<0,3$ maka berpengaruh. Untuk perekat amilum es memiliki nilai signifikan $<0,3$ yang berpengaruh terhadap nilai volatil matter briket sedangkan pada perekat kotoran sapi dan molasses memiliki nilai signifikan $>0,3$ yang tidak berpengaruh.

3.4 Hasil Analisa Nilai Kalor:

Tabel 4. Hasil Perhitungan SPSS Terhadap Nilai Kalor Correlations

		Komposisi	Amilum	Kotoran sapi	Molases
Komposisi	Pearson Correlation	1	,990	,978	,895
	Sig. (2-tailed)		,088	,134	,294
	N	3	3	3	3

Amilum	Pearson Correlation	,990	1	,940	,825
	Sig. (2-tailed)	,088		,222	,383
	N	3	3	3	3
Kotoran sapi	Pearson Correlation	,978	,940	1	,968
	Sig. (2-tailed)	,134	,222		,161
	N	3	3	3	3
Molases	Pearson Correlation	,895	,825	,968	1
	Sig. (2-tailed)	,294	,383	,161	
	N	3	3	3	3

Pada tabel 4 menunjukkan bahwa hasil perhitungan pengaruh perekat pada nilai kalor briket, dimana nilai signifikannya $>0,3$ maka perekat tersebut tidak berpengaruh terhadap nilai kalor sedangkan jika $<0,3$ maka berpengaruh. Untuk perekat amilum, kotoran sapi dan molases memiliki nilai signifikan $>0,3$ yang tidak berpengaruh terhadap nilai kalor briket.

3.5 Hasil Analisa Laju Pembakaran:

Tabel 5. Hasil Perhitungan SPSS Terhadap Laju Pembakaran Correlations

		Komposisi	Amilum	Kotoran sapi	Molases
Komposisi	Pearson Correlation	1	,960	,875	-,516
	Sig. (2-tailed)		,180	,321	,655
	N	3	3	3	3
Amilum	Pearson Correlation	,960	1	,976	-,256
	Sig. (2-tailed)	,180		,141	,835
	N	3	3	3	3
Kotoran sapi	Pearson Correlation	,875	,976	1	-,037
	Sig. (2-tailed)	,321	,141		,976
	N	3	3	3	3
Molases	Pearson Correlation	-,516	-,256	-,037	1
	Sig. (2-tailed)	,655	,835	,976	
	N	3	3	3	3

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perekat amilum dan kotoran sapi memiliki nilai signifikan $>0,3$ yang berarti bahwa perekat amilum dan kotoran sapi tidak berpengaruh terhadap laju pembakaran dari briket. sedangkan perekat molases memiliki nilai signifikan $<0,3$ berpengaruh terhadap laju pembakaran dari briket.

3.6 Hasil Analisa Fixed Carbon:

Tabel 6. Hasil Perhitungan SPSS Terhadap Nilai Fixed Carbon Correlations

		Komposisi	Amilum	Kotoran sapi	Molases
Komposisi	Pearson Correlation	1	,985	,953	,930
	Sig. (2-tailed)		,110	,197	,240
	N	3	3	3	3

Amilum	Pearson Correlation	,985	1	,886	,979
	Sig. (2-tailed)	,110		,307	,130
	N	3	3	3	3
Kotoran sapi	Pearson Correlation	,953	,886	1	,774
	Sig. (2-tailed)	,197	,307		,436
	N	3	3	3	3
Molases	Pearson Correlation	,930	,979	,774	1
	Sig. (2-tailed)	,240	,130	,436	
	N	3	3	3	3

Tabel diatas menunjukkan bahwa perekat amilum, kotoran sapi dan molases memiliki nilai signifikan $>0,3$ yang berarti bahwa perekat molases tidak berpengaruh terhadap nilai fixed carbon dari briket.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kandungan air yang paling sedikit dimiliki oleh perekat molases yaitu 0,0015%. Kadar abu yang paling sedikit dimiliki oleh perekat kotoran sapi yaitu 0,0212%. Nilai Volatil Matter tertinggi dimiliki perekat amilum yaitu 2,3824%. Perekat kotoran sapi dengan memiliki nilai kalor tertinggi yaitu 7,184 kal/gram. Laju pembakaran yang lebih stabil dimiliki perekat molases. Nilai Fixed Carbon tertinggi dimiliki perekat amilum yaitu 98,0159% , Maka dapat simpulkan bahwa Perekat yang paling baik dan stabil untuk digunakan dalam pembuatan briket adalah perekat kotoran sapi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sumada,K.,Tamara,P.E.,Alqani,F.(2012).”Isolation study of efficient q-cellulose from waste plant stem manihot esculenta crantz”. Jurnal Teknik Kimia ,5,434-438
- [2] Sutiyono,2010.”Pembuatan briket arang dari tempurung kelapa dengan bahan pengikat tetes tebu dan tapioca “.Jurnal Kimia dan teknologi ISSN 0216-163 X.Surabaya: Jurusan Eknik Kimia Fakultas Teknologi Industry-UPN “Veteran”
- [3] Iwan,2000. “Iddentifikasi Sifat Fisik Dan Kimia Briket Arang Dari Sabut Kelapa (Cocos Nuciferdl)”. Bogor : Insitut Pertanian Bogor.
- [4] Pane J P., Junari., Herlina N. 2015. Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka dan Penambahan Kapur Dalam Pembuatan Briket Arang Berbahan Baku Pelepah Aren (Arenge Pnnata). Departemen Teknik Kimia; Universitas Sumatera Utara, Medan
- [5] Sulistyanto, A.2007. Karakteristik Pembakaran Biobriket Campuran Batubara dan Sabut Kelapa. Surakarta: Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Surakarta
- [6] Kurnia, R 2010. Pengelolahan Dan Manfaat limbah Pabrik Gula Dalam Rangka Zeroemission”, <http://Lordbroken.Com>[4 Februari 2019]

- [7] Pancapalaga, Wehandako. 2008. “ Evaluasi Kotoran Sapi Dan Limbah Pertanian (Kosap Plus) Sebagai Bahan Bakar Alternative.” [Http://Esearchreport.Umm.Ac.Id/Index.Php/Researc -Report/Article/Viewile/43/44](http://Esearchreport.Umm.Ac.Id/Index.Php/Researc-Report/Article/Viewile/43/44) Umm Research Report Fullltext Pdf.[23 Januari 2010
- [8] Kemal, 2001, “ Pembuatan Arang Aktif Dari Serbuk Gergajian Sengon Dan Tempurung Kelapa Dengan Cara Kimia”. Buelting Penelitian Hasil Hutan 17(2):89-100. Bogor
- [9] Saleh A. 2013. ”Efisiensi konsentrasi perekat tepung tapioca terhadap nilai kalor pembakaran pada biobriket batang jagung (Zea Mays L)”. Departemen Sains Dan Teknologi : UIN Alauddin Makasar, Makasar
- [10] Bhattacharya, S.C., 1985. “ Carbonized And Uncarbonized Briquettes From Residues, In Shell”. (Ed), Workshop On Biomas Thermal Processing Vol I, London, Pp. I-9
- [11] Kirana, M. 1995, “ Pengaruh Tekanan Pengempaan Dan Jenis Perekat Dalam Pembuatan Briket Tempurung Kelapa”