

Pengaruh Tekanan terhadap Karakteristik Briket Bioarang dari Sampah Kebun Campuran dan Kulit Kacang Tanah dengan Tambahan Minyak Jelantah

Achmad Arif Widodo 10513035

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Islam Indonesia, Sleman, Indonesia 55584
Ariefwidodo20@gmail.com

Intisari

Peningkatan jumlah penduduk dan semakin banyaknya industri yang berkembang mengakibatkan permintaan akan kebutuhan energi terus meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi tekanan terhadap karakteristik briket bioarang dari campuran sampah kebun, kulit kacang tanah dan minyak jelantah. Limbah sampah kebun campuran diarangkan dengan suhu karbonisasi 500°C selama 5 jam. Penelitian ini menggunakan variasi tekanan (100 kg/cm² dan 250 kg/cm²) dengan masing-masing perlakuan tiga kali diuji. Briket bioarang yang dihasilkan diuji kualitasnya dengan parameter sifat fisika (kadar air, nilai kalor, ketahanan, dan lama nyala api) dan sifat kimia (kadar abu, kadar zat mudah menguap, dan kadar karbon terikat) yang dilanjutkan dengan perendaman briket menggunakan minyak jelantah dengan waktu 10 menit. Hasil pengujian sifat fisika dan sifat kimia briket bioarang sebagai berikut : kadar air (4,9177% - 6,9070%), kadar zat mudah menguap (5,0226% - 6,9070%), kadar abu (10,5846% - 11,4884%), kadar karbon terikat (52,6753% - 58,6800%), nilai kalor (6955,8509 kal/gram - 7207,7607 kal/gram), ketahanan briket (99,950% - 99,959%), lama nyala api untuk Burning Time (1.31" - 3.14") dan untuk Self Burning Time (134" - 147"). Variasi tekanan berpengaruh sangat nyata terhadap nilai kadar air, nilai kalor, kadar abu, kadar zat mudah menguap, kadar karbon terikat, ketahanan briket dan lama nyala api. Briket bioarang yang optimal diperoleh pada tekanan kempa 100 kg/cm² dengan hasil sebagai berikut : kadar air 6,7897%, kadar zat mudah menguap 29,5328%, kadar abu 10,5846%, kadar karbon terikat 53,0929%, nilai kalor 7207,7607 kal/gram, ketahanan briket 99,959%, dan lama nyala api pada Burning Time 1.31" dan Self Burning Time 134".

Kata kunci: : briket bioarang, sampah kebun campuran, kulit kacang tanah, dan tekanan..

Abstract

Population growth and the increasing number of growing industries resulted in the demand for energy needs continue to increase. This study aims to determine the characteristics of felt pressure variations bioarang briquettes from a mixture of garden waste, peanuts peels and cooking oil. Waste bins charred mixed farms with carbonization temperature of 500°C for 5 hours. This study uses a variation of pressure (100 kg / cm² and 250 kg / cm²) with each treatment three times tested. Briquette bioarang produced is tested quality with parameter physical properties (water content, calorific value, durability, and old flame) and chemical properties (ash content, content of volatile substance, and the levels of carbon bonded)), followed by soaking the briquettes using waste cooking oil with a time of 10 minutes. Results of testing the physical properties and chemical properties of briquettes bioarang as follows: water content (4.9177% - 6.9070%), the levels of volatile substance (5.0226% - 6.9070%), ash content (10.5846% - 11.4884%), bound carbon content (52.6753% - 58.6800%), calorific value (6955.8509 cal / gram - 7207.7607 cal / gram), briquettes resistance (99.950% - 99.959%), long flame for Burning Time (1:31 " - 3:14") and for a Self Burning Time (134 " - 147"). Pressure variation felts very significant effect on water content, calorific value, ash content, volatile matter content, bound carbon content, durability briquettes and old flame. Bioarang optimum briquette obtained on pressure of felt 100 kg / cm² with the following results: water content of 6.7897%, volatile substance content of 29.5328%, ash content of 10.5846%, 53.0929% bound carbon content, calorific value 7207.7607 cal / gram, endurance briquettes 99.959%, and old flame at Burning Time 1:31 "and Self Burning Time 134 ".

Keywords: bioarang briquettes, mixture garden waste, peanuts peel, pressure felts..

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Masalah energi tidak lepas dari kehidupan manusia, didukung dengan meningkatnya jumlah penduduk naiknya pola hidup manusia dan semakin banyaknya industri yang berkembang mengakibatkan permintaan akan kebutuhan energi terus meningkat, sedangkan ketersediaan cadangan energi semakin menipis. Hal ini berdampak pada meningkatnya harga jual bahan bakar minyak (BBM) dunia khususnya minyak tanah di Indonesia.

Berbagai solusi telah ditawarkan oleh para ilmuwan di dunia untuk mengatasi ketergantungan terhadap sumber energi tak terbarukan. Diantara berbagai solusi itu adalah dengan memanfaatkan energi terbarukan seperti biomassa. Sumber energi jenis ini banyak diperoleh dari hasil maupun limbah hutan, perkebunan, peternakan dan pertanian, seperti dedaunan kering dan kulit kacang tanah yang selama ini menjadi sumber pencemar organik.

Minyak jelantah merupakan limbah dari komposisi kimia yang mengandung senyawa-senyawa yang bersifat karsinogenik yang terjadi selama proses penggorengan. Pemakaian minyak jelantah yang berkelanjutan dapat merusak kesehatan manusia, menimbulkan penyakit kanker, dan akibat selanjutnya dapat mengurangi kecerdasan generasi berikutnya. Untuk itu perlu penanganan yang tepat agar limbah minyak jelantah ini dapat bermanfaat dan tidak menimbulkan kerugian dari aspek kesehatan manusia dan lingkungan (Siswani dkk, 2012).

Untuk mengoptimalkan penggunaan bahan bakar alternatif sebagai bahan bakar pengganti minyak tanah maka perlu adanya optimalisasi dengan meningkatkan nilai kalor dengan menambahkan minyak jelantah. Agar sampah kebun campuran dan kulit kacang tanah dikombinasikan dengan minyak jelantah bisa memiliki nilai kalor yang tinggi dan mempercepat waktu penyalan briket bioarang.

Berdasarkan penelitian terdahulu, peneliti ingin mencoba membuat briket bioarang, dengan menggunakan alternatif bahan baku yang cepat dan mudah ditemukan di sekitar kabupaten Sleman Yogyakarta, yaitu dengan memanfaatkan sampah kebun campuran dan kulit kacang tanah serta tambahan minyak jelantah sebagai bahan dasar pembuatan briket

bioarang untuk mengetahui nilai kalor yang dihasilkan dari kedua bahan tersebut..

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biomassa

Biomassa didefinisikan sebagai bahan organik, tersedia secara terbarukan, yang diproduksi langsung atau tidak langsung dari organisme hidup tanpa kontaminasi dari zat lain atau limbah. Biomassa termasuk limbah hutan dan pabrik, tanaman pertanian dan limbah kayu kotoran hewan, limbah operasi ternak, tanaman air, pertumbuhan pohon dan tanaman, sampah kota dan industri (Diji, 2013)

Kelangkaan bahan bakar minyak, yang disebabkan oleh kenaikan harga minyak dunia yang signifikan, telah mendorong pemerintah untuk mengajak masyarakat mengatasi masalah energi bersama-sama. Penghematan ini terhadap bahan bakar fosil sebetulnya harus telah kita gerakkan sejak dahulu karena pasokan bahan bakar yang berasal dari minyak bumi adalah sumber energi fosil yang tidak dapat diperbaharui (unrenewable), sedangkan permintaan naik terus, demikian pula harganya sehingga tidak ada stabilitas keseimbangan permintaan dan penawaran. Salah satu jalan untuk menghemat bahan bakar minyak (BBM) adalah mencari sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui (renewable), salah satunya dengan pemanfaatan energi biomassa (Nurmawati, 2006).

2.2. Jenis Biomassa

2.2.1 Sampah Kebun Campuran

Sampah organik adalah sampah yang berasal dari makhluk hidup dan dapat membusuk secara alami, seperti daun-daunan, kotoran binatang. Sampah kebun seperti kayu, ranting, cabang, kulit pohon, rumput-rumput, dedaunan, dan bagian tumbuhan lainnya merupakan sumber alami biomassa yang mengandung banyak selulosa dan minyak bio. Suatu proses pirolisis terhadap biomassa seperti ini dapat mengekstrak minyak bio yang terkandung di dalamnya untuk selanjutnya dapat diolah kembali menjadi berbagai senyawa hidrokarbon.

Hasil penelitian ini tentu dapat memberi nilai tambah terhadap sampah-sampah organik yang ada di kebun pekarangan rumah kita ataupun di lingkungan lain yang serupa. Selain dapat diubah menjadi pupuk kompos, sampah tersebut juga dapat menghasilkan berbagai senyawa kimia yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku produk kimia maupun sumber energi alternatif.

2.2.2. Kulit Kacang Tanah

Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L) merupakan sejenis spesies kacang-kacangan dari famili Fabaceae yang berasal dari Amerika Selatan. Kacang tanah merupakan sejenis tanaman tropika tumbuh secara perdu setinggi 30 hingga 50 cm (1 hingga 1½ kaki) dan mengeluarkan daun-daun kecil. Menurut hasil penelitian Balai Penelitian Kacang-kacangan di Bogor, telah ditemukan 4 macam varietas unggul dari kacang tanah. Varietas Gajah, Banteng, Macan dan Kijang merupakan varietas unggul yang dikembangkan oleh Balai Penelitian Kacang-kacangan Bogor. Tanaman ini biasanya ditanam disawah atau tegalan secara tunggal atau ganda dalam sistem tumpang sari.

2.3. Briket Bioarang

Briket adalah proses konversi limbah pertanian menjadi briket berbentuk seragam yang mudah digunakan, transportasi dan toko. Briket merupakan biomassa meningkatkan karakteristik penanganan, meningkatkan nilai kalor, mengurangi biaya transportasi dan membuat untuk berbagai aplikasi. Briket ditemukan untuk menjadi sumber penting dari energi selama pertama dan kedua perang dunia untuk panas dan listrik produksi dengan menggunakan teknologi sederhana. Arang briket dipandang sebagai bahan bakar maju karena sifat pembakaran yang bersih dan fakta itu dapat disimpan untuk jangka waktu yang lama tanpa degradasi. Oleh karena itu penelitian ini difokuskan pada penyediaan biomassa sebagai alternatif untuk arang kayu menggunakan limbah pertanian lokal melimpah diubah menjadi briket arang dalam skala kecil (Raju dkk, 2014).

Pembuatan briket bioarang dari limbah pertanian dapat dilakukan dengan menambah bahan perekat, dimana bahan baku diarangkan terlebih dahulu kemudian ditumbuk, dicampur perekat, dicetak dengan sistem hidrolis maupun manual dan selanjutnya dikeringkan. Menurut Saleh, (2013) syarat biobriket yang baik adalah biobriket yang permukaannya halus dan tidak meninggalkan bekas hitam di tangan. Selain

itu, sebagai bahan bakar, briket juga harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

- Mudah dinyalakan
- Tidak mengeluarkan asap
- Emisi gas hasil pembakaran tidak mengandung racun
- Kadar air dan hasil pembakaran tidak berjamur bila disimpan pada waktu lama
- Menunjukkan upaya laju pembakaran (waktu, laju pembakaran, dan suhu pembakaran) yang baik.

Selain itu standar yang mengatur kualitas briket saat ini adalah briket arang dengan bahan utamanya kayu, yaitu SNI 01-6235-2000 dimana syarat briket yang baik dapat dilihat pada Tabel 2.1 di bawah ini

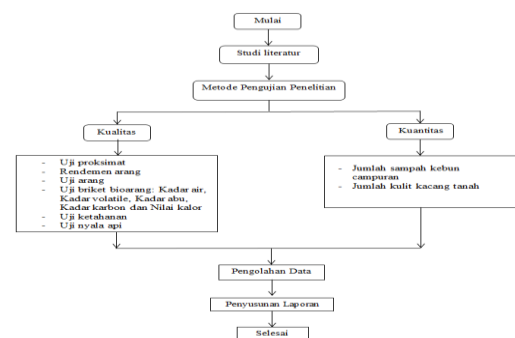
Tabel 1. Standar Kualitas Briket Arang

No	Sifat-Sifat Briket arang	Jepang*	Inggris*	USA*	Eropa*
1	Kadar air (%)	6-8	3-6	6	≤ 15
2	Zat mudah menguap (%)	15-30	16,4	19-28	-
3	Kadar abu (%)	3-6	5,9	8,3	≤ 3
4	Kadar karbon terikat (%)	60-80	75,3	60	-
5	Nilai kalori (kal/gram)	6000-7000	7289	6240	≥ 3576
6	Kerapatan (g/cm ³)	1,0-1,2	0,46	1	-
7	Keteguhan tekan (kg/cm ²)	60-65	12,7	62	-

(Sumber : * Suryanta dan Wulur P, dan **COFORD Europe, 2010)

METODE PENELITIAN

Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir

Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah tekanan pengempaan dan kadar air yang di gunakan dilakukan pencetakan dengan variabel tekanan 10 Mpa dan 25 Mpa.

Penentuan variasi tekanan dan kadar air didasarkan bahwa terdapat beberapa faktor penting yang mempengaruhi kualitas dari briket, yang meliputi kuat tekan dan jenis perekat yang digunakan. Untuk variabel terikat dalam penelitian ini adalah kualitas briket bioarang yang dihasilkan dari sampah kebun campuran dan kulit kacang tanah tersebut yakni nilai kalor, lama nyala api (waktu jelaga) dan daya tahan (shatter index).

Parameter yang Diuji

Parameter yang diuji adalah :

Rendemen Arang

Pengujian kadar rendemen arang menggunakan rumus :
 Rendemen arang = (Berat Arang / Berat Bahan Baku Awal) x 100 %

Kadar karbon yang terdapat pada briket (ASTM D-3172)

Kadar karbon terikat = 100% - (% kadar air + % kadar abu + % kadar mudah menguap)

Kadar air yang terkandung pada briket (ASTM D-3173)

Kadar air = ((a-b)/a-c) x 100 %

Dimana a : massa awal

b : massa setelah di oven

c : massa cawan kosong

Kadar Volatile yang terkandung pada briket (ASTM 1959)

Kadar VM = 100 - ((b-c)/a) x 100 %

Dimana a : massa awal

b : massa setelah di oven

c : massa cawan kosong

Nilai kalor yang dihasilkan briket (ASTM D-2015)

Nilai Kalor sampel = (kbk×AT2– mk×kk–mb×kb)/mspl

Keterangan : kbc :kapasitas panas bomb calorimeter

kk : kapasitas panas kawat

kb : kapasitas panas benang

mk : massa kawat

mb : massa benang

mspl : massa sampel

Δ T2 : kenaikan suhu pembakaran sampel uji

Uji Ketahanan Briket (Shatter index)

Dengan menggunakan metode pengujian sederhana, yaitu dengan menjatuhkan briket dari ketinggian ± 2 meter, yang nantinya juga akan di hitung berapa berat briket yang hilang setelah dijatuhkan.

Persen Kehilangan Berat = (w1-w2)/w1 x 100 %

% ketahanan briket = 100 - % berat yang hilang

Dimana,

w 1 = Berat briket sebelum dijatuhkan.

w 2 = Berat briket setelah dijatuhkan.

Uji Nyala Api

Pengujian lama nyala api dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu briket habis sampai menjadi abu. Pengujian lama nyala api dilakukan dengan cara briket dibakar seperti pembakaran terhadap arang. Pencatatan waktu dimulai ketika briket menyala hingga briket habis atau telah menjadi abu. Pengukuran ini waktu menggunakan stopwatch.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Proksimat Bahan Baku Briket

Uji proksimat merupakan sifat dasar dari bahan baku yang akan digunakan sebelum membuat briket. Sebagaimana dalam penelitian ini bahan baku limbah sampah kebun campuran dan kulit kacang tanah sesudah dipirolisis dilakukan uji proksimat guna mengetahui nilai kalor, kadar air, kadar abu, kadar zat mudah menguap (Volatile Matter), dan kadar karbon terikat (Fixed Karbon) dari limbah bambu. Hasil uji proksimat dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2 Hasil Uji Proksimat sebelum Perendaman Minyak Jelantah

No	Parameter Pengujian	Hasil Uji			Rata-rata
		Uji 1	Uji 2	Uji 3	
1.	Berat Awal Bahan (gram)	3.0056	3.0074	3.0049	3.0059
2.	Berat Bahan Setelah Dipanaskan Suhu 102°C-105°C (gram)	2.7793	2.7827	2.7814	2.7811
3.	Berat Air Yang Hilang (gram)	0.2263	0.2247	0.2235	0.2248
4.	Prosentasi Kadar Air (%)	7.5293	7.4716	7.4379	7.4796
5.	Berat Bahan Setelah Dipanaskan Suhu 920°C-950°C (gram)	2.3409	2.3485	2.3426	2.344
6.	Berat Zat Volatile Yang Hilang (gram)	0.4384	0.4342	0.4388	0.4371
7.	Prosentasi Kadar Volatile Matter (%)	14.5861	14.4377	14.6028	14.5422
8.	Berat Bahan Setelah Dipanaskan Suhu 720°C-750°C (gram)	0.3836	0.3892	0.3905	0.3877
9.	Kadar Abu (%)	12.7628	12.9414	12.9954	12.8998
10.	Kadar Karbon Terikat (%)	65.1218	65.1493	65.9639	65.4116
11.	Nilai Kalori (Kal/gram)	6763.100 7	6679.193 0	6792.012 4	6741.435 4

Tabel 3 Hasil Uji Proksimat sesudah Perendaman Minyak Jelantah

No	Parameter Pengujian	Hasil Uji			Rata-rata
		Uji 1	Uji 2	Uji 3	
1.	Berat Awal Bahan (gram)	3.0053	3.0071	3.0042	3.0055
2.	Berat Bahan Setelah Dipanaskan Suhu 102°C-105°C (gram)	2.8013	2.7994	2.7971	2.7992
3.	Berat Air Yang Hilang (gram)	0.2041	0.2077	0.2071	0.2063
4.	Prosentasi Kadar Air (%)	6.7897	6.9070	6.8937	6.8634
5.	Berat Bahan Setelah Dipanaskan Suhu 920°C-950°C (gram)	1.9137	1.9086	1.9063	1.9095
6.	Berat Zat Volatile Yang Hilang (gram)	0.8876	0.8908	0.8908	0.8897
7.	Prosentasi Kadar Volatile Matter (%)	29.5328	29.6232	29.6518	29.6026
8.	Berat Bahan Setelah Dipanaskan Suhu 720°C-750°C (gram)	0.3181	0.3227	0.3238	0.3215
9.	Kadar Abu (%)	10.5846	10.7313	10.7782	10.6962
10.	Kadar Karbon Terikat (%)	53.0929	52.7385	52.6763	52.8359
11.	Nilai Kalori (Kal/gram)	7207.7607	7079.4556	7158.1888	7148,4683

Berdasarkan tabel 2 dan 3 menunjukkan hasil uji proksimat sebelum dan sesudah perendaman minyak jelantah dari sampah kebun campuran dan kulit kacang tanah. Uji proksimat menghasilkan nilai kadar zat menguap (volatile matter) dan nilai kalor lebih tinggi pada briket boiarang yang sudah direndam. Tingginya nilai kadar zat menguap (volatile matter) dan nilai kalor pada bahan baku briket sampah kebun campuran dan kulit kacang tanah disebabkan oleh adanya tambahan minyak jelantah pada briket boiarang.

Rendemen Arang Sampah kebun Campurana dan Kulit Kacang Tanah

Rendemen merupakan banyaknya arang yang terbentuk setelah pirolisis yang dibandingkan terhadap berat sampah kebun campuran dan kulit kacang tanah sebelum dipirolisis dan dinyatakan dalam persen berat. Berikut ini tabel 4 rendemen hasil penelitian.

Tabel 4 Rendemen Arang Sampah Kebun Campuran dan Kulit Kacang Tanah

No	Bahan Baku	Suhu (°C)	Sebelum Pirolisis (gram)	Sesudah Pirolisis (gram)	Rendemen (%)
1	Sampah Kebun Campuran	500	3900	1290,09	33,08
2	Kulit Kacang Tanah	500	3300	955,41	28,95

Berdasarkan tabel di atas, menyatakan bahwa persentase rendemen dari sampah kebun campuran lebih besar dibanding kulit kacang tanah. Sampah kebun yang terdiri dari daun dan ranting lebih mudah hancur, dibanding kulit kacang tanah. Dibuktikan dengan proses pirolisis yang dihasilkan rendemen sampah kebun sebesar 33,08%, sedangkan kulit kacang tanah sebesar 28,95%.

Jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan Sudiro dan Suroto, (2014) proses pirolisis dihasilkan rendemen yang sangat besar dari bahan baku batu bara 68,549%, dapat diperkirakan arang yang dihasilkan memiliki kualitas rendah sedangkan rendemen arang dari jerami padi yaitu 24,619%, maka akan dihasilkan arang jerami padi ini telah sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa proses pembuatan biobriket proses pembentukan arang dapat menghasilkan rendemen sebesar 20-30 %.

Hasil rendemen yang dihasilkan peneliti ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sudiro dan Suroto, (2014) yang menyebutkan hasil lebih dari 60% memiliki kualitas arang jadi lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa rendemen yang dihasilkan telah layak diproses menjadi briket.

Hasil uji Arang Bahan Baku Briket.

Setelah melakukan proses pirolisis, bahan baku limbah sampah kebun campuran dan kulit kacang tanah dilakukan uji kualitas briket kembali. Dimana uji kualitas briket ini dilakukan tiga kali pengujian bertujuan untuk mengetahui hasil terbaik pada perbandingan antara kualitas briket. Berikut ini adalah hasil uji analisa arang bahan baku sampah kebun campuran dan kulit kacang tanah.

Pada penelitian ini parameter yang digunakan adalah nilai kalor, kadar air dan kadar karbon terikat. Briket bioarang yang telah di proses dengan menggunakan dua variasi temperatur berbeda yaitu 300°C, dan 500°C yang diikuti dengan variasi bahan baku berbeda yakni 80:20 dan 50:50. Hasil uji kualitas briketnya meliputi pengujian sifat fisik dan kimia yaitu kadar air, kadar abu, nilai kalor, kadar zat mudah menguap (*volatile matter*), kadar karbon terikat (*fixed carbon*), dan uji nyala api.

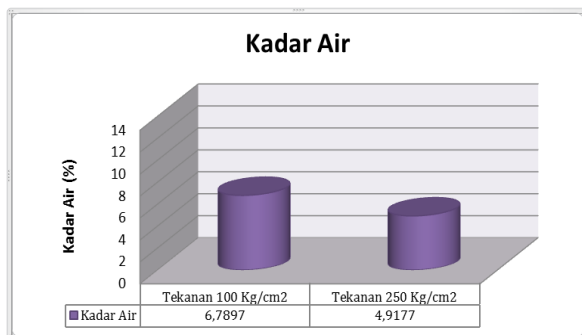
Dapat dilihat pada tabel 4 hasil uji rata-rata briket yang memiliki nilai terbaik pada variasi bahan baku 80:20 pada briket bioarang sampah kebun campuran dan kulit kacang tanah sebelum dan sesudah pencelupan minyak jelantah.

Tabel 5 Hasil Uji Briket Arang Sesudah Perendaman Minyak Jelantah

No.	Parameter Pengujian	Variasi Tekanan (Kg/cm ²)		SNI 01-6235-2000
		100 (Kg/cm ²)	250 (Kg/cm ²)	
1	Kadar Air %	6.7897	4.9177	≤ 8%
2	Kadar Volatile %	29.5328	24.9776	≤ 15%
3	Kadar Abu (%)	10.5846	11.4248	≤ 8%
4	Kadar Karbon (%)	53.0929	58.6800	77%
5	Nilai Kalor (kal gram)	7207.7607	6991.0929	≥ 5000

Pada tabel 5 diatas, sesudah perendaman minyak jelantah pada variasi tekanan 10 Mpa dan 25 Mpa dengan temperatur 500°C dengan waktu ±10 menit.

Kadar Air. Dalam pengujian kadar air pada briket sampah kebun campuran dan kulit kacang tanah dengan variasi tekanan yaitu 10 MPa dan 25 MPa, didapatkan nilai uji kadar air bervariasi hal ini dapat dilihat pada grafik di bawah ini



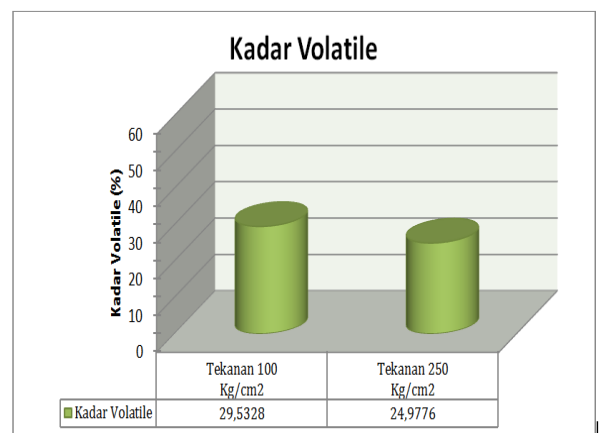
Gambar 2. Kadar Air Briket Bioarang

Berdasarkan grafik diatas, briket yang telah diberi perlakuan variasi tekanan terlihat masih di bawah SNI 01-6235-2000 tentang briket arang kayu dimana standarnya adalah ≤ 8%. Dapat dikatakan bahwa kadar air paling tinggi yaitu 6,7897% berada pada tekanan 100 kg/cm², sedangkan kadar air terendah terdapat pada tekanan 250 kg/cm² yaitu 4,9177%. Semakin tinggi tekanan kempa yang diberikan maka kadar air pada briket akan semakin rendah sebaliknya apabila tekanan kempa yang diberikan semakin rendah maka kadar air pada briket akan semakin tinggi.

Hal ini disebabkan karena pada tingkat tekanan tertinggi kadar air pada briket mengalami kehilangan yang cukup banyak, sehingga semakin tinggi tekanan pengempaan yang diberikan maka semakin banyak air yang ikut terbuang, sehingga kadar air pada briket akan semakin rendah. Semakin tinggi kadar air akan menyebabkan kualitas briket akan menurun, selain itu tingginya kadar air yang terkandung maka semakin rendah nilai kalornya. Tingginya kadar air pada hasil pengujian briket ini disebabkan oleh faktor pengeringan pada briket yang dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 2 jam.

Kadar Zat Menguap (Volatile Matter)

Pengujian pada briket tidak hanya sebatas kadar air, selain itu kadar zat mudah menguap yang juga menjadi faktor yang harus diuji untuk mengetahui kualitas briket karena kadar zat mudah menguap berpengaruh terhadap pembakaran briket dan intensitas api. Hasil pengujian kadar zat mudah menguap pada briket bioarang dari sampah kebun dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



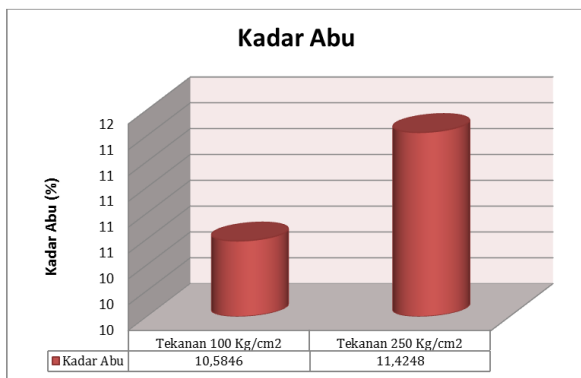
Gambar 3. Kadar Zat Mudah Menguap Briket Bioarang

Berdasarkan grafik kadar volatil hasil uji kadar zat mudah menguap pada briket yang telah diberi perlakuan variasi tekanan, terlihat tidak memenuhi SNI 01-6235-2000 yaitu sebesar 15%. Hal tersebut dilihat dari grafik yang didapatkan bahwa pada tekanan pengempaan rendah yaitu 100 kg/cm² nilai kadar zat mudah menguapnya tinggi yaitu 29,5328%, dan pada tekanan pengempaan tinggi 250 kg/cm² kadar volatil zat mudah menguapnya sedikit yaitu sebesar 24,9776%. Akan tetapi bila dibandingkan dengan standar kualitas briket arang buatan jepang yaitu 15-

30%, kadar zat mudah menguap briket bioarang sampah kebun ini memenuhi standar tersebut..

Perubahan kandungan zat mudah menguap yang tinggi terjadi karena adanya penambahan bahan minyak jelantah pada briket, selain itu perlakuan tekanan pengempaan yang diberikan pada briket bioarang berpengaruh nyata terhadap kadar zat mudah menguap pada briket bioarang, hal ini dikarenakan semakin rendah tekanan pengempaan maka kadar zat mudah menguap pada briket semakin tinggi.

Kadar Abu. Briket dengan kadar abu tinggi akan menghasilkan briket dengan nilai kalor yang rendah. Grafik di bawah ini dapat menunjukkan seberapa besar kadar abu yang dihasilkan dari briket bioarang sampah kebun dan kulit kacang tanah.0.



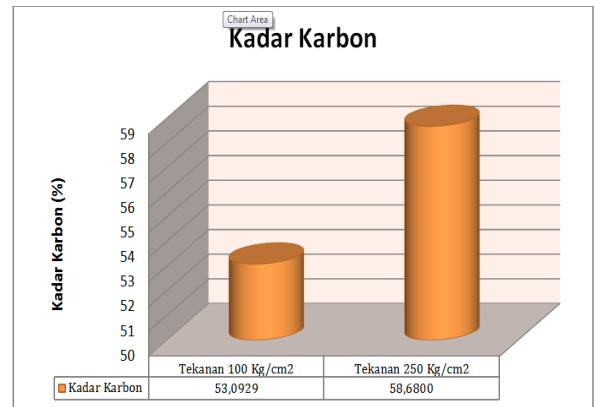
Gambar 4. Kadar Abu Briket Bioarang

Berdasarkan hasil SNI 01-6235-2000 tentang briket arang, kadar abu yang diperbolehkan tidak melebihi nilai 8%. Pada penelitian ini, kadar abu yang dihasilkan melebihi standar yang ditentukan. Begitu juga dengan standar dari Jepang (3% - 6%). Berdasarkan grafik di atas dapat disimpulkan bahwa pada tekanan kempa rendah yaitu 100 kg/cm2 menghasilkan kadar abu sangat banyak sebesar 10,5846% sedangkan pada tekanan pengempaan tertinggi yaitu 250 kg/cm2 kadar abunya lebih tinggi yaitu 11,4248%.

Perlakuan tekanan kempa memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar abu briket bioarang dimana semakin tinggi tekanan kempa yang diberikan maka kadar abu briket arang akan semakin rendah. Ini disebabkan karena pada saat pengempaan sebagian besar perekat akan ikut terbuang keluar, hingga pada akhirnya kadar abu briket bioarang ini akan semakin rendah.

Kadar Karbon. Kadar karbon pada pengujian briket bioarang sampah kebun dan kulit kacang tanah ini

sangat berkaitan dengan besarnya kadar abu dan nilai kalor yang dihasilkan, sehingga dalam pengujian briket ini kadar karbon juga termasuk hal penting yang harus diamati. Berikut data hasil analisa kadar karbon bias dilihat pada grafik di bawah ini.

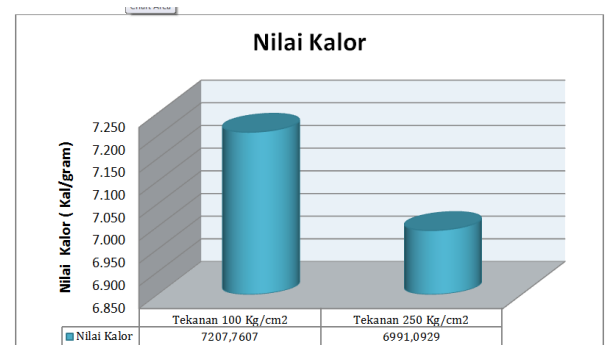


Gambar 5 Kadar Karbon Briket Bioarang

Berdasarkan hasil uji kadar SNI 01-6235-2000 tentang briket arang, kadar karbon yang diperbolehkan tidak memenuhi nilai 77%. Pada penelitian ini, kadar karbon yang dihasilkan berada di bawah standar yang ditentukan. Begitu juga dengan standar dari Jepang (60% - 80%). Berdasarkan grafik di atas dapat disimpulkan bahwa pada tekanan kempa rendah yaitu 100 kg/cm2 menghasilkan kadar karbon sedikit 53,0929% sedangkan pada tekanan pengempaan tertinggi yaitu 250 kg/cm2 kadar karbon yang dihasilkan juga tinggi yaitu 58,6800%.

Hal ini dikarenakan briket bioarang yang diberikan tekanan kempa yang tinggi akan menurunkan nilai kadar abu dan kadar volatile pada akhir akan menaikkan kadar karbon terikat dan akan mempengaruhi pada waktu penyalaan briket bioarang.

Nilai Kalor. Nilai kalor merupakan karakteristik yang penting dalam menentukan kualitas briket. Menetapkan nilai kalor bertujuan untuk mengetahui sejauh mana nilai panas pembakaran yang dapat dihasilkan briket arang. Hasil pengujian nilai kalor terhadap briket sampah kebun campuran dan kulit kacang tah terdapat grafik di bawah ini.

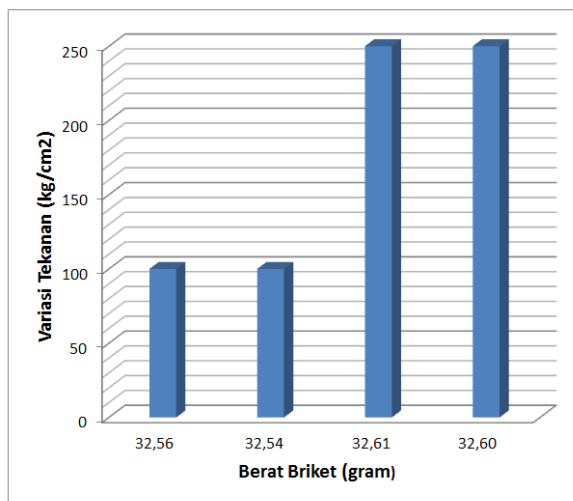


Gambar 6 Nilai Kalor Briket Bioarang

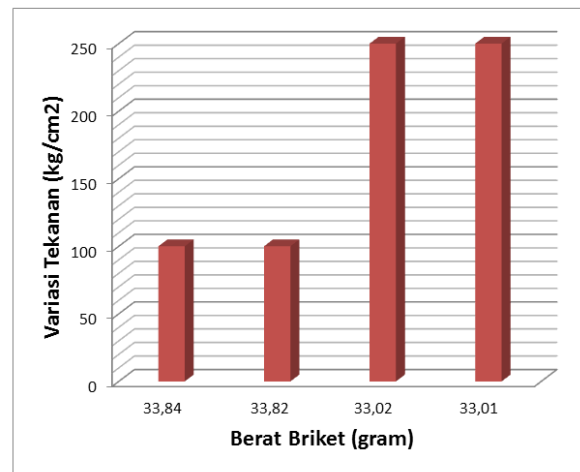
Berdasarkan hasil grafik diatas nilai kalor tertinggi briket terdapat pada tekanan pengempaan tertinggi yaitu 100 kg/cm² yaitu 7207,7607 kal/gram, sedangkan nilai kalor terendah pada tekanan pengempaan terendah yaitu 250 kg/cm² yaitu 6991,0929 kal/gram. Bila dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000 tentang briket arang, nilai kalor yang dihasilkan minimal 5000 kalori/gram. Dengan semua variasi tekanan kempa yang ditentukan hasil penelitian ini telah memenuhi standar yang telah ditetapkan di Indonesia. Kadar karbon yang dihasilkan juga masih dibawah standar baku mutu yaitu 58,6800%.

Perlakuan tekanan kempa yang diberikan pada briket bioarang memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap nilai kalor briket bioarang dimana semakin tinggi tekanan kempa yang diberikan maka nilai kalor briket bioarang akan semakin tinggi, namun bedanya dengan merendaman minyak jelantah semakin rendah tekanan kempa maka nilai kalor briket bioarang semakin tinggi disebabkan pori-pori pada briket lebih besar karna menyerap minyak jelantah lebih banyak. Hal ini dapat disebabkan karena kadar air dan kadar abu pada briket sangat berpengaruh terhadap nilai kalor, dimana saat kadar air dan kadar abu yang dihasilkan tinggi maka akan mengurangi nilai kalor dari briket bioarang tersebut.

Uji Ketahanan. Uji ketahanan ini merupakan salah satu pengujian yang dilakukan pada briket yang ditelah dibuat dengan dasar ingin mengetahui seberapa tahan atau kuat briket bioarang ini terhadap benturan. Berikut ini hasil pengujian ketahanan briket terhadap benturan sesudah dan sebelum perendaman ditunjukkan pada tabel dibawah ini.



Gambar 7 Uji Ketahanan Briket Bioarang Sebelum Perendaman



Gambar 8 Uji Ketahanan Briket Bioarang Sesudah Perendaman

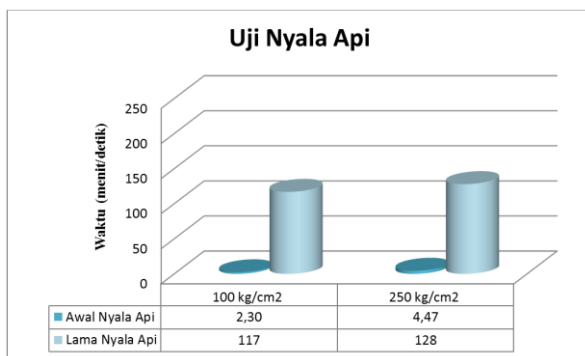
Dilihat dari grafik di atas, pada tekanan pengempaan yang sebelum perendaman terendah yaitu 100 kg/cm² berat awal sebelum di jatuhkan dari ketinggian 2 meter sebesar 32,56 gram hingga diberikan perlakuan berat pun berubah menjadi 32,54 gram, pengurangan massa yang terjadi sekitar 0,02 gram dan memiliki persen loss sekitar 0,061% hingga pada tekanan tertinggi yaitu sekitar 250 kg/cm² pengurangan masa yang terjadi semakin sedikit mencapai 0,01 gram yang memiliki persen loss mencapai 0,030%. Sedangkan yang sesudah peredaman pada tekanan terendah yaitu 100 kg/cm² berat awal sebelum di jatuhkan dari ketinggian 2 meter sebesar 33,84 gram hingga diberikan perlakuan berat pun berubah menjadi 33,82 gram, pengurangan massa yang terjadi sekitar 0,02 gram dan memiliki persen loss sekitar 0,059% hingga pada tekanan tertinggi yaitu sekitar 250 kg/cm² pengurangan masa yang terjadi semakin sedikit mencapai 0,01 gram yang memiliki persen loss mencapai 0,030%.

Hal ini disebabkan karena perlakuan tekanan kempa yang diberikan berpengaruh besar terhadap kerapatan briket bioarang dimana semakin tinggi tekanan kempa yang diberikan maka kerapatan briket bioarang akan semakin tinggi sehingga pada tekanan kempa tertinggi yaitu 250 kg/cm² briket bioarang yang di uji ketahanan tidak mengalami pengurangan massa yang sangat besar itu berarti briket yang dihasilkan cukup kokoh sehingga tidak langsung hancur pada saat dijatuhkan.

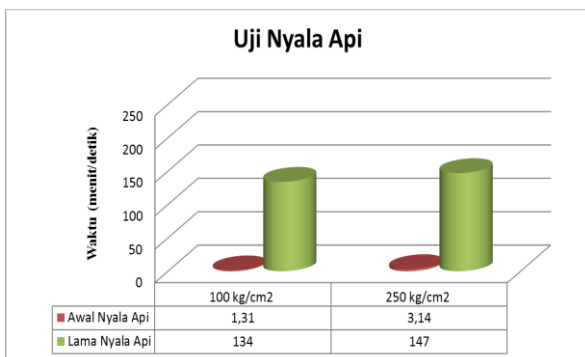
Sebabnya adalah dengan diberikannya tekanan maka briket akan semakin padat dan jarak pori-pori

akan semakin rapat serta volume briket bioarang (pada berat arang yang sama) akan lebih rendah sehingga kerapatan akan semakin tinggi dengan bertambahnya tekanan yang diberikan.

Uji Nyala Api. Uji nyala api dilakukan untuk mengetahui berapa lama waktu briket habis sampai menjadi abu. Gambar dibawah ini menunjukkan cepat ataupun lambatnya api menyala pada briket bioarang sampah kebun campuran dan kulit kacang tanah sebelum perendaman dan sesudah perendaman.



Gambar 9 Uji Nyala Api Briket Sebelum Perendaman Minyak Jelantah



Gambar 10 Uji Nyala Api Briket Sesudah Perendaman Minyak Jelantah

Berdasarkan data di atas, terlihat bahwa ada perbedaan sebelum dan sesudah perendaman minyak jelantah pada penyalan awal api dan lama nyala api, pada tekanan kempa 100 kg/cm², penyalan awal api pada briket lebih cepat nyala dibandingkan pada tekanan 250 kg/cm², dikarenakan daya serap minyak jelantah lebih banyak, karena kerapatan pori-porinya lebih besar dibandingkan tekanan 250 kg/cm². Untuk uji lama nyala api pada tekanan 250 kg/cm², lebih lama nyala apinya dikarenakan memiliki kerapatan yang tinggi dan lama nyala apinya menjadi lebih awet daripada tekanan 100 kg/cm².

Lamanya penyalan awal hingga menjadi abu pada briket di tekanan paling tinggi disebabkan karena kerapatan pori-pori pada briket yang semakin rapat. Dengan menggunakan regresi linier menunjukkan bahwa semakin tinggi tekanan kempa yang diberikan pada briket maka semakin lama pula waktu awal penyalan briket tersebut, dikarenakan pada tekanan tertinggi menghasilkan kerapatan yang sangat kecil pada briket.

Berdasarkan hasil analisa diatas dapat disimpulkan bahwa briket bioarang sampah kebun campuran dan kulit kacang tanah bila dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000 tentang briket arang kayu, kadar air yang terdapat pada briket bioarang campuran sampah kebun dan kulit kacang tanah sudah memenuhi standar yaitu kadar air maksimum 8%. Untuk kadar volatil belum memenuhi standar untuk SNI 01-6235-2000 karena ada tambahan minyak jelantah pada briket disebabkan meningkatnya kadar volatil menjadi tinggi, namun memenuhi pada standar kadar volatile Jepang yaitu 15% - 30% dan nilai kalor yang dihasilkan sudah memenuhi standar untuk SNI 01-6235-2000, yaitu nilai kalor minimal 5000 kalori/gram.

Sedangkan kadar abu yang terdapat pada briket campuran sampah kebun dan kulit kacang tanah juga belum memenuhi standar untuk SNI 01-6235-2000 karena adanya perbandingan komposisi antara bahan baku disebabkan meningkatnya kadar abu menjadi tinggi, jika dibandingkan standar USA yaitu 18% kadar abu memenuhi standarnya. Untuk kadar karbon belum memenuhi standar untuk SNI 01-6235-2000 karena tidak ada standart yang dapat dijadikan sebagai acuan sedangkan untuk standar jepang yaitu 60% - 80% kadar karbon memenuhi standarnya. Kualitas nyala api untuk briket bioarang sampah kebun campuran dan kulit kacang tanah memiliki waktu penyalan awal yang cukup cepat tetapi dibandingkan dengan briket bioarang berbahan baku sampah kebun campuran, namun untuk briket ini memiliki ketahanan yang cukup baik terhadap goncangan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan bahan baku sampah kebun campuran dan kulit kacang tanah sebagai briket, maka dapat disimpulkan :

1. Pada tekanan 100 Kg/cm² didapatkan hasil bahwa kadar volatil, kadar air, dan kadar abu lebih rendah dari tekanan 250 Kg/cm². Sedangkan untuk kadar karbon lebih tinggi tekanan 250 Kg/cm² daripada kadar karbon pada tekanan 100 Kg/cm² dan untuk

nilai kalor yang dihasilkan pada tekanan 100 Kg/cm² adalah 7207,7607 kal/gram, nilai ini lebih tinggi daripada nilai kalor 6991,0929 kal/gram tekanan 250 Kg/cm².

2. Jika dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000 tentang briket arang, nilai kalor sudah memenuhi standar yaitu minimal 5000 kalori/gram dengan hasil 7207,7607 kal/gram, sedangkan untuk nyala api sebelum dan sesudah perendaman minyak jelantah tekanan 250 Kg/cm² memiliki nilai nyala api lebih lama daripada tekanan 100 Kg/cm², yaitu selama 2 jam 8 menit sebelum direndam dan 2 jam 27 menit sesudah direndam minyak jelantah.
3. Hasil sesudah perendaman minyak jelantah kadar air, kadar abu dan kadar karbon terdapat penurunan sekitar 8-10% sebelum perendaman, sedangkan untuk kadar volatil dan nilai kalor menjadi meningkat sekitar 5-50% setelah perendaman. Minyak jelantah juga mempengaruhi awal nyala api lebih cepat pembakarannya daripada sebelum perendaman minyak jelantah.

SARAN

Dari hasil penelitian ini dan melihat potensi sumber bahan baku sampah kebun campuran dan kulit kacang tanah dengan tambahan minyak jelantah, maka peneliti memberikan usulan dan saran untuk penelitian selanjutnya :

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut terhadap variasi tekanan dalam pembuatan briket bioarang.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang penggunaan bahan perekat pada pembuatan briket.
3. Perlu adanya penelitian terhadap hasil samping (asap cair, tr dan gas lainnya) dari proses pembuatan briket sampah kebun campuran dan kulit kacang tanah dengan tambahan minyak jelantah.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional-BSN. (2000). SNI Briket Arang Kayu SNI 01-6235-2000.

Coford, (2010). *Preview of European Standarts for Solid Biofues*. Dept. Agriculture, Fishes and Food Agriculture House. Europe.

Diji, (2013). *Electricity Production From Biomass In Nigeria:Options, Prospects And Challenges*.

Department of Mechanical Engineering, University of Ibadan, Ibadan, Nigeria.

La Ode, S, Mukmillah, L. Istianah, R, (2008). *Analisis Mutu Minyak Jelantah Hasil Peremajaan Menggunakan Tanah Diatomit Alami dan Terkalsinasi*. Program Studi Kimia FST UIN Syarif Hidayatullah Jakarta Jalan Ir. H. Juanda No 95 Ciputat Jakarta 15412 Indonesia dan Program Studi Kimia Universitas Muhammadiyah Sukabumi.

Nurmawati, T, (2006). *Potensi Energi Biomassa Dari Limbah Pertanian Di Provinsi Sulawesi Selatan*. Balai Besar Teknologi Energi (B2TE) - BPPT Kawasan Puspitek Serpong 15314 Tangerang.

Raju Ch. A. I., U.Praveena, M. Satya, K. Ramya Jyothi, Prof. S. Rao, S. (2014). *Studies on Development of Fuel Briquettes using Biodegradable Waste Materials*. Department Of Chemical Engineering, A.U. College of Engineering (A), Andhra University, Andhra Pradesh, India.

Saleh, A, (2013). *Efisiensi Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka Terhadap Nilai Kalor Pembakaran Pada Biobriket Batang Jagung (Zea mays L.)*. Dosen pada Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.

Setyawan. A.C, Susila, W.I. (2015). *Pengaruh Variasi Campuran Batang Pohon Jagung dan Perekat Tetes Tebu Dalam Pembuatan Briket Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.

Sudiro, Suroto. (2014). *Pengaruh Komposisi dan Ukuran Serbuk Briket yang Terbuat dari Batubara dan Jerami Padi Terhadap Karakteristik Pembakaran*. Mesin Otomotif Politeknik Indonusa Surakarta.

Suryanta dan Widarto, L, (1995). *Membuat Bioarang Dari Kotoran Lembu*. Yogyakarta : Penerbit kanisius.