

PEMANFAATAN SEKAM PADI DAN LIMBAH TEH SEBAGAI BAHAN BRIKET ARANG DENGAN PEREKAT TETES TEBU

(Utilization of Rice Husk and Tea Waste as Charcoal Briquettes with Molasses Adhesive)

Ahmad Rifai Siregar^{1,2}, Lukman Adlin Harahap¹, Sulastrri Panggabean¹

¹) Program Studi Keteknikan Pertanian, Fakultas Pertanian USU, Medan

Jl. Prof. Dr. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155

²) email : rifairegar912@gmail.com

Diterima : 29 Januari 2015 / Disetujui : 05 Februari 2015

ABSTRACT

Briquette is one of the biomass fuel. Briquette is used as an alternative energy sources which is very simple and inexpensive. Biomass used in this research were rice husk and tea waste. The aim of this research was to find composition of Bio-Carbon Briquette processing of rice husk and tea waste and to determine the best Bio one. Testing was conducted using a non-factorial completely randomized design with parameters of water content, density, firmness press, calorific value, and ash content. The results of this research showed that the composition of the briquette materials was unaffected the water content and had highly significant effect on density, firmness press, calorific value, and ash content. The best water content in this research was 5.80%, that met Japanese, America, England and Indonesia standards. The Density value was 0.75 g / cm³ which dit not met briquettes of Japanese, America, England and Indonesia standards. The best of fumness press in this research was 2.37kg/cm²did not met the standards of briquette of Japanese, America, England and Indonesia. The best of calofic value in this research was 5661.41 kal/gr that met the standards of briquette of Indonesia, but did not met standards of briquette of Japanese, England, and America. The best of ash content value in the research was 5.876% that met the standards of briquette of Indonesia, Japanese, England and America.

Keywords : briquette, biomass, rice husk and tea waste.

PENDAHULUAN

Bahan bakar minyak merupakan sumber energi utama yang dipergunakan dalam kehidupan sehari-hari. Dimana sifat bahan bakar minyak yang tidak terbarukan membuat manusia semakin khawatir karena jumlahnya semakin berkurang. Kelangkaan bahan bakar minyak yang terjadi akhir-akhir ini akan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya populasi manusia dan meningkatnya laju industri di berbagai Negara di dunia (Ndraha, 2010).

Jika hal ini terjadi secara terus-menerus akan menyebabkan krisis sumber energi yang berkepanjangan. Melihat situasi tersebut, perlu dipikirkan suatu sumber energi alternatif yang lebih murah dan mudah diperoleh. Karena itu berbagai usaha diversifikasi sumber energi telah banyak dilakukan dan salah satu diantaranya adalah pemanfaatan limbah pertanian, perkebunan dan kehutanan. Dimana penghasil limbah terbanyak berasal dari bidang pertanian (Lubis 2008).

Beberapa jenis limbah seperti limbah pertanian dan limbah industri yang dimanfaatkan

dengan pengolahan lebih lanjut menjadi produk yang mempunyai nilai ekonomi seperti arang aktif, briket arang, serat karbon dan arang kompos.

Briket adalah bahan bakar padat yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif yang mempunyai bentuk tertentu. Pemilihan proses pembriketan tentunya harus mengacu pada segmen pasar agar di capai nilai ekonomi, teknis dan lingkungan yang optimal. Pembriketan bertujuan untuk memperoleh suatu bahan bakar berkualitas yang dapat digunakan untuk semua sektor sebagai sumber energi pengganti (Himawanto, 2003).

Pengolahan limbah ampas teh menjadi bahan bakar alternatif berupa biobriket yaitu dengan membakar ampas teh kering secara pirolisi (dengan sedikit udara) untuk dijadikan arang yang kemudian dicetak menjadi briket. Sebagai penguat briket tersebut dicampur biomassa sekam padi (Putro, 2011).

Briket arang yang dibuat dengan komposisi sekam padi dan limbah teh yang dicampur dengan bahan perekat berupa tetes tebu. Bahan baku berupa sekam padi terdapat dalam jumlah yang melimpah, murah dan terbarukan. Demikian

dengan limbah teh mudah diperoleh dan terbarukan. Bahan ini juga banyak terdapat di Indonesia sebagai Negara yang luas akan perkebunan tehnya. Limbah teh yang dimanfaatkan berupa limbah padat yaitu ampas teh sisa dari setiap tahapan proses produksi penyeduhan teh. Penggunaan tetes tebu sebagai perekat disebabkan sifatnya yang mempunyai daya serap yang cukup baik terhadap air, harga relatif murah serta mudah mendapatkannya.

Pembuatan briket arang dari bahan utama sekam padi dan limbah teh sebagai sumber energi alternatif. Diharapkan dengan pembuatan briket arang ini mampu mengubah limbah pertanian yang kurang termanfaatkan menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat seperti bahan bakar dengan efisiensi konversi cukup baik dan bernilai ekonomis. Briket ini diharapkan akan digunakan sebagai bahan bakar alternatif dengan teknologi pengolahan yang murah dan sederhana.

Penelitian ini bertujuan Untuk meningkatkan pemanfaatan biomassa dengan membuat briket arang sebagai bahan bakar alternatif serta Untuk menguji komposisi briket arang yang terbaik antara sekam padi dengan pencampuran limbah ampas teh terhadap mutu briket yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekam padi, limbah ampas teh, air dan tetes tebu sebagai campuran bahan perekat. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tungku pengarang yang digunakan sebagai tempat pengarang sekam padi, sekop kecil yang digunakan untuk memasukkan sekam padi dan limbah ampas teh ke dalam tungku pengarang yang dilakukan secara terpisah, lumpang dan alu yang digunakan sebagai alat menumbuk arang, ember dan baskom yang digunakan sebagai tempat pengadukan adonan bioarang.

Gelas ukur yang digunakan untuk mengukur banyaknya tetes tebu yang dibutuhkan, dimana perekat tetes tebu ditimbang sebanyak 30% dari berat bahan baku persatuan briket (50 gram dari campuran bahan baku), kayu pengaduk yang digunakan sebagai alat untuk adonan bioarang agar campuran merata, timbangan yang digunakan sebagai alat untuk mengukur berat bioarang yang akan dicetak, cetakan briket yang digunakan sebagai tempat untuk mencetak sampel briket, oven yang digunakan sebagai alat untuk mengeringkan bioarang yang telah dicetak.

Bom kalorimeter yang digunakan sebagai alat untuk mengukur nilai kalori dari briket yang dihasilkan, label nama yang digunakan untuk menandakan sampel dari perlakuan, alat tulis yang digunakan sebagai perlengkapan dalam penelitian, *sieve shaker* yang digunakan untuk mengayak bioarang yang telah ditumbuk dan alat *universal testing machine* (UTM) untuk mengukur keteguhan tekan briket.

Perlakuan ini dilakukan dengan mengkombinasikan jenis bahan pembuat briket yaitu Sekam padi (P) dan Limbah ampas teh (T) dengan komposisi tertentu (Tabel 1) yang bertujuan untuk mengamati pengaruh kombinasi komposisi bahan terhadap mutu yang dihasilkan.

Tabel 1. Perlakuan komposisi antara sekam padi dan limbah ampas teh

Perlakuan	Komposisi	
	T(%)	P (%)
K1	100 %	0 %
K2	75 %	25 %
K3	50 %	50 %
K4	25 %	75 %
K5	0%	100 %

Parameter yang Diamati

Kerapatan merupakan besaran turunan karena menyangkut satuan massa dan volume pada temperatur dan tekanan tertentu, dan dinyatakan dalam sistem cgs dalam gram per sentimeter kubik (g/cm^3). Dengan cara pengujian kerapatan sebagai berikut:

1. Disiapkan bahan dan alat
2. Ditimbang zat padat yaitu briket.
3. Diukur volume padat yaitu briket yaitu mengukur diameter dan tinggi briket.
4. Hitung kerapatan dengan persamaan berikut:

$$\text{Kerapatan (K)} = \frac{M}{V} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

- K = Kerapatan (g/cm^3)
M = Massa briket (g)
V = Volume (cm^3)

Prinsip pengujian keteguhan tekan adalah mengukur kekuatan tekan briket dengan memberikan penekanan sampai briket pecah. Penentuan keteguhan tekan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$Kt = \frac{P}{L} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- Kt = Beban keteguhan tekan (kg/cm^2)
P = Beban penekanan (kg)
L = Luas Permukaan (cm^2)

Pengukuran nilai kalor untuk setiap perlakuan pada setiap kali ulangan. Kualitas nilai kalor dapat diukur dengan menggunakan alat bom kalorimeter (kal/gr).

Cara pengujian kualitas nilai kalor pada briket bioarang sekam padi dan limbah teh adalah sebagai berikut :

1. Tabung bom kalorimeter dibersihkan
2. Ditimbang bahan bakar sebanyak 0.15 gram dan diletakan dalam cawan platina.
3. Dipasang kawat penyalanya pada tangkai penyalanya
4. Cawan platina ditempatkan pada ujung tangkai penyalanya
5. Tabung di tutup dengan kuat
6. Dimasukkan oksigen dengan tekanan 30 bar
7. Tabung bom ditempatkan dalam kalorimeter
8. Kalorimeter ditutup dengan penutupnya
9. Pengaduk air pendingin dihidupkan selama 5 menit
10. Dicatat temperatur yang tertera pada termometer
11. Penyalaan dilakukan dan dibiarkan selama 5 menit
12. Dicatat kenaikan suhu pada termometer
13. Dihitung nilai kalor dengan rumus :

$$HHV = (T_2 - T_1 - 0.05) \times C_v \times 0.239 \dots\dots\dots(3)$$

Dimana;

T₁ = Temperatur sebelum pengeboman (°C)

T₂ = Temperatur setelah pengeboman (°C)

1 Joule = 0.239 kal

HHV = Kualitas nilai kalor (kal/g)

Panas jenis bom calorimeter (Cv) = 73529. 6 (J/g °C)

Kenaikan temperatur kawat penyalanya = 0.05°C

Penentuan kadar air dilakukan untuk setiap perlakuan pada setiap kali ulangan. Kadar air dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{G_0 - G_1}{G_0} \times 100 \% \dots\dots\dots (4)$$

Dimana,

G₀ = berat contoh sebelum dikeringkan (g)

G₁ = berat contoh setelah dikeringkan (g)

Abu adalah mineral sisa yang tidak habis terbakar ketika karbon dibakar dalam kondisi yang telah dihentikan, yaitu suhu, waktu dan tekanan. Banyak abu yang terjadi setelah pembakaran karbon disebut kadar abu tersebut adalah :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{Berat sisa abu}}{\text{Berat kering tanur arang}} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Dari hasil penelitian, nilai kadar air pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data pengamatan kadar air (%)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1	7.0	8.6	15.6	7.8
K2	7.8	6.8	14.6	7.3
K3	6.6	6.4	13.0	6.5
K4	6.0	6.4	12.4	6.2
K5	5.6	6.0	11.6	5.8

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa kadar air semakin menurun dari perlakuan K1 hingga K5, hal ini disebabkan penambahan sekam padi semakin banyak. Dimana nilai kadar air terendah pada perlakuan K5 yaitu sebesar 5.80%, sedangkan nilai kadar air tertinggi pada perlakuan K1 yaitu 7.80%. Hal ini diduga karena perbedaan luas permukaan bahan pembuat briket arang dengan komposisi ampas teh dan sekam padi, sehingga mempengaruhi persentase kenaikan kadar air.

Perbedaan komposisi pada masing - masing perlakuan menghasilkan jumlah pori-pori pada permukaan bahan briket arang yang berbeda, kadar air tertinggi pada perlakuan K1 dimana ampas teh memiliki jumlah pori-pori lebih banyak dibandingkan sekam padi dan daya serapnya lebih tinggi, hal sesuai dengan pernyataan Triono (2006) tingginya kadar air disebabkan karena bahan briket memiliki jumlah pori-pori yang lebih banyak, selain itu ampas teh masih mengandung komponen-komponen kimia seperti selulosa, lignin, silika dan hemiselulosa.

Kerapatan

Dari hasil penelitian, nilai kadar air pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data pengamatan kerapatan (gr/cm³)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1	0.63	0.63	1.27	0.63
K2	0.65	0.64	1.29	0.65
K3	0.68	0.68	1.36	0.68
K4	0.69	0.70	1.39	0.69
K5	0.75	0.75	1.50	0.75

Pada Tabel 3 dapat di lihat bahwa kerapatan semakin tinggi dari perlakuan K1

hingga K5, dimana kerapatan tinggi jika jumlah sekam padi semakin banyak yaitu pada perlakuan K5. Nilai kerapatan tertinggi pada perlakuan K5 yaitu sebesar 0.75 gr/cm³, sedangkan nilai kerapatan terendah pada perlakuan K1 yaitu 0.63 gr/cm³.

Kerapatan menunjukkan perbandingan antara berat dan volume beriket arang. Besar kecilnya kerapatan dipengaruhi oleh ukuran dan kehomogenan arang penyusun briket arang tersebut. Hal ini sesuai dengan Masturin (2002) yang menyatakan bahwa ukuran arang sekam padi cenderung lebih halus dan seragam dibandingkan dengan arang ampas teh mengakibatkan ikatan antar partikel arangnya lebih maksimal. Kecenderungan terdapatnya ruang-ruang kosong antar partikel sangat kecil. Partikel arang ampas teh yang ukurannya lebih kasar dan tidak seragam memungkinkan turunnya nilai kerapatan briket arang, karena ikatan antar partikelnya tidak maksimal.

Pada umumnya briket arang dibuat dengan menyertakan pengempaan dan bahan pengikat dalam proses dengan tujuan meningkatkan kerapatan dan penyeragaman bentuk, dengan bentuk yang seragam briket akan dapat dipasarkan dalam jarak yang cukup jauh baik antar kota atau antar pulau (Sudrajat, 1984). Besarnya kerapatan suatu briket dipengaruhi oleh besarnya tekanan kempa yang diberikan ketika pencetakan. Semakin tinggi tekanan kempa yang diberikan maka semakin rapat briket arang yang dihasilkan. Berdasarkan pernyataan Triono (2006) menyatakan bahwa semakin seragam ukuran serbuk arang dalam briket arang akan menghasilkan kerapatan yang semakin tinggi.

Berdasarkan pernyataan Hendra dan winarni (2003) bahwa kerapatan juga mempengaruhi keteguhan tekan, lama pembakaran, dan mudah tidaknya pada saat briket akan dinyalakan. Kerapatan terlalu tinggi dapat mengakibatkan briket sulit terbakar, sedangkan briket yang memiliki kerapatan yang tidak terlalu tinggi maka akan memudahkan pembakaran karena semakin besar rongga udara atau celah yang dapat dilalui oleh oksigen dalam proses pembakaran. Briket dengan kerapatan yang terlalu rendah dapat mengakibatkan briket cepat habis dalam pembakaran karena bobot briketnya lebih rendah.

Keteguhan tekan

Dari hasil penelitian, nilai keteguhan tekan pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data pengamatan keteguhan tekan (kg/cm²)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1	1.038	0.778	1.816	0.908
K2	1.038	1.298	2.336	1.168
K3	1.558	1.817	3.375	1.688
K4	2.077	2.077	4.154	2.077
K5	2.597	2.857	5.454	2.727

Berdasarkan Tabel 4 hasil penelitian diperoleh keteguhan tekan pada K1 sebesar 0.908 kg/cm² sebagai nilai keteguhan tekan terendah, sedang nilai keteguhan tekan tertinggi pada perlakuan K5 yaitu sebesar 2.727 kg/cm². Perbedaan komposisi bahan pembuatan briket pada perlakuan K1 hingga perlakuan K5 mengalami kenaikan semakin tinggi, hal ini disebabkan penambahan sekam padi. Nilai keteguhan tekan sangat dipengaruhi oleh jenis bahan, ukuran partikel, densitas partikel, jenis perekat, tekanan pemampatan, dan kerapatan produk. Semakin tinggi nilai kerapatan suatu produk, maka semakin tinggi pula nilai keteguhan tekan yang dihasilkan.

Keteguhan tekan briket merupakan kemampuan briket untuk memberikan daya tahan atau kekompakan briket terhadap pecah atau hancurnya briket jika diberikan beban pada briket tersebut. Menurut Triono, (2006) semakin seragam serbuk arang untuk bahan briket akan menghasilkan briket arang dengan kerapatan dan keteguhan tekan yang semakin tinggi dan semakin tinggi nilai keteguhan tekan briket arang berarti daya tahan briket terhadap pecah semakin baik. Menurut Saragih, (2007) menjelaskan bahwa untuk penentuan keteguhan tekan ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar daya tahan briket arang yang berpengaruh pada saat pengepresan, pengangkutan dan pemanasannya, karena briket arang yang mempunyai keteguhan tekan yang tinggi menyebabkan briket arang tersebut tidak mudah pecah pada saat pengemasan, pengangkutan dan tahan lama sewaktu pembakaran, selain itu dengan meningkatkan kerapatannya akan mengurangi biaya pengangkutan pada saat mendistribusikan ke konsumen.

Semakin besar tekanan pengepresan yang diberikan maka semakin dekat jarak antar partikel karbon dengan perekat. Hal ini sesuai dengan Saragih (2007) dimana perekat berguna untuk menutupi pori-pori dari karbon, jika semakin tinggi tekanan pengepresan, semakin kuat intraksi yang terjadi antara partikel perekat dengan partikel arang maka nilai kuat tekan

semakin meningkat dan briket arang yang dihasilkan akan semakin lama waktu pembakaran dan nilai kalor bakar menurun.

Nilai Kalor

Dari hasil penelitian, nilai kalor pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data pengamatan nilai kalor (kal/gr)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1	5799.28	5523.54	11322.8	5661.41
K2	4569.13	4744.87	9313.99	4657.00
K3	4393.39	4217.66	8611.05	4305.53
K4	4393.39	3866.19	8259.58	4129.79
K5	3338.98	3163.24	6502.22	3251.11

Berdasarkan Tabel 5 hasil penelitian diperoleh nilai kalor pada K1 sebesar 5661.41 kal/gr sebagai nilai kalor tertinggi, dan terjadi penurunan pada perlakuan berikutnya hingga perlakuan K5 yaitu nilai kalor sebesar 3251.11 kal/gr.

Penurunan nilai kalor ini dipengaruhi oleh jumlah ampas teh semakin sedikit yaitu pada perlakuan K1 dan bahan sekam padi semakin banyak pada perlakuan K5, artinya bahwa komposisi bahan briket arang memberikan pengaruh terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Perbedaan jumlah nilai kalor masing-masing perlakuan disebabkan oleh perbedaan akumulasi jumlah nilai kalor yang terkandung pada setiap briket, yang dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun briket bioarang tersebut. Pada perlakuan K1, dimana komposisi bahan pembuat briket yaitu ampas teh dan sekam padi (100% : 0%) memiliki nilai kalor tertinggi yaitu 5661.41 kal/gr dimana telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan nilai minimal 5000 kal/gr. Maka semakin bertambah limbah ampas teh yang diberikan semakin bertambah pula nilai kalor briket sesuai pertambahan komposisinya, sedangkan nilai kalor terendah adalah pada perlakuan K5 yaitu 3251.11 kal/gr dengan komposisi ampas teh dan sekam padi (0% : 100%). Hal ini sesuai dengan Hartoyo (1983), yang menyatakan bahwa nilai kalor briket yang dihasilkan dipengaruhi oleh nilai kalor atau energi yang dimiliki oleh bahan penyusunnya. Dimana nilai kalor sangat menentukan kualitas briket arang. Semakin tinggi nilai kalor bakar briket arang, semakin baik pula kualitas briket arang yang dihasilkan.

Menurut Brades (2008) bahwa Penerapan nilai kalor bertujuan untuk mengetahui sejauh mana nilai panas pembakaran yang dapat dihasilkan briket arang. Nilai kalor menjadi

parameter mutu paling penting bagi briket arang sebagai bahan bakar, sehingga nilai kalor sangat menentukan kualitas briket arang. Apabila nilai kalor bakar arang semakin tinggi, maka akan semakin baik pula kualitas briket arang yang dihasilkan.

Kadar abu

Dari hasil penelitian, nilai kalor pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Data pengamatan kadar abu (%)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
K1	6.08	5.67	11.75	5.88
K2	10.49	10.27	20.76	10.38
K3	15.82	16.37	32.19	16.10
K4	20.91	18.52	39.43	19.72
K5	23.14	22.77	45.91	22.95

Berdasarkan Tabel 6 hasil penelitian diperoleh Kadar abu tertinggi diperoleh pada perlakuan K5 sebesar 22.95%, sedangkan kadar abu terendah pada perlakuan K1 yaitu sebesar 5.88%.

Perbedaan bahan pada pembuatan briket arang memberikan pengaruh terhadap kadar abu yang dihasilkan. Kadar abu semakin besar jika jumlah ampas teh semakin sedikit dan sekam padi semakin banyak. Hal ini diduga karena jumlah silika yang dikandung dari arang sekam padi lebih besar dibandingkan dengan jumlah silika yang dikandung oleh ampas teh. Menurut Hendra dan Darmawan (2000), salah satu unsur kadar abu adalah silika dan pengaruhnya kurang baik terhadap kualitas nilai kalor yang dihasilkan. Semakin rendah kadar abu maka semakin baik kualitas nilai kalor briket arang yang dihasilkan.

Menurut Hendra dan Winarni (2003) menyatakan bahwa zat yang dapat menguap hasil dari dekomposisi senyawa-senyawa didalam briket selain air. Kandungan kadar zat menguap yang tinggi didalam briket akan menimbulkan asap yang lebih banyak pada saat briket arang dinyalakan mengakibatkan pengaruh yang tidak baik terhadap lingkungan disekitarnya, hal ini disebabkan oleh adanya reaksi karbon monoksida (CO) dengan turunan alkohol.

KESIMPULAN

1. Perbedaan komposisi bahan pembuat briket bioarang memberi pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kerapatan, keteguhan tekan,

- nilai kalor, kadar abu dan tidak nyata terhadap kadar air.
2. Nilai kadar air yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu perlakuan K1, K2, K3 dan K4 dengan nilai secara berurutan sebesar 7.80%, 7.30, 6.50% dan 6.20%, tidak memenuhi standar mutu briket buat Inggris dan amerika, tetapi memenuhi standar mutu briket buatan Jepang dan briket buatan Indonesia. Perlakuan K5 yaitu sebesar 5.80% memenuhi standar mutu briket buatan Inggris, Jepang, Amerika dan Indonesia.
 3. Nilai kerapatan yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu perlakuan K1, K2, K3, K4 dan K5 dengan nilai secara berurutan 0.63 gr/cm³, 0.66 gr/cm³, 0.68 gr/cm³, 0,69 gr/cm³, dan 0.75 gr/cm³, tidak memenuhi standar mutu briket buatan Inggris, jepang, Amerika tetapi memenuhi standar mutu briket buatan Indonesia.
 4. Nilai keteguhan tekan yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu perlakuan K1, K2, K3, K4 dan K5 dengan nilai secara berurutan 0.91 kg/cm², 1.17 kg/cm², 1.69 kg/cm², 2.08 kg/cm², dan 2.73 kg/cm², tidak memenuhi standar mutu briket buatan Inggris, Jepang, Amerika, dan standar mutu briket buatan Indonesia.
 5. Nilai kalor yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu perlakuan K1 yaitu sebesar 5661.41 kal/gr tidak memenuhi standar mutu briket buat Indonesia, Perlakuan K2, K3, K4 dan K5 dengan nilai secara berurutan yaitu 4657 kal/gr, 4305.53 kal/gr, 4129.79 kal/gr dan 3251.11 kal/gr tidak memenuhi standar mutu briket buatan Inggris, Jepang, dan Amerika.
 6. Nilai kadar abu yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu perlakuan K1 yaitu 5.876%, memenuhi standar mutu briket buat Indonesia dan Jepang, perlakuan K2 dan K3 yaitu 10.38%, 16.09 tidak memenuhi standar mutu buatan Indonesia, Inggris dan Jepang dan memenuhi standar mutu briket buatan Amerika, sedangkan perlakuan K4 dan K5 tidak memenuhi standar mutu briket buatan Amerika, Jepang, Inggris, dan Indonesia.
 7. Semakin besar tekanan pengepresan maka nilai keteguhan tekan semakin meningkat.
 8. Dengan bertambahnya komposisi arang sekam padi maka nilai kalor briket akan menurun, sedangkan keteguhan tekan briket semakin meningkat.
 9. Dengan bertambahnya komposisi arang sekam padi maka kadar air briket akan menurun, dan kadar abu dan kerapatan semakin meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Brades, A. C, 2008. Pembuatan Briket Arang Dari Enceng Gondok (*Eichorina crasipess Solm*) Dengan Sagu Sebagai Pengikat.
- Hartoyo, 1983. Pembuatan Arang dari Briket Arang Secara Sederhana dari Serbuk Gergaji dan Limbah Industri Perakayuan. Bogor, Puslitbang dan Pengembangan Hasil Hutan.
- Hendra, D dan Darmawan,S. 2000. Pengaruh Bahan Baku, Jenis Perekat dan Tekanan Kempa Terhadap Kualitas Briket Arang. Bogor, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan.
- Hendra, D dan Winarni,I. 2003. Sifat Fisis dan Kimia Briket Arang Campuran Limbah Kayu Gergajian dan Sebetan Kayu. Jurnal Penelitian Hasil Hutan.
- Himawanto, D. A. 2003. *Pengelolaan Limbah Pertanian menjadi Biobriket Sebagai Salah Satu Bahan Bakar Alternatif*. Laporan Penelitian. Uns. Surakarta.
- Ismunadji, M., 1998. Padi. Buku I, Edisi I, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Lubis, K., 2008. Transformasi Mikropori ke Mesopori Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Nilai Kalor Bakar Briket Arang Cangkang Kelapa Sawit. Pasca Sarjana, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Masturin, A. 2002. Sifat Fisik dan Kimia Briket Arang dari Campuran Arang Limbah Gergajian Kayu. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ndraha, N., 2010. Uji Komposisi Bahan Pembuat Briket Bioarang Tempurung Kelapa dan Serbuk Kayu Terhadap Mutu yang Dihasilkan. Keteknikan Pertanian, Fakultas Pertanian USU. Medan.
- Nurchayani, E. P., Sutrisno, C.I., dan Surahmanto, 2006. Utilitas Ampas Teh yang Difermentasi dengan *Aspergillus niger* di dalam Rumen. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Putro, W.D., 2011. Karakteristik Biobriket Ampas Teh Pada Berbagai Tingkat Kepadatan Dan Komposisi Campuran Dengan Sekam Padi. Teknik Mesin: Politeknik Negeri Semarang. Semarang.

Saragih, I. D. 2007. Pengaruh Tekanan Pengepresan dan Jenis Perekat Terhadap Mutu Briket Arang Cangkang Kelapa Sawit. Jurusan Kimia FMIPA USU, Medan.

Triono, A. 2006. Karakteristik Briket Arang dari Campuran Serbuk Gergajian Kayu Afrika

(*Maesopsis Eminii Engl*) dan Sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) dengan Penambahan Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera* L). Departemen Hasil Hutan. Fakultas Pertanian. IPB, Bogor.