

PEMANFAATAN SEKAM PADI UNTUK PEMBUATAN BIOBRIKET MENGGUNAKAN METODE PIROLISA

UTILIZATION OF RICE HUSK FOR MAKING BIOBRIQUETTE USING PYROLYSIS METHOD

Junianto Seno Tangke Allo^{1*}, Andri Setiawan¹ Ari Susandy Sanjaya¹

Program studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman Jl. Sambaliung No.09 Kampus Gunung Kelua, Samarinda – Kaltim,

*E-mail : junianto_seno@yahoo.co.id

Abstrak

Biomassa memiliki potensi dan manfaat menjadi sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil yang ada sekarang ini, biomassa memiliki stok atau pasokan yang berlimpah, dalam penelitian ini digunakan sekam padi untuk pembuatan briket dengan menggunakan metode pirolisa. Beberapa tahap persiapan dilakukan dalam pembuatan briket dari sekam padi, yaitu menimbang sekam padi 25 g. Zat perekat yang digunakan lem kayu dan bubur kertas, masing-masing bahan perekat ditimbang sesuai dengan perbandingan yang diinginkan 50 %, 75 %, 100 %, dan 125 %, dicampurkan sekam padi dengan bahan perekat sesuai dengan perbandingan yang diinginkan. Bahan pembuatan briket tersebut dimasukkan kedalam alat cetak biobriket dan dikeringkan di dalam oven, lalu dilakukan analisa terhadap briket tersebut, ada beberapa analisa yang dilakukan di antaranya analisa nilai kalor, kadar air, kadar abu, *volatile matter*, *fixed carbon*. Didapatkan hasil analisa nilai kalor dan *volatile matter* semakin besar sesuai dengan perbandingan perekatnya, dimana dengan perbandingan perekat lem kayu dengan bubur kertas yang dibuat menghasilkan nilai kalor yang tinggi pada perekat lem kayu.

Kata kunci: biomassa; biobriket; sekam padi

Abstract

Biomass has the potential and benefits of being an alternative energy source to replace fossil fuels that exist today, biomass has an abundant stock or supply, in this study rice husk was used for making briquette using pyrolysis methods. Several stages of preparation are carried out in the manufacture of rice husk briquette, namely weighing rice husks 25 g. Adhesives used in wood and pulp glue, each adhesive material is weighed according to the desired ratio of 50%, 75%, 100%, and 125%, mixed with rice husk with adhesive material in accordance with the desired ratio. The material for making briquettes was put into a bio briquette printing device and dried in an oven, then analyzed for the briquettes, there were several analyzes carried out including calorific value analysis, moisture content, ash content, volatile matter, fixed carbon. The results of the analysis of heat and volatile matter are getting greater according to the ratio of the adhesive, where by comparison the adhesive of wood glue with pulp made to produce a high heating value on the adhesive of wood glue.

Keywords: biomass; bio briquette; rice husk

1. PENDAHULUAN

Energi biomassa dapat menjadi sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi) karena beberapa sifatnya yang menguntungkan yaitu dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang dapat diperbarui (*renewable resources*), relatif tidak mengandung sulfur sehingga tidak menyebabkan polusi udara, dan mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumberdaya hutan dan pertanian (Ndraha, 2009).

Sekam padi adalah biomassa yang dapat dijadikan sebagai bahan pembuatan briket. Sekam padi limbah hasil pertanian dari proses penggilingan padi yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Menurut data *The Potensial of Biomassa Residues as Energy Sources in Indonesia* dilaporkan bahwa energi yang dapat dihasilkan dari pemanfaatan sekam padi sebesar 27×10^9 J/tahun (Dewi dan Siagian, 1992).

Beberapa biomassa memiliki potensi yang cukup besar adalah limbah kayu, sekam padi, jerami, ampas tebu, tempurung kelapa, cangkang sawit, kotoran ternak, dan sampah kota. Energi biomassa dengan metode pembriketan adalah mengkonversi bahan baku padat menjadi suatu bentuk kompaksi yang lebih mudah untuk digunakan (Husada, 2008). Penggunaan biobriket sebagai bahan bakar merupakan salah satu solusi alternatif untuk menghemat pemakaian bahan bakar fosil dalam penggunaan secara berkelanjutan dapat mengurangi dampak emisi karbon (Saputra dkk, 2013).

Melimpahnya sekam padi di Indonesia tak jarang hanya menjadikannya sebagai limbah dari proses penggilingan padi pertanian, limbah sekam padi tersebut tidak dimanfaatkan secara bijaksana. Dengan tingkat konsumsi masyarakat Indonesia terhadap minyak rata – rata naik 6 % pertahun (Suroso, 2005). Hal ini

diperkirakan akan terus meningkat pada tahun berikutnya, sehingga mengakibatkan persediaan minyak bumi Indonesia semakin menipis (Makmuri, 2003). Untuk menghindari hal tersebut, diperlukan suatu usaha untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan baku minyak tersebut dengan cara memanfaatkan sumber energi alternatif terbarukan yang ada. Salah satunya ialah memanfaatkan sekam padi menjadikan biobriket.

Menurut Kurniawan dan Marsono (2008), briket merupakan gumpalan arang yang terbuat dari bahan lunak yang dikeraskan. Faktor-faktor yang mempengaruhi sifat briket arang adalah berat jenis bahan atau berat jenis serbuk arang, kehalusan serbuk, suhu karbonisasi, tekanan pengempaan, dan pencampuran formula bahan baku briket.

Proses pembriketan adalah proses pengolahan yang mengalami perlakuan penumbukan, pencampuran bahan baku, pencetakan dengan sistem hidrolik dan pengeringan pada kondisi tertentu, sehingga diperoleh briket yang mempunyai bentuk, ukuran fisik, dan sifat kimia tertentu. 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 dicapai nilai ekonomi, teknis dan lingkungan yang optimal. Pembriketan mempunyai tujuan untuk memperoleh suatu bahan bakar yang berkualitas yang dapat digunakan untuk semua sektor sebagai sumber energi pengganti.

1.1 Bahan Baku

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekam padi, sekam padi diambil dari desa muara badak kabupaten kutai kartanegara.

Briket dapat dibuat dari bermacam-macam bahan baku, seperti ampas tebu, sekam padi, serbuk gergaji, dll. Bahan utama yang harus terdapat di dalam bahan baku adalah selulosa. Semakin tinggi kandungan selulosa semakin baik kualitas briket, briket yang mengandung zat terbang yang terlalu tinggi cenderung mengeluarkan asap dan bau tidak sedap.

1.2 Bahan Perekat

Untuk merekatkan partikel-partikel zat dalam bahan baku pada proses pembuatan briket maka diperlukan zat perekat sehingga dihasilkan briket yang kompak. Teknologi pembriketan secara sederhana didefinisikan sebagai proses densifikasi untuk memperbaiki karakteristik bahan baku. Sifat-sifat penting dari briket yang mempengaruhi kualitas bahan bakar adalah sifat fisik, kimia dan daya tahan briket, sebagai contoh adalah karakteristik densitas, ukuran briket, kandungan air, dan kadar abu. Terdapat dua golongan perekat dalam pembuatan biobriket, yaitu perekat yang berasap (tar, pitch, clay dan molases) dan perekat yang kurang berasap (pati, dekstrin dan tepung beras) (Saleh, 2013).

Energi yang terkandung dalam briket tergantung dari konsentrasi metana (CH₄). Semakin tinggi kandungan metana maka, semakin besar kandungan energy (nilai kalor) pada briket, dan sebaliknya semakin kecil kandungan metana semakin kecil nilai kalor (Djojonegoro, 1992).

Syarat briket yang baik adalah briket yang permukaannya halus dan tidak meninggalkan bekas hitam di tangan. Selain itu, sebagai bahan bakar briket juga harus memenuhi kriteria : (1) mudah dinyalakan, (2) emisi gas hasil pembakaran tidak mengandung racun, (3) kedap air dan tidak berjamur bila disimpan dalam waktu yang lama, dan (4) menunjukkan upaya laju pembakaran yang baik.

Briket yang baik juga harus memenuhi standar yang telah ditentukan. Kualitas briket yang dihasilkan menurut standar mutu Inggris dan Jepang dapat dilihat pada tabel berikut. Sebagai data perbandingan, sehingga dapat diketahui

kualitas briket yang dihasilkan dalam penelitian ini. Kualitas mutu briket dapat dilihat pada Tabel dibawah.

Tabel 1. Kualitas Mutu Briket Arang

Jenis analisa	Briket Arang			
	Inggris	Jepang	Amerika	Indonesia
Kadar air (%)	3,59	6-8	6,2	7,57
Kadar abu (%)	5,9	3-6	8,3	5,51
Rapat massa (g/cm ³)	0,48	1-1,2	1	0,4407
Nilai kalor (kal/g)	728	6000-7000	6230	6814,1

Sumber : Departemen Kehutanan dan Perkebunan (1994) dalam Bahri, (2007).

1.3 Sekam Padi Sebagai Bahan Pembuatan Briket

Sekam padi merupakan lapisan keras yang meliputi kariopsis yang terdiri dari dua belahan yang disebut lemma dan palea yang bertautan. Pada proses penggilingan beras sekam akan terpisah dari butiran beras dan menjadi bahan sisah atau limbah penggilingan. Sekam dikategorikan sebagai biomassa yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan sebagai bahan baku industri, pakan ternak dan energi atau bahan bakar.

Dari proses penggilingan padi biasanya diperoleh sekam sekitar 20-30% dari bobot gabah, dedak antara 8-12% dan beras gilingan antara 50-63% data bobot awal gabah. Sekam padi merupakan hasil sampingan dari produksi pertanian yang keberadaannya cukup melimpah berada di Indonesia. Sekam padi sebagian besar terdiri dari serat kasar yang berguna menutupi kariopsis. Sebagian besar sekam padi terdiri dari selulosa sehingga dapat digunakan sebagai bahan bakar yang merata dan stabil.

Sekam padi bila telah dibakar salah satu bagiannya merupakan *Zeloit*. Mineral ini mampu menyerap bau ataupun asap, ditinjau dari data kimiawi, sekam padi mengandung beberapa unsur kimia penting. Komposisi kimia sekam padi mengandung kadar air sebesar 9,0%, protein kasar sebesar 3,03%, lemak sebesar 1,18%, kadar abu sebesar 17,71%, dan karbohidrat dasar sebesar 33,71% (Suharno, 1979).

1.4 Analisa Proksimat

Analisa Proksimat bertujuan untuk menentukan kandungan *moisture* (M), *ash* (A), *volatile matter* (VM), *fixed carbon* (FC), dan nilai kalor dari briket.

1) Kandungan Air (*moisture*)

Moisture yang dikandung dalam briket dapat dinyatakan dalam dua macam :

a) *Free moisture* (uap air bebas)

Free moisture dapat hilang dengan penguapan, misalnya dengan air-dying.

b) *Inherent moisture* (uap air terikat)

Kandungan *inherent moisture* dapat ditentukan dengan memanaskan briket antara temperature 104 – 110°C selama satu jam.

2) Kandungan Abu (*ash*)

Abu adalah zat anorganik sebagai berat yang tinggal apabila briket dibakar secara sempurna. Briket dengan kandungan abu tinggi sangat tidak mengutukan karena akan membentuk kerak.

3) Kandungan Zat terbang (*Volatille matter*)

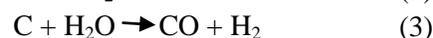
Volatille matter adalah bagian dari briket dimana akan berubah menjadi *volatile matter* (produk) bila briket tersebut dipanaskan tanpa udara pada suhu lebih kurang 950°C. Untuk kadar *volatile matter* ± 40 % pada pembakaran akan memperoleh nyala yang panjang dan akan memberikan asap yang banyak. Sedangkan untuk kadar *volatile matter* rendah antara 15 – 25% lebih disenangi dalam pemakaian karena asap yang dihasilkan sedikit.

1.5 Karbonisasi

Karbonisasi adalah istilah untuk konversi dari zat organik menjadi karbon atau residu yang mengandung karbon melalui pirolisis atau destilasi destruktif. Karbon Yang terkandung Di dalam arang bereaksi dengan oksigen pada Permukaan membentuk karbon monoksida Menurut reaksi berikut (Borman dan Ragland, 1998):



Permukaan karbon juga bereaksi dengan karbondioksida dan uap air dengan reaksi reduksi sebagai berikut :



Selama proses karbonisasi, gas-gas yang bisa terbakar seperti CO, CH₄, H₂, formaldehid, methana, asam formiat dan asam asetat serta gas-gas yang tidak bisa terbakar seperti CO₂, H₂O dan tar cair dilepaskan. Gas-gas yang dilepaskan pada proses ini mempunyai nilai kalor yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan kalor pada proses karbonisasi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Proses pengolahan bahan menjadi arang

Sekam padi dibersihkan dari kotoran yang ada dan terbawa saat proses pengambilan sekam padi. Sekam padi yang telah bersih kemudian dijemur selama 3-4 hari. Setelah sekam padi dikeringkan kemudian dilakukan proses pengarangan sekam padi dengan

menggunakan furnace pada suhu 350 °C selama 30 menit. Setelah dikeluarkan dalam *furnace*, bioarang sekam padi dihaluskan menggunakan alu dan mortar.

2.2 Persiapan Perekat

Perekat yang digunakan adalah lem kayu dan bubur kertas. Pertama-tama disiapkan lem kayu yang telah ditimbang sesuai dengan perbandingan. Dicampurkan lem kayu sesuai perbandingan yang telah ditentukan bioarang dari sekam padi yang telah digerus halus. Diaduk hingga merata. Untuk bubur kertas, diperas bubur kertas hingga berkurang kadar airnya. Ditimbang dengan perbandingan yang telah ditentukan. Diberi aquadest 50 mL. diaduk hingga merata.

2.3 Proses pencampuran arang dengan perekat

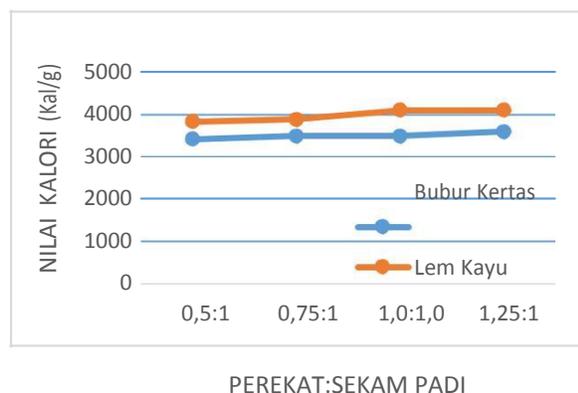
Bioarang dari proses karbonasi dihaluskan kemudian ditambahkan perekat yang telah disiapkan dengan perbandingan massa yang telah ditentukan, yaitu 1:0,5; 1:0,75; 1:1; 1:1,25. Kemudian diaduk hingga semuanya tercampur secara merata. Adapun massa arang sekam padi yang digunakan adalah 25g.

2.4 Proses pencetakan biobriket

Dimasukan bahan biobriket yang sudah dicampurkan kedalam alat pencetak biobriket. Biobriket dikeringkan dalam oven pada suhu 120 °C selama 60 menit. Biobriket dikeluarkan dalam oven dan dibiarkan sampai dingin. Dan biobriket yang dihasilkan kemudian diuji kualitasnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Uji Nilai Kalor



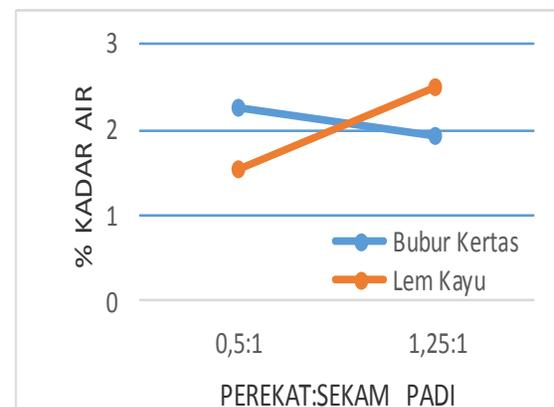
Gambar 1. Pengaruh jumlah perekat terhadap nilai kalor

Dari data diatas diketahui bahwa jumlah perekat memengaruhi kualitas nilai kalor dari briket yang

diuji, yaitu semakin tinggi perbandingan nilai perekat maka didapatkan nilai kalor yang semakin besar. Nilai kalor tertinggi didapatkan pada perekat lem kayu dengan perbandingan sekam padi : lem kayu (1 : 1,25) yang bernilai 4.112 kal/g. Dan nilai kalor yang terendah terdapat pada perbandingan bubur kertas yaitu 1:0,5 dengan nilai kalor 3419 kal/g. Pada perbandingan perekat antara lem kayu dengan bubur kertas didapatkan hasil yang berbeda jauh dari kedua perekat tersebut, jika dibandingkan antara perekat lem kayu dengan bubur kertas hasil yg lebih bagus didapatkan dengan menggunakan lem kayu. Meskipun Nilai kalor tersebut masih belum memenuhi nilai briket dari batubara yang mempunyai nilai kalor 6000 kal/g.

3.2 Uji nilai proksimat

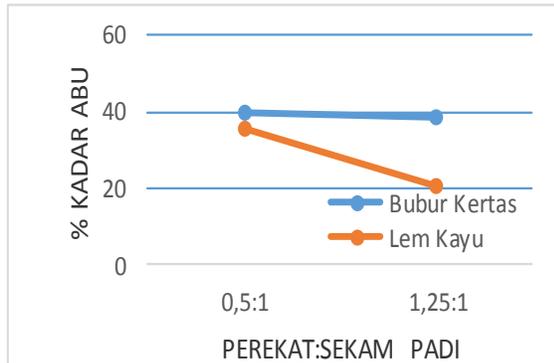
3.2.1 Uji Kadar Air



Gambar 2. Pengaruh jumlah perekat terhadap % kadar air

Pada gambar 2, terdapat dua jenis bahan perekat dengan perbandingan 0,5:1 dan 1,25:1, kadar air tertinggi terdapat pada bahan perekat lem kayu dengan perbandingan 1,25:1 yaitu 2,4873%, dan kadar air terendah juga terdapat pada lem kayu dengan perbandingan lebih kecil 0,5:1 yaitu 1,5394%.

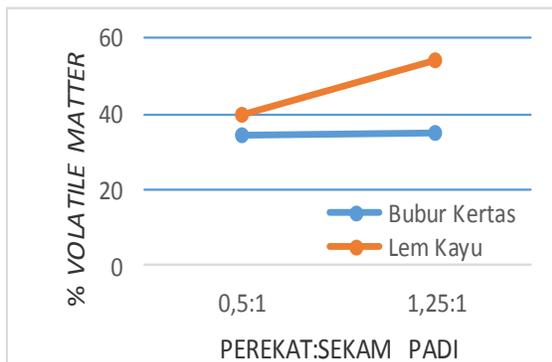
3.2.2 Uji nilai kadar abu



Gambar 3. Pengaruh jumlah perekat terhadap % kadar abu

Pada gambar 3, dapat diketahui bahwa kadar abu tertinggi terdapat pada bahan perekat bubur kertas dengan perbandingan 0,5:1 yaitu 39,8761%, dan nilai kadar abu terendah terdapat pada bahan perekat lem kayu dengan perbandingan 1,25:1 yaitu 20,7917%. Kadar abu yang tinggi pada suatu biobriket maka kualitas dari briket tersebut semakin jelek, hal tersebut berbanding terbalik dengan uji nilai kalor.

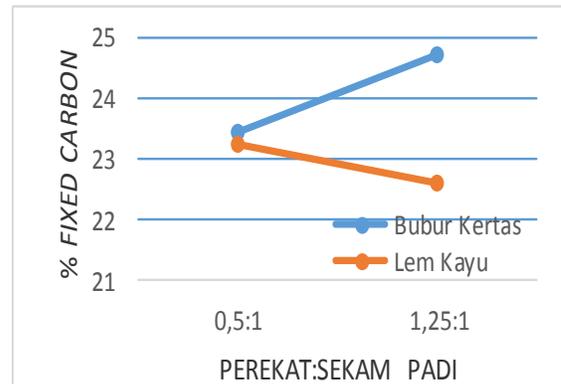
3.2.3 Uji volatile matter



Gambar 4. Pengaruh jumlah perekat terhadap % volatile matter

Dari gambar 4, dapat disimpulkan bahwa *volatile matter* terendah terdapat pada perekat bubur kertas dengan perbandingan 0,5:1 yaitu 34,4283%, dan *volatile matter* tertinggi terdapat pada bahan perekat lem kayu dengan perbandingan 1,23:1 yaitu 54,1189%.

3.2.4 Uji fixed carbon



Gambar 5. Pengaruh jumlah perekat terhadap fixed carbon

Pada gambar 5, dapat diketahui nilai *fixed carbon* tertinggi terdapat pada perekat bubur kertas dengan perbandingan 1,25:1 yaitu 24,7483%, sedangkan yang terendah terdapat pada bahan perekat lem kayu dengan perbandingan 1,25:1 dengan nilai 22,6022%. Semakin besar nilai *fixed carbon*nya maka semakin kuat biobriket tersebut, begitu sebaliknya.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian dan pengujian biobriket dari sekam padi dengan perekat bubur kertas dan lem kayu yang masing-masing persentase 50%, 75%, 100%, dan 125% dari berat bahan baku sekam padi terhadap beberapa parameter yaitu nilai kalor, nilai kadar air, nilai % *volatile matter*, nilai % *fixed carbon*, dan nilai kadar abu. Nilai kalor tertinggi didapatkan pada perekat lem kayu dengan perbandingan sekam padi : lem kayu (1 : 1,25) yang bernilai 4112 kal/g. Dan nilai kalor yang terendah terdapat pada perbandingan bubur kertas yaitu 1:0,5 dengan nilai kalor 3419 kal/g. Nilai kalor tersebut masih belum memenuhi nilai briket dari batubara yang mempunyai nilai kalor 6000 kal/g. Kadar air tertinggi terdapat pada bahan perekat lem kayu dengan perbandingan 1:1,25 yang bernilai 2,4873% dan kadar air terendah terdapat pada perekat lem kayu dengan perbandingan 1:0,5 yaitu 1,5394%. Kadar abu tertinggi terdapat pada perekat sekam padi dengan perbandingan 1:0,5 yaitu 39,8761%, semakin tinggi nilai kadar abu maka kualitas dari briket tersebut semakin rendah. Nilai kadar

abu terendah terdapat pada perekat lem kayu dengan perbandingan 1:1,25 yaitu 20,7917%.

Volatile matter tertinggi terdapat pada perekat lem kayu dengan perbandingan 1:1,25 yaitu 54,1189% dan nilai *Volatile matter* terendah terdapat pada bubur kertas dengan perbandingan 1:0,5%.

Fixed carbon nilai tertinggi terdapat pada perekat bubur kertas dengan perbandingan 1:1,25 yaitu 24,7483%, dan untuk nilai terendah terdapat pada lem kayu dengan perbandingan 1:1,25 yaitu 22,6022%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arni L, Hosiana MD, Nismayanti A. 2014. Studi uji karakteristik fisis briket bioarang sebagai sumber energi alternatif. *Journal of Natural Science*. 3(1) : 89-98.
- Dewi, Siagian. 1992. *The potential of biomassa residues as energy sources in indonesia*. Jakarta : LIPI.
- Djarmiko B, S Ketaren, S Setyahartini. 1985. *Pengolahan arang dan kegunaannya*. Bogor : Argo industri press.
- Douglas LS, Smith JP. 2005. *Pembakaran dan gasifikasi batu bara*. Jakarta : Gramedia.
- Hartanto S, Ratwati. 2010. Pembuatan karbon aktif dari tempurung kelapa sawit dengan metode aktivasi kimia. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. 1(12).
- Ndrah N. 2009. Uji komposisi bahan baku briket bioarang tempurung kelapa serbuk kayu terhadap mutu yang dihasilkan. Sumatera Utara: USU.
- Nugraha S, Rahmat r. 2008. Energi mahal, manfaatkan briket arang sekam. *Warta penelitian dan pengembangan pertanian*. 30(4): 10-11