

Uji Kualitas Briket Kotoran Sapi Pada Variasi Kadar Perekat Tapioka dan Suhu Pengeringan

The Quality of Briquettes Manure of Cow For Concentration Adhesive Tapioca and Drying Temperature

Bambang Suharto^{1*}, Alexander Tunggul SutanHaji¹, Sunarsih²

¹Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang

²Mahasiswa Teknik Lingkungan, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang 65145

*Email korespondensi : bambangs@ub.ac.id

ABSTRAK

Pemanfaatan kotoran sapi selain menjadi biogas dapat dimanfaatkan secara maksimal menjadi briket arang. Penelitian ini bertujuan menentukan konsentrasi penggunaan perekat tapioka dan suhu pengeringan yang sesuai untuk pembuatan briket kotoran sapi. Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimental dengan analisa data berupa deskriptif kuantitatif. Pemilihan briket yang terbaik dilakukan dengan menggunakan metode *Composite Performance Index* (CPI). Pada penelitian digunakan perlakuan kadar perekat tapioka yang berbeda yaitu konsentrasi 10%, 15%, 20% dan perlakuan suhu pengeringan yang berbeda yaitu 80°C, 100°C, 120°C. Hasil dari penelitian ini briket terbaik berdasarkan metode CPI pada perlakuan kadar perekat 15% dengan suhu pengeringan 120°C yang memiliki kadar air 0.9305%, kadar abu 21.5%, kerapatan 0.4397 gr/cm³, nilai kalor 3814,751 kal/gr, kuat tekan 0,2161 kg/cm², dan laju pembakaran 0,2201 gr/menit. Nilai kalor yang dimiliki briket lebih kecil dibandingkan biogas.

Kata Kunci : Briket, kotoran sapi, perekat tapioka, suhu pengeirngan

Abstract

The utilization manure of cow besides becoming of biogas could maximally become briquette charcoal. This research to purposed by making briquettes using adhesive tapioca levels and drying temperature. The research method is a method to the analysis of experimental data in the form of quantittative descriptive. Briquette with the best quality based on the used method Composite Performance Index (CPI). The treatments are used of different adhesive tapioca that are 10%,15%,20% levels and the treatments are used of different drying temperature that are 80°C, 100°C, 120°C. The best quality briquette in this research based on the used CPI method is adhesive tapioca 15% with 120°C temperature that are moisture content 0,9305%, ash content 21,5%, density 0,4397 gr/cm³, heat value 3814,751 cal/gr, compression strength 0,2161 kg/cm² and rate of burning 0,2201 gr/minute. Heat value of briquette smaller than biogas.

Keyword: Briquette, manure of cow, adhesive tapioca, drying temperature

PENDAHULUAN

Energi banyak dibutuhkan setiap elemen masyarakat dalam menjalani aktivitas sehari-hari. Berdasarkan peraturan menteri perindustrian RI (2008), adanya program pengalihan minyak tanah ke gas LPG (*Liquified Petroleum Gas*) yang dilakukan pemerintah menyebabkan sebagian besar masyarakat Indonesia beralih dari minyak tanah ke gas LPG, namun masih ada

sebagian masyarakat lainnya terutama masyarakat pedesaan yang masih mempertahankan minyak tanah sebagai bahan bakar. Kelangkaan minyak tanah menjadi kendala bagi kelancaran aktivitas masyarakat sehingga masyarakat pedesaan menggunakan kayu bakar sebagai pengganti bahan bakar. Permasalahan lain yang ditimbulkan oleh pemanfaatan kayu bakar sebagai bahan bakar alternatif adalah peluang peningkatan jumlah aktivitas

terhadap penggundulan hutan untuk periode panjang sehingga penggunaan kayu bakar tidak disarankan.

Pengembangan alternatif bahan bakar terus dilakukan, salahsatunya bahan bakar alternatif dari biomassa yaitu kotoran sapi. Permasalahan daur ulang kotoran sapi merupakan masalah yang harus diselesaikan. Metode penanganan kotoran sapi yang telah digunakan adalah mengumpulkan kotoran sapi dalam bioreaktor dan mengkonversi menjadi biogas untuk menghasilkan gas metana sebagai bahan bakar alternatif dan kompos (Wijayanto dan Sasongko, 2012). Penumpukan volume kotoran sapi sisa konversi biogas dianggap sebagai masalah baru karena produk samping biogas sebagai pupuk memakan tempat dan belum diimbangi dengan produksi kotoran sapi yang semakin tidak terkendali.

Briket arang sebagai bahan bakar alternatif dalam pemanfaatan kembali kotoran sapi dalam hal ini kotoran sapi yang digunakan kotoran sapi yang berasal dari rumah peternakan Tlekung, Batu. Pemanfaatan kotoran sapi menjadi briket memiliki kelebihan yaitu proses pembuatan yang sederhana, biaya pembuatan briket yang murah dan pengemasan briket yang mudah dibawa. Dilihat dari aspek jumlah sisa produksi, pemanfaatan kotoran sapi menjadi briket arang adalah pilihan terbaik.

Dalam pembuatan briket yang mempengaruhi kualitas briket yaitu kadar perekat dan suhu pengeringan. Sudrajat (1983) menyatakan bahwa jenis perekat yang digunakan pada pembuatan briket berpengaruh terhadap kerapatan, ketahanan tekan, nilai kalor bakar, kadar air, dan kadar abu. Menurut Suryani (1986) briket dihasilkan setelah pengempaan masih mengandung air yang cukup tinggi (sekitar 50%) sehingga perlu dilakukan pengeringan dengan berbagai macam alat pengeringan seperti kiln, oven, atau dengan penjemuran alami (sinar matahari).

Dilatar belakangi oleh masalah diatas maka dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui kualitas briket arang dengan pengujian kadar air, kadar abu, kerapatan, nilai kalor, kuat tekan, dan laju pembakaran dnegan variasi kadar perekat tapioka dan suhu pengeringan serta

membandingkan nilai kalor briket dengan biogas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Januari 2015 hingga April 2015. Pengambilan kotoran sapi berlokasi di Desa Tlekung, Kecamatan Junrejo, Kota Batu. Pembuatan briket dilakukan di Laboratorium Teknik Sumber Daya Alam dan Lingkungan Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Pengujian dilakukan di Laboratorium Motor Bakar dan Laboratorium Daya dan Mesin, Universitas Brawijaya.

Proses pembuatan briket dimulai dengan pengeringan dan pengurangan kotoran sapi. Kotoran sapi segar mengandung kadar air sebesar 80%. Proses karbonisasi dilakukan menggunakan kaleng bekas yang tertutup rapat. Sebelum menjadi abu, bahan-bahan yang dibakar disiram dengan air untuk mematikan apinya. Proses pengurangan selesai ditandai dengan tidak adanya asap yang keluar dari dalam kaleng. Arang kotoran sapi ditumbuk dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh untuk mendapatkan partikel yang seragam.

Pembuatan perekat tapioka dilakukan dengan cara diencerkan dengan air sebanyak 50 ml. Campuran tersebut dipanaskan sampai matang (selama \pm 10 menit). Serbuk arang kotoran sapi ditimbang sesuai dengan perlakuan (90:10, 85:15, 80:20) dengan berat total 30 g kemudian dicampur dengan perekat tapioka yang telah dipanaskan. Adonan dicetak pada cetakan silinder diameter 5,5 cm menggunakan alat cetak sederhana. Briket yang telah dibuat kemudian dikeringkan.

Dalam pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan 3 kali ulangan. Variabel yang digunakan adalah komposisi kadar perekat dan arang kotoran sapi (90:10, 85:15, 80:20) dan variasi suhu pengeringan (80°C, 100°C, dan 120°C). Dalam pembuatan briket kotoran sapi selanjutnya dilakukan pengujian kadar air, kadar abu, kerapatan, nilai kalor, kuat tekan dan laju pembakaran. Pemilihan briket terbaik dilakukan dengan metode CPI yang selanjutnya nilai kalor dibandingkan dengan nilai kalor biogas.

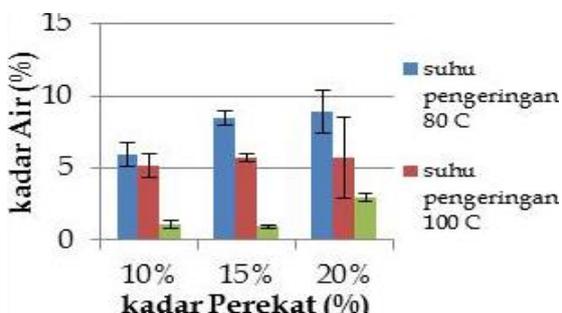
Analisa data dilakukan secara deskriptif yaitu menjelaskan ringkasan data penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Nilai kadar air terendah briket kotoran sapi pada kadar perekat 15% dengan suhu pengeringan 120°C. Kadar air tertinggi briket kotoran sapi pada kadar perekat 20% dengan suhu 80°C. Nilai rerata kadar air briket kotoran sapi pada variasi kadar perekat dan suhu pengeringan dapat dilihat pada Gambar 1.

Pada Gambar 1 terlihat bahwa semakin kecilnya kadar air disebabkan karena adanya penambahan perekat tapioka dan suhu pengeringan. Semakin banyak penambahan perekat tapioka semakin tinggi kadar airnya. Hal ini disebabkan adanya pertambahan kadar air pada setiap perlakuan kadar perekat tapioka. Semakin tinggi suhu pengeringan semakin banyak air yang hilang sehingga kadar air dalam briket yang dihasilkan semakin rendah.



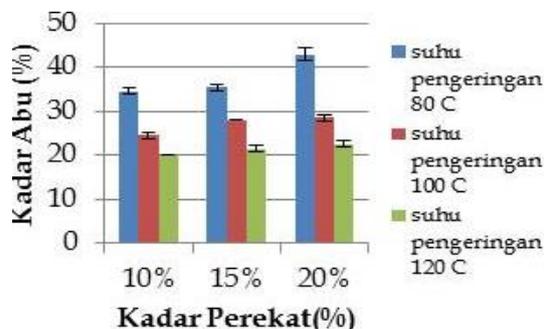
Gambar 1. Kadar Air Briket Kotoran Sapi

Kadar abu

Kadar abu terendah briket kotoran sapi pada kadar perekat 10% dengan suhu pengeringan 120°C. Kadar abu tertinggi briket kotoran sapi pada perekat 20% dengan suhu pengeringan 80°C. Nilai rerata kadar abu pada variasi kadar perekat dan suhu pengeringan dapat dilihat pada Gambar 2.

Pada Gambar 2 terlihat bahwa kadar abu semakin meningkat dengan semakin banyak penambahan perekat. Penambahan perekat tapioka yang menyebabkan kadar air semakin tinggi yang berkaitan dengan kadar abu yang juga semakin tinggi. Menurut Wilasita dan Purwaningsih (2011), bahwa tingginya kadar perekat

menyebabkan kadar abu yang dihasilkan semakin tinggi karena adanya penambahan kadar abu dari tepung kanji. Kadar abu akan semakin menurun dengan semakin tingginya suhu pengeringan karena kaitan kadar abu dengan kadar air pada briket sehingga suhu pengeringan yang semakin tinggi kadar abu yang dihasilkan rendah.

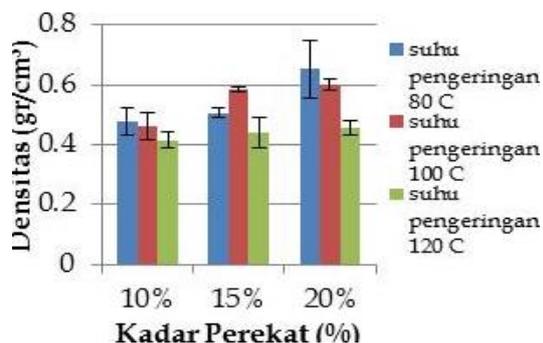


Gambar 2. Kadar Abu Briket Kotoran Sapi

Kerapatan

Nilai kerapatan briket kotoran sapi yang terendah pada kadar perekat 15% dengan suhu pengeringan 120°C. Nilai kerapatan briket kotoran sapi yang tertinggi pada kadar perekat 20% dengan suhu pengeringan 80°C. Nilai rerata kerapatan dapat dilihat pada Gambar 3.

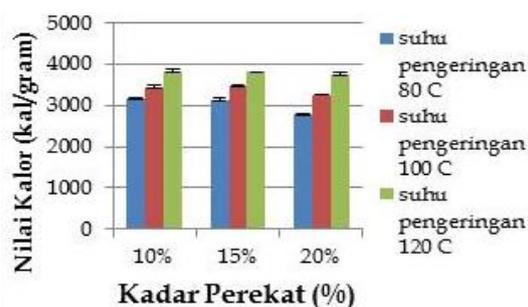
Kadar perekat tapioka memiliki daya perekatan pada briket kotoran sapi sehingga semakin banyak penambahan kadar briket semakin bertambah daya perekatan yang berpengaruh pada briket kotoran sapi yang dihasilkan. Hal ini dibuktikan menurut Cory (2001), menyatakan bahwa perlakuan kadar perekat memberikan pengaruh nyata terhadap kerapatan briket arang karena adanya penambahan perekat akan menyebabkan ikatan dan daya rekat briket arang akan semakin bertambah. Perekat tapioka yang tidak tercampur rata dalam adonan serta penekanan pada pengempaan briket menghasilkan briket dengan kerapatan yang rendah karena kadar air tidak dapat berkurang secara maksimal dalam proses pengeringan.



Gambar 3. Nilai Kerapatan Briket Kotoran Sapi

Nilai Kalor

Nilai kalor briket kotoran sapi yang terendah pada kadar perekat tapioka 20% dengan suhu pengeringan 80°C. Nilai kalor briket kotoran sapi tertinggi pada kadar perekat tapioka 10% dengan suhu pengeringan 120°C. Nilai rerata nilai kalor briket kotoran sapi pada variasi kadar perekat dan suhu pengeringan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai Kalor Briket Kotoran Sapi

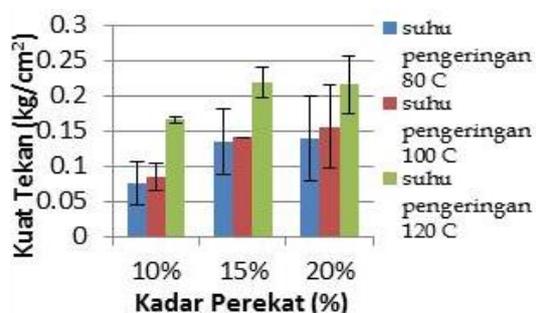
Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan kadar perekat maka semakin rendah nilai kalor briket. Hal ini terjadi kemungkinan dikarenakan perekat tidak tercampur homogen dan briket dalam keadaan lembab saat dilakukan pengujian. Briket dengan perekat tapioka akan rentan ditumbuhi jamur jika dalam keadaan tertutup. Pada penelitian Mulyadi dkk (2013), juga membuktikan bahwa penambahan perekat menurunkan nilai kalor yang kemungkinan sifat perekat yang mudah membentuk gel sehingga tidak tercampur homogen dalam pencampuran adonan. Semakin tinggi suhu pengeringan kadar air pada briket kotoran sapi akan semakin menurun yang akan berpengaruh pada nilai kalor briket. Menurut Sitompul (2004), semakin besar perbedaan antara

suhu media pemanas dengan bahan yang dikeringkan, maka semakin besar pula kecepatan pindah panas ke dalam bahan, sehingga penguapan air dari bahan akan lebih banyak dan lebih cepat, maka kadar air bahan akan turun dan diperoleh nilai kalor yang lebih tinggi.

Kuat Tekan

Kuat Tekan terendah briket kotoran sapi pada kadar perekat 10% dengan suhu pengeringan 80°C. Kuat tekan tertinggi briket kotoran sapi pada perekat 15% dengan suhu pengeringan 120°C. Nilai rerata kuat tekan pada variasi kadar perekat dan suhu pengeringan dapat dilihat pada Gambar 5.

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan perekat tapioka semakin besar nilai kuat tekan. Besarnya kuat tekan berkaitan dengan besarnya nilai kerapatan briket kotoran sapi. Menurut Angga dan Kartika (2005), semakin banyak perekat yang ditambahkan semakin baik pula kerapatan pada briket arang, jarak antara partikel berkurang dan ikatan partikel bertambah baik, rongga antar sel akan lebih rapat maka nilai kuat tekan yang dihasilkan juga semakin besar.



Gambar 5. Kuat Tekan Briket Kotoran Sapi

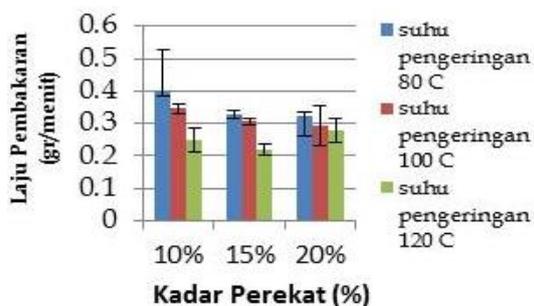
Nilai kuat tekan juga berpengaruh pada suhu pengeringan. Semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin tinggi kuat tekan briket yang dihasilkan. Briket dengan suhu pengeringan yang terlalu tinggi dan nilai kuat tekannya akan menurun yang menyebabkan kerapuhan pada briket. Berdasarkan penelitian Walasita dan Purwaningsih (2011), semakin kecil air yang terkandung dalam briket menyebabkan briket menjadi keras sehingga kuat tekan menjadi besar dan briket yang dikeringkan terlalu lama nilai kuat tekannya menjadi

menurun yang disebabkan kerapuhan pada briket.

Laju Pembakaran

Laju pembakara terendah briket kotoran sapi pada kadar perekat 15% dengan suhu pengeringan 120°C. Laju pembakaran tertinggi briket kotoran sapi pada perekat 10% dengan suhu pengeringan 80°C. Nilai rerata laju pembakaran pada variasi kadar perekat dan suhu pengeringan dapat dilihat pada Gambar 6.

Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa semakin tinggi kadar perekat yang ditambahkan, maka laju pembakaran akan semakin rendah. Hal ini berkaitan dengan kerapatan masing-masing briket yang dihasilkan yang berbanding terbalik dengan laju pembakaran briket. Menurut Riseanggara (2008), kerapatan yang lebih tinggi memperlambat laju pembakaran dikarenakan rongga udara pada briket. Semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin rendah laju pembakaran dikarenakan tingginya suhu pengeringan mengurangi kadar air lebih banyak dibanding suhu dibawahnya yang akan menghasilkan briket dengan kadar air yang rendah dan memudahkan dalam membakar briket.



Gambar 6. Laju Pembakaran Briket Kotoran Sapi

Pemilihan Perlakuan Briket Terbaik

Pemilihan perlakuan briket terbaik terhadap parameter dilakukan dengan metode CPI. Metode CPI ditentukan bobot untuk masing-masing kriteria. Penentuan bobot pada pembahasan penelitian menggunakan acuan dari Standar Nasional Indonesia (BSN,2000). Spesifikasi briket arang sesuai SNI dapat dilihat pada Tabel 1.

Besarnya bobot ditentukan berdasarkan kriteria yang paling

berpengaruh terhadap kualitas briket kotoran sapi diantaranya kadar air, nilai kalor, dan laju pembakaran. Hasil pembobotan terhadap masing-masing kriteria dimana bobot masing-masing kriteria tersebut adalah sebagai berikut :

Kadar air : 0,3
 Kadar abu : 0,1
 Kerapatan : 0,1
 Nilai Kalor : 0,3
 Kuat Tekan : 0,05
 Laju Pembakaran : 0,15

Hasil perhitungan metode CPI menunjukkan perolehan briket kotoran sapi terbaik adalah briket dengan kadar perekat 15% dengan suhu 120°C. Hal ini dikarenakan briket kadar perekat 15% dengan suhu pengeringan 120°C memiliki kadar air dan kadar abu yang relatif rendah, nilai kalor dan kuat tekan yang relatif tinggi, serta laju pembakaran yang rendah. Alternatif terakhir adalah briket kotoran sapi dengan kadar perekat 10% dengan suhu 80°C. Hal ini dikarenakan briket dengan kadar perekat 10% dengan suhu pengeringan 80°C memiliki kadar air dan kadar abu yang relatif tinggi. Kerapatan dan nilai kalor yang relatif rendah. Nilai kuat tekan yang paling rendah dan nilai laju pembakaran yang paling besar.

Tabel 1. Spesifikasi Briket Arang

Sifat Briket Arang	Standar
Kadar air (%)	Maks 8
Kadar abu(%)	Maks 8
Nilai kalor (kal/gr)	Min 5000
Kerapatan (g/cm3)	0,44

Sumber: BSN,2000

Perbandingan Nilai Kalor Briket dan Biogas dari Kotoran Sapi

Pengujian nilai kalor briket dan biogas dari kotoran sapi menggunakan kotoran sapi sebanyak 5 kg. Kotoran sapi sebanyak 5 kg menghasilkan briket arang sebanyak 18 buah briket dengan berat total 1 kg. Kotoran sapi sebanyak 5 kg menghasilkan volume biogas 0,1175 m³. Briket dan biogas dengan jumlah kotoran sapi awal yang sama akan diaplikasikan untuk mendidihkan air sebanyak 1 liter dengan asumsi efisiensi yang sama. Perolehan nilai kalor briket kotoran sapi dan biogas kotoran sapi pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Nilai kalor briket dan biogas kotoran sapi

Bahan bakar alternatif	Nilai kalor (J)
Briket	235200
Biogas	289800

Biogas dari kotoran sapi memiliki nilai kalor yang lebih besar bila dibandingkan dengan nilai kalor briket dari kotoran sapi yaitu sebesar 289800 J. Gas metan kotoran sapi dihasilkan dari proses anaerobik yang terjadi di lambung sapi yang terdapat bakteri metanogen. Pada biogas untuk menghasilkan energi panas, kotoran sapi kembali dilakukan proses anerobik untuk menghasilkan gas metan yang merupakan unsur penting karena mudah terbakar.

Pemanfaatan kotoran sapi menjadi briket, kotoran sapi yang mengandung gas metan tidak terjadi lagi proses anaerobik sehingga pada saat pembakaran menghasilkan CO₂. Menurut Rafsanjani (2012), dengan dijadikan bahan bakar padat seperti briket, maka gas metan yang merupakan memiliki dampak negatif terhadap global warming, maka pada saat terjadi pembakaran gas metan (CH₄) tersebut akan berubah menjadi gas CO₂ dan energi panas yang dapat dimanfaatkan sebagai pemanas untuk memasak ataupun kebutuhan skala industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Angga Yudanto dan Kartika Kusumaningrum, 2009, *Pembuatan Briket BioArang Dari Arang Serbuk Gergaji Kayu Jati*, Jurnal Penelitian Jurusan Teknik Kimia, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Cory, Y.D. 2001. *Pengaruh Kadar Perekat dan Tekanan Kempa Terhadap Sifat Fisis dan Kimia Briket Arang dari Daun Seresah Acacia Mangium Willd.* Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mulyadi, A.F., Dewi,I.A., dan Deoranto,P. 2013. *Pemanfaatan Kulit Buah Nipah untuk Pembuatan Briket Bioarang sebagai Sumber Energi Alternatif.* Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 14 No. 1 [April 2013] 65-72.
- Riseanggara, R. R. 2008. *Optimasi Kadar Perekat pada Briket Limbah Biomassa.*

Bogor: Perpustakaan Institut Pertanian Bogor.

- Sitompul, Y.M. 2012. *Pengaruh Lama Dan Suhu Pengeringan Briket Biomassa Ampas Tebu Terhadap Kualitas Nilai Bakar Yang Dihasilkan.* Skripsi. Medan: USU.
- Sudrajat, R. 1983. *Pengaruh Bahan Baku, Jenis Perekat dan Ketahanan Kempa terhadap Kualitas Briket Arang.* Laporan No. 165. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor.
- Suryani, A. 1986. *Pengaruh Tekanan Pengempaan dan Jenis Perekat dalam Pembuatan arang Briket dari Tempurung Kelapa Sawit (Elaeis quinensis Jacq).* TIN FATETA IPB: Bogor.
- Wijayanti, W dan Sasongko, M.N. 2012. *Reduksi Volume dan Pengarangan Kotoran Sapi dengan Metode Pirolisis.* Jurnal Rekayasa Mesin Vol 3. No. 3 Tahun 2012:404-410. UB. Malang
- Wilasita, R., Purwaningsih, 2011. *Pemanfaatan Limbah Tongkol Jagung Dan Tempurung Kelapa Menjadi Briket Sebagai Sumber Energi Alternatif Dengan Proses Karbonisasi Dan Non Karbonisasi.* Jurnal Penelitian Sains, ITS, Surabaya.