

PEMANFAATAN SAMPAH DAUN SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF  
TERBARUKAN BENTUK BRIKET YANG MENGGUNAKAN PEREKAT DAUN  
MUDA JAMBU METE (*Anacardium occidentale L*) DAN TEPUNG KANJI (Tapioka)  
DI DESA PARANG KABUPATEN MAGETAN

TESIS

Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Magister  
Program Studi Ilmu Lingkungan



Oleh :  
Handoyo  
A 1104014

PROGRAM PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2015

PEMANFAATAN SAMPAH DAUN SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF  
TERBARUKAN BENTUK BRIKET YANG MENGGUNAKAN PEREKAT DAUN  
MUDA JAMBU METE (*Anacardium occidentale L*) DAN TEPUNG KANJI (Tapioka )  
DI DESA PARANG KABUPATEN MAGETAN

TESIS

Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Magister  
Program Studi Ilmu Lingkungan



**Oleh :**

**Handoyo**

**A 1104014**

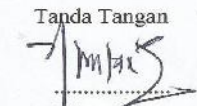
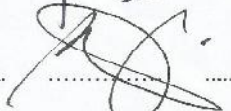
**PROGRAM PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2015**

PEMANFAATAN SAMPAH DAUN SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF  
TERBARUKAN BENTUK BRIKET YANG MENGGUNAKAN PEREKAT DAUN  
MUDA JAMBU METE (*Anacardium occidentale L*) DAN TEPUNG KANJI (Tapioka)  
DI DESA PARANG KABUPATEN MAGETAN

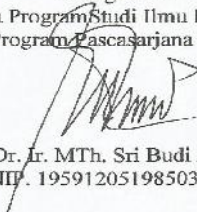
oleh  
Handoyo  
A 1104014

Telah disetujui oleh Tim PembimbingPembimbing

Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing I.	Prof. Dr. Sutarno, M.Sc. Ph.D. NIP. 196008091986121001		.....
Pembimbing II.	Dr. AL. Sentot Sudarwanto, Sh, M.Hum. NIP. 195911271986011004		.....

Telah dinyatakan memenuhi syarat  
Pada tanggal .....2015

Mengetahui  
Ketua Program Studi Ilmu Lingkungan  
Program Pascasarjana UNS

  
Prof. Dr. Ir. MTh. Sri Budi Astuti, M.Si  
NIP. 195912051985032001

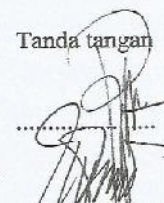
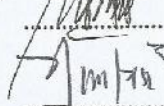

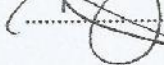
PEMANFAATAN SAMPAH DAUN SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF  
TERBARUKAN BENTUK BRIKET YANG MENGGUNAKAN PEREKAT DAUN  
MUDA JAMBU MENTE (*Annacardium occidentale L*) DAN TEPUNG KANJI (Tapioka)  
DI DESA PARANG KABUPATEN MAGETAN

TESIS

oleh  
**Handoyo**  
A 1104014

Telah dipertahankan di depan penguji  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat  
Pada tanggal 10 Desember 2015

Tim Penguji:

Jabatan	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	Dr. Prabang Setyono, S.Si, M.Si. NIP . 197205241999031002		10-12-2015
Sekretaris	Prof. Dr. Ir. MTh. Sri Budi Astuti, M.Si. NIP . 1959120519850 32001		10-12-2015
Anggota Penguji	Prof. Dr. Sutarno, MSc, Ph.D. NIP . 196008091986121001		10-12-2015
	Dr. AL. Sentot Sudarwanto, Sh, M.Hum. NIP . 195911271986011004		10-12-2015

Mengetahui :



Prof. Dr. M.Furqon Hidayatullah, M.Pd.  
NIP . 1960 072719870 21 001

Ketua Program Studi  
Ilmu Lingkungan

Prof. Dr. Ir. MTh. Sri Budi Astuti, M.Si.  
NIP. 1959 1205198 503 2001

## PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSYARATAN PUBLIKASI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Tesis yang berjudul: ” PEMANFAATAN SAMPAH DAUN SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF TERBARUKAN BENTUK BRIKET YANG MENGGUNAKAN PEREKAT DAUN MUDA JAMBU METE (*Annacardium occidentale L*) DAN TEPUNG KANJI (Tapioka) DI DESA PARANG KABUPATEN MAGETAN ” ini adalah karya penelitian saya sendiri dan tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis dengan acuan yang disebutkan sumbernya, baik dalam naskah karangan dan daftar pustaka. Apabila ternyata di dalam naskah tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi, baik Tesis beserta gelar magister saya dibatalkan serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
2. Publikasi sebagian atau keseluruhan isi Tesis pada jurnal atau forum ilmiah harus menyertakan tim promotor sebagai *author* dan PPs UNS sebagai institusinya. Apabila saya melakukan pelanggaran dari ketentuan publikasi ini, maka saya bersedia mendapatkan sanksi akademik yang berlaku.

Surakarta, 10 Desember 2015.

METERAI  
TEMPEL  
69128ACF100570376  
6000  
Handoyo  
A.1104014

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis Panjatkan kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Hidayah Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisa tesis ini. Dalam penyusunan dan penyelesaian ini tak lupa pula penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis sehingga selesainya tesis ini. Oleh karena itu , penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Rektor Universita Sebelas Maret yang telah memberikan kesempatan kepada Penulis untuk melanjutkan Studi di Universitas Sebelas Maret Surakarta .
2. Bapak Prof. Dr. M. Furqon Hidayatullah, M.Pd., selaku Direktur Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. MTh. Sri Budiastuti, M.Si., selaku Ketua Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Bapak Prof. Drs. Sutarno, M.Sc, Ph.D., selaku Pembimbing Utama yang dengan penuh kesabaran membimbing dan memberi petunjuk kepada penulis dalam penyusunan tesis ini .
5. Bapak Dr. AL. Sentot Sudarwanto, Sh, M.Hum., selaku Pembimbing yang dengan penuh kesabaran membimbing dan memberi petunjuk kepada penulis dalam penyusunan tesis ini
6. Istri dan anak anaku tercinta yang selalu memberikan dorongan baik moril maupun materiil selama mengikuti Kuliah di Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, Oleh karena itu penulis mengharapkan dan menerima kritik dan saran yang bersifat membangun agar dapat lebih baik di masa datang. Walau demikian penulis berharap tesis ini akan dapat memberikan manfaat.

Madiun,10 Desember 2015  
Penulis

HANDOYO, NIM A.1104014. Metode Pra eksperimen untuk .TESIS .Pembimbing I: Prof. Dr. Sutarno, M.Sc, Ph.D; Pembimbing II: Dr. AL. Sentot Sudarwanto, Sh, M.Hum. Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana. Universitas Sebelas Maret.

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan : 1) Secara umum adalah mereduksi sampah daun menjadi bentuk yang bermanfaat berupa briket arang,2) Secara khusus adalah mengetahui kualitas briket antara lain (a). komposisi campuran,(b).Mengetahui kerapatan briket dengan perekat tepung kanji dibandingkan dengan perekat dari daun muda Jambu Mete ,(c).Mengetahui daya rapuh,(d).Mengetahui kemudahan menyala briket,(e).Mengetahui tingkat kebersihan alat,(f).Mengetahui emisi pembakaran,(g).Mengetahui nilai kalor yang dihasilkan.

Berdasarkan tujuan penelitian ini adalah pra eksperimen dengan desain Postest Only Design.Populasi penelitian adalah Desa Parang Kabupaten Magetan.Sampel penelitian adalah  $(t-1)(r-1) \geq 15$  , didapat nilai sampel 24 dengan  $t = 3$  dan  $R = 4$ .Pengumpulan data berasal dari data sekunder dan data primer yang bersumber dari campuran arang dan perekat 25%;37%;50% serta tekanan kempa 1000 Psi;2000Psi;3000Psi.Data dianalisa dengan alat bantu statistic UNI ANOVA.

Sedangkan hasil perhitungan gas CO yang dihasilkan dari pembuatan char dikonsumsi masyarakat berupa briket dengan nilai rendemen char sebesar 0,57 % berat bahan baku kering 0% air dengan proses pirolisis dihasilkan :3192 Lt gas(dalam keadaan STP). Apabila densitas gas CO pada suhu  $0^{\circ}\text{C}$ ,1atm = 1,250 gr/lit; dan apabila suhu  $25^{\circ}\text{C}$ ,1atm=1,145 gr/lit ,gas CO yang dihasilkan sebesar 2,55 s/d 2,78 Kg/ton sampah daun kering.

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah : Kadar campuran 37,5% dengan tekanan 2000 Psi baik yang menggunakan perekat kanji maupun daun jambu mete muda sama sama menunjukkan nilai kalor 44xx Kal/gram atau panas yang dihasilkan sekitartar  $430^{\circ}\text{C}$ . Dampak dari gas efek rumah kaca yang ditimbulkan apabila penduduk parang menggunakan 3 Kg/24 jam briket yang berasal dari sampah daun, untuk gas  $\text{CO}_2$  sebesar 30089,65694 Kg/th;  $\text{CH}_4$  sebesar 80,597295 Kg/th;  $\text{N}_2\text{O}$  sebesar 1,074630606 Kg/th (char +binder tapioca kadar campuran 37,5 % tekanan 2000 Psi). Sedangkan char +binder daun jambu mete muda kadar campuran 37,5 % tekanan 2000 Psi untuk gas  $\text{CO}_2$  dihasilkan sebesar 34487,71009 Kg/th;  $\text{CH}_4$  sebesar 92,377794 Kg/th;  $\text{N}_2\text{O}$  sebesar 1,23170393 Kg/th.

Kata Kunci : metode pra eksperimen, sampah daun , proses pirolisis, briket, emisi gas efek rumah kaca.

HANDOYO, NIM.A 1104014. By Pre Experiment Methode porthesis preceptor I: Prof. Dr. Sutarno, M.Sc, Ph.D; Preceptor II : Dr. AL. Sentot Sudarwanto, Sh, M.Hum. Enviromental Study, Post Graduate, University of Sebelas Maret.

#### ABSTRACT

The purpose of this researchs : 1) Generrally, doing leaves rubbish reduction in order to be useful in the form of charcoal briquette. 2) Specifically discovering the quality of charcoal briquette as a) mixed composition b) Understanding chacoal density using starch as adhesive compare to adhesive made from *Anacardium Occidentale* Leaves c) Understanding its fragility d) Understanding the easiness briket light e) Understanding the level of equipment hygiene f) Understanding combustion emission g) Understanding calor value which is produced.

Based on the purposed of this research is pre-experiment using postest only design. The study population is Parang Village Kabupaten Magetan. The study sample is (+ - 1)(r - 1), sample value 24 with + = 3 and R = 4. Data colection derived from primary and secondary data which is sourced from the mixture from char and adhesive 25%, 37%, 50% with presure . Data is analized by UNI ANOVA statistic.

While the result of CO<sub>2</sub> calculation produced by char that is consumed by villagers. In the form of briket with rendemen value char 0,57%, weight of dried ingridiens 0%, water is produced by prololisis proses produced :3192 Lt gas (STP). if densitas gas CO on temperature 0°C,1atm = 1,250 gr/lit; if temperature 25°C,1atm=1,145 gr/lit ,gas CO produced up to 2,55 s/d 2,78 Kg/ton dried rubbish.

The inference is, mixture level 37,5% with 2000 Psi preasure, both starch adhesive and jambu mete leaves is showing calor 44 xx kal/gr or producing up to 430<sup>0</sup>C. The impact of green house effect occurs if Parang villagers are 3kg/24 hour charcoal from rubbish. For CO<sub>2</sub> produced up to 30089,65694 Kg/years; CH<sub>4</sub> produced up to 80,597295 Kg/years ; N<sub>2</sub>O produced up to 1,074630606 Kg/years (char +binder tapioca kadar campuran 37,5 % preasure 2000 Psi). While char + binder *Anacardium Occidentale* mixture 37,5 % preasure 2000 Psi for gas CO<sub>2</sub> produced up to 34487,71009 Kg/years; CH<sub>4</sub> produced up to 92,377794 Kg/years; N<sub>2</sub>O produced up to 1,23170393 Kg/years.

Key Words : Metode pra eksperimen, Solid waste from leaves , proses pirolisis, briket, emisi gas efek rumah kaca.



## DAFTAR ISI

	Hal
HALAMALN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR SINGKATAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
F. Istilah Dalam Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	7
B. Penelitian yang Relevan	19
C. Kerangka Berpikir	24
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	25
B. Tata Laksana Penelitian	25
C. Prosedur Pengumpulan Data	27
D. Jalan Penelitian	27
E. Alat dan Bahan Penelitian	30
F. Prosedur Analisa Data	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Umum	33
B. Pembuatan Briket	35
C. Pembahasan Penelitin	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	55
B. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Nomor Tabel	Nama Tabel	Hal
1	Mutu Briket Berdasar SNI	8
2	Standar Emisi Gas Buang	10
3	Penelitian yang relevan	21
4	Data Penelitian	30
5	Nama Kecamatan	32
6	Rendemen Arang pada sampah daun	36
7	Proses Pencampuran dengan bahan perekat	39
8	Hasil Pencetakan breket binder tapioca.	39
9	Hasil Pencetakan breket binder daun jambu mete	40
10	Hasil Pengujian kalor binder jambu mete	41
11	Hasil Pengujian kalor binder tepung tapioka	41
12	Standar kualitas arang kayu	42
13	Nilai kerapatan briket arang perekat jambu mete	46
14	Nilai kerapatan briket arang perekat tapioka	46
15	Sidik Ragam Nilai rata – rata kalor briket binder tapioka	50
16	Sidik Ragam Nilai rata – rata kalor briket binder daun jambu mete muda	51
17	Nilai emisi kec Parang untuk perekat tepung tapioka	51
18	Nilai emisi kec Parang untuk perekat daun muda jambu mete	52
19	Sidik ragam statistik	53

## DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar		Hal
1	Kerangka pikir	23
2	Jalan Penelitian	31
3	Nilai kalor briket dengan perekat tepung tapioka	44
4	Nilai kalor briket dengan perekat daun muda jambu mete	45
5	Nilai lama pijar briket arang dengan perekat tepung tapioka	48
6	Nilai lama pijar briket arang dengan perekat daun muda jambu mete	48

## DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	: Nama / Kepanjangan
%	: Persen
$^{\circ}\text{C}$	: Derajat Celcius
AKL	: Akademi Kesehatan Lingkungan
dkk	: Dan kawan kawan
g	: gram
J	: joule
Kal	: Kalori
Kal/g	: Kalori per gram
Kg	: Kilogram
$\text{Kg}/\text{cm}^3$	: Kilogram per cetimeter cubik
$\text{Kgf}/\text{m}^2$	: Kilogram feet per meter persegi
KM	: Kerapatan masa
KP	: Kerapatan partikel
Kpa	: Kilogram per atmosfer
Lab	: Laboratorium
LPG	: liquefied petroleum gas
$\text{m}^2$	: Meter persegi
Mgt	: Magetan
ml	: Mili liter
Mm	: Mili meter
$\text{N}/\text{m}^2$	: Nano per meterpersegi
Pa	: Paskal
pH	: Derajat keasaman
Psi	: Presure Per inchi
RI	: Republik Indonesia
SNI	: Satandar Nasional Indonesia
Tj	: Terajoule, atau satu joul x $10^{12}$
UGM	: Univ Gaaajah Mada

## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

- 1 Standar kualita Briket Arang Kayu
- 2 Hasil uji Suhu pembakaran briket arang dengan perekat tepung tapioka
- 3 Hasil uji Suhu pembakaran briket arang dengan perekat daun muda jambu mete
- 4 Hasil uji lama pemijaran briket arang dengan perekat tepung tapioka
- 5 Hasil uji lama pemijaran briket arang dengan perekat daun muda jambu mete
- 6 Foto Penelitian.
- 7 Hasil uji kalor briket binder kanji/tapioka
- 8 Hasil uji kalor briket binder daun jambu mete muda



## Biodata

- a. Nama : Handoyo  
b. Tempat, tanggal lahir : Pati, 08 Januari 1960  
c. Profesi/jabatan : Pengajar  
d. Alamat kantor : Politeknik Kesehatan Surabaya  
Prodi Kesling Jl. Tripandita No 5  
Magetan Jawa Timur.  
Telp : 0351-895315  
Fax : 0351-891310  
e-mail : webmaster@poltekkesdepkes-sby.ac.id  
e. Alamat rumah : Jln. Wiratama R. 272 Tawanganom,  
Magetan.  
Telp : 0351-891768  
Fax : -  
e-mail : handoyo0801@ gmail.com

### f. Riwayat pendidikan di Perguruan Tinggi

No.	Institusi	Bidang Ilmu	Tahun	Gelar
1.	STAI Madiun	Akta IV	2001	
2.	ITS Surabaya	Teknik Lingkungan	2001	SST
3.	Akademi Kes Ling Jakarta	Sanitasi	1996	AMkl

### g. Daftar Karya Ilmiah

No.	Judul	Penerbit/Forum Ilmiah	Tahun
1.	Studi Tentang Perbandingan Kecepatan Pematangan Sampah RT Menjadi Kompos Menggunakan Sistem Windro Dengan Penambahan Limbah Padat Kulit dan Kotoran Ternak	Gema Kesehatan Lingkungan	2010
2.	Analisa Kadar Klorida pada Kantong Teh Celup Serta Pengaruhnya Terhadap Mutu Teh	Suara Forikes	2010
3.	Evaluasi sarana transportasi sampah kota di kotamadya dati II Madiun	Skripsi ITS Surabaya	1999

#### **h. Daftar Penelitian**

<b>Tahun</b>	<b>Judul Penelitian</b>	<b>Jabatan</b>	<b>Sumber dana</b>
2001	Isolasi Mikroba Tanah Untuk Mempercepat Proses Pengomposan Dari Sampel Tanah Pada Lokasi Penumpukan Tanah	Anggota Tim	Risbinakes
2003	Pengaruh penambahan sari Kering limbah pabrik kulit terhadap populasi mikroba pada pengubah sampah menjadi kompos	Ketua	Risbinakes
2003	Perbandingan Jumlah Koloni Bakteri dan Kecepatan Pembusukan antara Daging Tidak Dicincang dan Daging Dicincang	Anggota Tim	Poltekkes Sby

Magetan, Nopember 2015

**Handoyo**



