



**Analisa Pengaruh Kadar Air Mula dan Tekanan Pembriketan  
Terhadap Sifat Fisik Serta Daya Tahan Briket Biomassa**

**SKRIPSI**

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana  
Strata Satu (S1)**

**Leonardus Tri Basuki**

**41310120044**

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**


**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**JULI 2013**

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama** : Leonardus Tri Basuki  
**NIM** : 41310120044  
**Tanda Tangan** :   
**Tanggal** : 20 Juli 2013



## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Leonardus Tri Basuki  
NIM : 41310120044  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : **Analisa Pengaruh Kadar Air Mula dan Tekanan  
Pembriketan terhadap Sifat Fisik serta Daya Tahan  
Briket Biomassa**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : R. Ariosuko Dh., MT. (  )

Penguji : Prof. Dr. Ir. Gimbal Doloksaribu (  )

Penguji : Dr. A. Hamid M Eng (  )

Penguji : Ir. Erry Rimawan MBAT (  )

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 27 September 2013

## KATA PENGANTAR

Industri dalam perkembangannya telah mengalami era globalisasi, dimana perkembangannya diikuti dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Penulis disini ingin menyampaikan pendapat bahwa teknologi, terutama mesin adalah sebuah media yang membantu meringankan pekerjaan manusia dalam memproduksi. Dengan demikian manusia bisa lebih mudah bekerja dengan hasil produksi lebih efektif dan efisien. Penulis juga ingin menyimpulkan bahwa briket biomasa merupakan bahan bakar alternatif yang dapat digunakan untuk kebutuhan pengolahan makanan, masak, pengeringan, pembakaran, pemanasan dan sebagainya.

Dari hasil pembicaraan dengan berbagai pihak, penulis ingin menuangkan sedikit pengetahuan tentang penelitian briket biomassa dalam judul “Analisa Pengaruh Kadar Air Mula dan Tekanan Pembriketan terhadap Sifat Fisik serta Daya Tahan Briket Biomassa”. Dalam makalah ini penulis juga ingin menyajikan data, perhitungan dan gambar yang mendukung penelitian briket biomassa ini.

Penulis menyadari bahwa makalah ini masih banyak kekurangan-kekurangan yang membutuhkan perbaikan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca dan rekan-rekan sekalian untuk perbaikan makalah ini. Semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi masyarakat.

Bekasi, 22 Juli 2013



Leonardus Tri Basuki

## INTISARI

Dalam makalah saya yang berjudul Analisa Pengaruh Kadar Air Mula dan Tekanan Pembriketan terhadap Sifat Fisik serta Daya Tahan Briket Biomassa.

Biomassa merupakan sisa-sisa kegiatan dari makhluk hidup yang memiliki energi untuk dijadikan bahan bakar. Biomassa tersebut dibentuk menjadi silinder-silinder kecil agar dapat digunakan dalam skala rumah tangga maupun KUKM.

Dengan kalori serta pembakaran yang hampir setara dengan minyak tanah, briket biomassa dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif yang dapat digunakan untuk kebutuhan pengolahan makanan, masak, pengeringan, pembakaran, pemanasan dan sebagainya.

Salah satu pemanfaatan biomassa adalah dengan cara densifikasi atau pembriketan, proses ini untuk memudahkan penyimpanan, mengurangi biaya transportasi dan menaikkan nilai kalor volumetrik dari briket biomassa tersebut. Parameter-parameter yang menentukan dalam pembuatan briket biomassa antara lain adalah tekanan pembriketan, waktu penahanan (*holding time*), ukuran butir serbuk, jenis bahan pengikat, temperatur pembriketan, dan kandungan air (*moisture content*). Pembriketan yang selama ini dilakukan banyak mengalami kendala pada sifat fisik briket yang mudah pecah dan konsistensi dari briket yang kurang baik. Melihat hal itu maka diperlukan adanya suatu penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan pembriketan yang tepat sehingga didapatkan briket dengan densitas tertinggi, kekuatan tertinggi dan konsistensi terbaik.

Demikian sedikit informasi yang bisa kami berikan dalam intisari makalah ini. Untuk penjelasan yang lebih lengkap tertuang dalam makalah ini.

## MOTTO

1. *Pray – or you will become prey.*
2. Semangat `45.
3. Tiada gading yang tak retak.
4. Kegagalan bukanlah akhir dari segala-galanya, karena kegagalan adalah awal dari keberhasilan.
5. Hidup hanya sekali janganlah kau sia-siakan.



## PERSEMBAHAN

Atas pencetusan makalah yang berjudul “*Analisa Pengaruh Kadar Air dan Tekanan Pembriketan Terhadap Sifat Fisik serta Ketahanan Briket Biomassa*” ini, saya Leonardus Tri Basuki Mahasiswa Umb Angkatan 2011-2012 mengucapkan terima kasih kepada pihak - pihak yang telah membantu terselesaikannya Tugas Akhir saya ini. Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

- Tuhan YME atas terwujudnya Tugas Akhir ini.
- Orang tua kami yang telah memberikan dukungan sepenuhnya kepada kami.
- Bapak Ariosuka selaku pembimbing yang telah memberikan masukan kepada saya.
- Serta pihak – pihak lain yang telah membantu saya selama proses terwujudnya Tugas Akhir ini.

Bekasi, 01 September 2012

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



Leonardus Tri Basuki

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Leonardus Tri Basuki  
NIM : 41310120044  
Program Studi : Teknik Mesin.  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Skripsi.

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :


**Analisa Pengaruh Kadar Air Mula dan Tekanan Pembriketan terhadap Sifat Fisik serta Daya Tahan Briket Biomassa**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi  
Pada tanggal : 27 September 2013

Yang menyatakan



( Leonardus Tri Basuki )

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pernyataan Orisinalitas.....	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Intisari.....	v
Halaman Moto.....	vi
Halaman Persembahan.....	vii
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi Tugas Akhir Untuk Kepentingan Akademis.....	viii
Abstrak.....	ix
Abstrac.....	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Rumus.....	xx
Daftar Tabel.....	xxi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	5
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>7</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Biomasa.....	10
2.2.1 Definisi.....	10
2.2.2 Pemanfaatan Energi Biomasa.....	10
2.3 Densifikasi.....	11
2.3.1 Definisi.....	11
2.3.2 Teknologi Pembriketan.....	13
2.3.3 Pengikat (Binder).....	17
2.3.4 Mekanisme Ikatan Pada Pembriketan.....	17
2.4 Pemilihan Proses Optimun.....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>22</b>
3.1 Skema Penelitian.....	22
3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian.....	23
3.3 Bahan Penelitian.....	23
3.4 Alat Penelitian.....	24
3.5 Cara Kerja.....	29
3.6 Pengujian.....	30

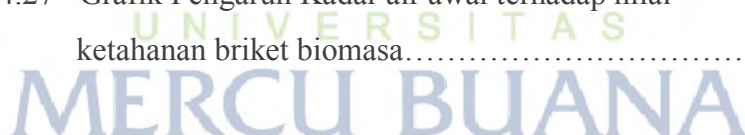
3.5.1 Pengujian Densitas.....	30
3.5.2 Pengujian Sifat Ketahanan Biomasa.....	30
3.7 Rancangan Format Data Mentah.....	31
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>32</b>
4.1 Foto Sampel Hasil Kompresi.....	32
4.1.1 Parameter 1.....	33
4.1.2 Parameter 2.....	34
4.1.3 Parameter 3.....	35
4.1.4 Parameter 4.....	36
4.1.5 Parameter 5.....	37
4.1.6 Parameter 6.....	38
4.1.7 Parameter 7.....	39
4.1.8 Parameter 8.....	40
4.1.9 Parameter 9.....	41
4.1.10. Parameter 10.....	42
4.1.11. Parameter 11.....	43
4.1.12. Parameter 12.....	44
4.1.13. Parameter 13.....	45
4.1.14. Parameter 14.....	46
4.1.15. Parameter 15.....	47
4.1.16. Parameter 16.....	48
4.1.17. Parameter 17.....	49
4.1.18. Parameter 18.....	50
4.1.19. Parameter 19.....	51
4.1.13. Parameter 20.....	52
4.2. Analisa Visual .....	53
4.3. Sifat Fisik Briket Biomasa.....	53
4.3.1 Hasil Uji Sifat Initial Density & Relaxed Density....	53
4.3.2 Pengaruh Tekanan Pembriketan Terhadap Sifat Initial Density dan Relaxed Density.....	54
4.3.3 Pengaruh Kadar Air (Moisture Content) Terhadap Sifat Initial Density dan Relaxed Density .....	57
4.4 Sifat Ketahanan Briket Biomasa.....	59
4.4.1 Hasil Uji Sifat Ketahanan Briket Biomasa.....	59
4.4.2 Pengaruh Tekanan Pembriketan Terhadap Sifat Ketahanan Briket Biomasa.....	62
4.4.3 Pengaruh Kadar Air Terhadap Sifat Ketahanan Briket Biomasa.....	63
4.5. Parameter Pembriketan Optimal.....	65
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>68</b>
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran.....	69
<b>REFERENSI .....</b>	<b>70</b>
<b>DAFTAR ACUAN.....</b>	<b>70</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>72</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Alur Pembuatan Briket.....	12
Gambar 2.2	Piston Press.....	13
Gambar 2.3	Screw Extruder.....	14
Gambar 2.4	Mekanisme Ikatan Partikel.....	18
Gambar 3.1	Serbuk Gergajian Kayu Kalimantan jenis Merbau ( <i>Intsia Palembanica</i> ) .....	23
Gambar 3.2	Tetes Tebu ( <i>Molases</i> ).....	24
Gambar 3.3	Alat Pembriketan Tipe <i>Piston Hand Pressed</i> .....	25
Gambar 3.4	Alat Uji Kuat Tekan Beton .....	25
Gambar 3.5	Cetakan dan Plunyer ( a ) Tampak Atas ( b) Tampak Depan.....	26
Gambar 3.6	<i>Durability Tester</i> .....	27
Gambar 3.7	Ayakan Standar ASTM 50 Mesh.....	27
Gambar 3.8	<i>Moisture Analyzer</i> .....	28
Gambar 3.9	Timbangan Digital.....	28
Gambar 3.10	Jangka Sorong ( <i>Digital Calliper</i> ).....	28
Gambar 4.1.	Sampel Hasil Kompresi Parameter 1.....	31
Gambar 4.2.	Sampel Hasil Kompresi Parameter 2.....	31
Gambar 4.3.	Sampel Hasil Kompresi Parameter 3.....	34
Gambar 4.4.	Sampel Hasil Kompresi Parameter 4.....	35
Gambar 4.5.	Sampel Hasil Kompresi Parameter 5.....	36
Gambar 4.6.	Sampel Hasil Kompresi Parameter 6.....	37
Gambar 4.7.	Sampel Hasil Kompresi Parameter 7.....	38
Gambar 4.8.	Sampel Hasil Kompresi Parameter 8.....	39
Gambar 4.9.	Sampel Hasil Kompresi Parameter 9.....	40
Gambar 4.10.	Sampel Hasil Kompresi Parameter 10.....	41
Gambar 4.11.	Sampel Hasil Kompresi Parameter 11.....	42
Gambar 4.12.	Sampel Hasil Kompresi Parameter 12.....	43
Gambar 4.13.	Sampel Hasil Kompresi Parameter 13.....	44

Gambar 4.14. Sampel Hasil Kompresi Parameter 14.....	45
Gambar 4.15. Sampel Hasil Kompresi Parameter 15.....	46
Gambar 4.16. Sampel Hasil Kompresi Parameter 16.....	47
Gambar 4.17. Sampel Hasil Kompresi Parameter 17.....	48
Gambar 4.18. Sampel Hasil Kompresi Parameter 18.....	49
Gambar 4.19. Sampel Hasil Kompresi Parameter 19.....	50
Gambar 4.20. Sampel Hasil Kompresi Parameter 20.....	51
Gambar 4.21 Grafik Pengaruh Tekanan Pembriketan Terhadap <i>Initial Density</i> Briket Biomasa.....	54
Gambar 4.22. Grafik Pengaruh Tekanan Pembriketan Terhadap <i>Relaxed</i> <i>Density</i> Briket Biomasa.....	38
Gambar 4.23. Grafik pengaruh kadar air terhadap initial density.....	40
Gambar 4.24 Grafik Hubungan Kadar Air awal Terhadap Relaxed density BriketBiomasa.....	41
Gambar 4.25 Grafik nilai ketahanan briket biomasa berdasarkan variasi tekanan pembriketan.....	44
Gambar 4.26 Perbandingan Briket Biomasa pada Tekanan 800 kg/cm, Variasi Kadar Air Awal 10%, 15%, 25%.....	45
Gambar 4.27 Grafik Pengaruh Kadar air awal terhadap nilai ketahanan briket biomasa.....	46



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Mesin Cetak Piston Dan <i>Screw Extruder</i> ...	14
Tabel 2.2	Perbandingan Keunggulan dan Kelemahan Proses Pembriketan.....	16
Tabel 2.3	Pengaruh Macam-macam <i>Binder</i> pada Pembriketan.....	17
Tabel 2.4	Pengaruh Komponen Biomasa pada Pembriketan.....	19
Tabel 4.1.	Data Uji Sifat Initial Density dan Relaxed Density Parameter 1.....	32
Tabel 4.2.	Data Uji Sifat Initial Density dan Relaxed Density Parameter 2.....	33
Tabel 4.3.	Data Uji Sifat Initial Density dan Relaxed Density Parameter 3.....	34
Tabel 4.4.	Data Uji Sifat Initial Density dan Relaxed Density Parameter 4.....	35
Tabel 4.5.	Data Uji Sifat Initial Density dan Relaxed Density Parameter 5.....	36
Tabel 4.6.	Data Uji Sifat Initial Density dan Relaxed Density Parameter 6.....	37
Tabel 4.7.	Data Uji Sifat Initial Density dan Relaxed Density Parameter 7.....	38
Tabel 4.8.	Data Uji Sifat Initial Density dan Relaxed Density Parameter 8.....	39
Tabel 4.9.	Data Uji Sifat Initial Density dan Relaxed Density Parameter 9.....	40
Tabel 4.10.	Data Uji Sifat Initial Density dan Relaxed Density Parameter 10.....	41
Tabel 4.11.	Data Uji Sifat Initial Density dan Relaxed Density Parameter 11.....	42
Tabel 4.12.	Data Uji Sifat Initial Density dan Relaxed Density Parameter 12.....	43
Tabel 4.13.	Data Uji Sifat Initial Density dan Relaxed Density	

	Parameter 13.....	44
Tabel 4.14.	Data Uji Sifat Initial Density dan Relaxed Density	
	Parameter 14.....	45
Tabel 4.15.	Data Uji Sifat Initial Density dan Relaxed Density	
	Parameter 15.....	46
Tabel 4.16.	Data Uji Sifat Initial Density dan Relaxed Density	
	Parameter 16.....	47
Tabel 4.17.	Data Uji Sifat Initial Density dan Relaxed Density	
	Parameter 17.....	48
Tabel 4.18.	Data Uji Sifat Initial Density dan Relaxed Density	
	Parameter 18.....	49
Tabel 4.19.	Data Uji Sifat Initial Density dan Relaxed Density	
	Parameter 19.....	50
Tabel 4.20.	Data Uji Sifat Initial Density dan Relaxed Density	
	Parameter 20.....	51
Tabel 4.21	Data Densitas Untuk Tiap Variasi Briket Biomasa.....	53
Tabel 4.22	Nilai Konstanta $a$ dan $b$ Variasi Tekanan Pembriketan ...	56
Tabel 4.23	Data Durability Rating Untuk tiap Variasi Briket biomasa..	60
Tabel 4.24	Hasil Pembobotan Tiap Variasi Briket Biomasa.....	65

## DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Skala nilai sifat yang diinginkan.....	20
Rumus 2.2 Skala nilai sifat yang tdk diinginkan .....	21
Rumus 2.3 Indeks Performansi material.....	21
Rumus 2.4 Densitas Rasio.....	38
Rumus 2.5 Bobot Nilai DR.....	47
Rumus 2.6 Bobot Nilai Ketahanan.....	47



## DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
$a$	Konstanta empirik	-
$b$	Konstanta empirik	-
$D_0$	Diameter Awal	mm
$D_t$	Diameter setelah 1 minggu	mm
$D$	Relaxed density	kg/m <sup>3</sup>
$DR$	Densitas Ratio	-
$L_0$	Panjang awal	mm
$L_t$	Panjang setelah 1 minggu	mm
$MC$	Kadar Air	%
$m_0$	Massa awal	gr
$P$	Tekanan	psi
$\beta$	Skala nilai sifat	-
$\gamma$	Indeks performasi material	-
$\omega$	Faktor pembobotan	-
$i$	Jumlah sifat yang dipertimbangkan	-