

**PENGARUH VARIASI TEKANAN PEMBRIKETAN
(50 kg/cm², 100 kg/cm², 150 kg/cm²) TERHADAP
KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BIOBRIKET BERBAHAN
BAKU AMPAS TEBU (*BAGASSE*) DENGAN METODE
THERMOGRAVIMETRY ANALYSIS (TGA)**

Tugas Akhir

Diajukan Kepada Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

Fityanul Alimur Rifqy

20130130104

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2017

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI TEKANAN PEMBRIKETAN (50 kg/cm², 100 kg/cm², 150 kg/cm²) TERHADAP KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BIOBRIKET BERBAHAN BAKU AMPAS TEBU (*BAGASSE*) DENGAN METODE *THERMOGRAVIMETRY ANALYSIS* (TGA)

Disusun Oleh :

Fityanul Alimur Rifqy
20130130104

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji
Pada tanggal 2 September 2017

Susunan Tim Penguji

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Novi Caroko, S.T., M.Eng
NIP. 197911132005011001

Thoharudin, S.T., M.T
NIK. 19870410201604123097

Penguji

Wahyudi, S.T., M.T
NIK. 19700823199702123032

Tugas Akhir ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Tanggal :

Mengesahkan,
Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin

Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.M., M.Eng.Sc., Ph.D
NIK. 19740302200104123049

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 2 September 2017

Fityanul Alimur Rifqy

KATA PENGANTAR

Asalaamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Variasi Tekanan Pembriketan (50 kg/cm², 100 kg/cm², 150 kg/cm²) Terhadap Karakteristik Pembakaran Biobriket Berbahan Baku Ampas Tebu (*Bagasse*) Dengan Metode *Thermogravimetry Analysis* (TGA)”. Shalawat beserta salam semoga senantiasa terlimpah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan seluruh pengikutnya hingga akhir zaman.

Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan Strata-1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas biobriket sebagai bahan bakar alternatif yang bersifat terbarukan guna mengurangi ketergantungan penggunaan bahan bakar fosil. Dalam penelitian ini akan membahas mengenai pengaruh variasi tekanan pembriketan terhadap karakteristik pembakaran biobriket ampas tebu (*bagasse*) dengan menggunakan metode *Thermogravimetry Analysis* (TGA).

Dalam penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari hambatan dan kesulitan, namun berkat bimbingan, bantuan, nasihat dan saran serta kerjasama dari berbagai pihak, khususnya pembimbing, segala hambatan tersebut akhirnya dapat diatasi dengan baik. Tidak lupa penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak – pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.M., M.Eng.Sc., Ph.D, selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin yang telah memberikan ilmu yang berharga dan kemudahan dalam kegiatan akademik.

2. Bapak Novi Caroko, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, kritik dan motivasi selama Tugas Akhir.
3. Bapak Thoharudin, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, kritik dan motivasi selama Tugas Akhir.
4. Bapak Wahyudi, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan masukan, kritik dan saran yang membangun.
5. Bapak dan Ibu Dosen Pengajar di Fakultas Teknik maupun Program Studi S-1 Teknik Mesin atas segala ilmu yang telah diberikan.
6. Koordinator Laboratorium, Kepala Laboratorium Konversi Energi, Laboran dan Tata Usaha Program Studi S-1 Teknik Mesin yang telah banyak membantu dalam mensukseskan penelitian Tugas Akhir ini.
7. Bapak saya Muhammad Hendro; Mama saya Normaniah; Adik-adik saya Niswatun Rafi'atut Taqiyyah, Akmalul Fikri Naufal, Alfisna Alifia Fauzhia dan seluruh keluarga besar yang telah menjadi motivasi, memberikan do'a, dukungan serta semangat yang tidak pernah henti.
8. Rifqi Santoso, teman seperjuangan penelitian biobriket mulai dari awal membangun hingga *In Syaa Allah* lulus bersama. Telah banyak memberikan motivasi karena semangat dan kerja kerasnya dalam mengerjakan Tugas Akhir.
9. Tim penelitian biomassa, yang telah bersama-sama berjuang dari awal hingga akhir dalam menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini.
10. Azizah Hanif Zakiyah, calon dokter yang telah banyak berbagi ilmu, nasihat dan motivasi. Terima kasih telah meluangkan waktunya.
11. Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur dan Pemerintah Kota Balikpapan atas dukungannya dalam bentuk beasiswa stimulan yang telah diberikan.
12. Teman-teman Asrama Mahasiswa Kalimantan Timur "Kersik Luwai" yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Telah banyak memberikan keceriaan, pembelajaran, persahabatan dan semangat yang tentunya tidak bisa saya dapatkan ditempat lain. Semoga setelah 4 tahun tinggal bersama di bawah satu atap, keakraban kita akan selalu terjaga kedepannya.

13. Kawan-kawan Program Studi S-1 Teknik Mesin angkatan 2013, dan lebih khususnya kawan-kawan kelas C atas seluruh waktunya selama kita belajar, berjuang dan berdiskusi bersama. Semoga persahabatan kita tetap terjaga selamanya. SOLIDARITY 'M' FOREVER !!!
14. Kawan-kawan seperjuangan KKN 153 UMY dan Kerja Praktek di PT. Komatsu Remanufacturing Asia, yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas seluruh keceriaan, semangat, motivasi dan semua kenangan indah yang tidak akan pernah bisa dilupakan.
15. Semua pihak terkait yang telah membantu dan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini serta masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Penulis juga berharap penelitian ini dapat berguna dalam memajukan pengembangan riset Energi Baru Terbarukan (EBT) khususnya energi biomassa di Indonesia.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 2 September 2017

Penyusun

Fityanul Alimur Rifqy

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTISARI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 Biomassa	9
2.2.2 Limbah Industri Gula.....	11
2.2.3 Pembriketan	12
2.2.4 Bahan Pengikat (<i>Binder</i>)	13
2.2.5 Pembakaran	14
2.2.6 Pembakaran Bahan Bakar Padat.....	14
2.2.7 Faktor-faktor yang mempengaruhi pembakaran bahan bakar	16

2.2.8 Pengujian Proksimat	17
2.2.9 Nilai Kalor	20
2.2.10 <i>Thermogravimetry Analysis</i> (TGA).....	20
2.2.11 Energi Aktivasi	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.2 Bahan Penelitian.....	25
3.3 Peralatan yang digunakan	25
3.3.1 Alat Uji Pembakaran	26
3.3.2 Alat Uji Proksimat.....	32
3.3.3 Peralatan Pendukung	35
3.4 Prosedur Penelitian.....	38
3.4.1 Persiapan Bahan	39
3.4.2 Pembriketan	39
3.4.3 Hasil Pembriketan	39
3.4.4 Pengambilan Data Pembakaran	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Analisis Proksimat	42
4.1.1 Kadar Air	42
4.1.2 Kadar <i>Volatile Matter</i>	44
4.1.3 Kadar <i>Fixed Carbon</i>	45
4.1.4 Kadar Abu	47
4.2 Nilai Kalor.....	48
4.3 Karakteristik Pembakaran Biobriket Ampas Tebu (<i>Bagasse</i>)	50
4.3.1 Lama Pembakaran	50
4.3.2 Nilai ITVM.....	52
4.3.3 Nilai ITFC	53
4.3.4 Nilai PT	55
4.3.5 Nilai BT	56
4.4 Energi Aktivasi	57
4.4.1 Energi Aktivasi Biobriket Ampas Tebu	58

BAB V PENUTUP.....	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sumber Biomassa.....	10
Gambar 2.2 Ampas tebu (<i>bagasse</i>).....	12
Gambar 2.3 Grafik karakteristik pembakaran dengan TGA.....	21
Gambar 3.1 Ampas tebu (<i>bagasse</i>).....	25
Gambar 3.2 Tungku pembakaran.....	26
Gambar 3.3 (a) elemen pemanas, (b) isolator keramik.....	27
Gambar 3.4 Wadah sampel.....	27
Gambar 3.5 <i>Thermocontroller</i>	28
Gambar 3.6 Rangka.....	29
Gambar 3.7 Timbangan digital tipe FS-AR 210.....	30
Gambar 3.8 <i>Thermocouple</i> tipe K.....	31
Gambar 3.9 Advantech USB-4718 Portable Data Acquisition Module.....	31
Gambar 3.10 Memmert Universal Oven tipe UN55.....	32
Gambar 3.11 Muffle Furnace FB 1410-M33 Tanur Thermo Scientific.....	33
Gambar 3.12 Cawan.....	34
Gambar 3.13 Desikator.....	34
Gambar 3.14 Blender.....	35
Gambar 3.15 Ayakan.....	36
Gambar 3.16 Alat pengepres briket.....	37
Gambar 3.17 Diagram alir penelitian.....	38
Gambar 3.18 Biobriket ampas tebu.....	40
Gambar 3.19 Skema instalasi peralatan uji pembakaran.....	40

Gambar 4.1 Grafik persentase kadar air biobriket ampas tebu	43
Gambar 4.2 Grafik persentase <i>volatile matter</i> biobriket ampas tebu.....	44
Gambar 4.3 Grafik persentase <i>fixed carbon</i> biobriket ampas tebu.	46
Gambar 4.4 Grafik persentase kadar abu biobriket ampas tebu.....	47
Gambar 4.5 Grafik persentase nilai kalor biobriket ampas tebu	49
Gambar 4.6 Grafik lama pembakaran biobriket ampas tebu.....	51
Gambar 4.7 Grafik nilai ITVM pada biobriket ampas tebu	52
Gambar 4.8 Grafik nilai ITFC pada biobriket ampas tebu.....	54
Gambar 4.9 Grafik nilai PT pada biobriket ampas tebu.....	55
Gambar 4.10 Grafik nilai BT pada biobriket ampas tebu	57
Gambar 4.11 Grafik Energi Aktivasi biobriket ampas tebu	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen-komponen yang terdapat didalam batang tebu	11
Tabel 4.1 Persentase kadar air pada biobriket ampas tebu.....	42
Tabel 4.2 Persentase <i>volatile matter</i> pada biobriket ampas tebu	44
Tabel 4.3 Persentase <i>fixed carbon</i> pada biobriket ampas tebu	45
Tabel 4.4 Persentase kadar abu pada biobriket ampas tebu	47
Tabel 4.5 Nilai kalor pada biobriket ampas tebu.	48
Tabel 4.6 Lama Pembakaran.....	50
Tabel 4.7 Nilai ITVM pada biobriket ampas tebu	52
Tabel 4.8 Nilai ITFC pada biobriket ampas tebu	53
Tabel 4.9 Nilai PT pada biobriket ampas tebu	55
Tabel 4.10 Nilai BT pada biobriket ampas tebu	56
Tabel 4.11 Energi aktivasi pada biobriket ampas tebu	58