

SKRIPSI

**UJI EKSPERIMENTAL PENINGKATAN KARAKTERISTIK
PEMBAKARAN BAHAN BAKAR PELET BIOMASSA DAUN
TEBU**



Disusun Oleh:

Ahmad Pendi Yahya

16.11.174

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
JULI 2020**

SKRIPSI

**UJI EKSPERIMENTAL PENINGKATAN KARAKTERISTIK
PEMBAKARAN BAHAN BAKAR PELET BIOMASSA DAUN
TEBU**



Disusun Oleh:

Ahmad Pendi Yahya

16.11.174

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
JULI 2020**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

UJI EKSPERIMENTAL PENINGKATAN KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BAHAN BAKAR PELET BIOMASSA DAUN TEBU

Disusun Oleh :

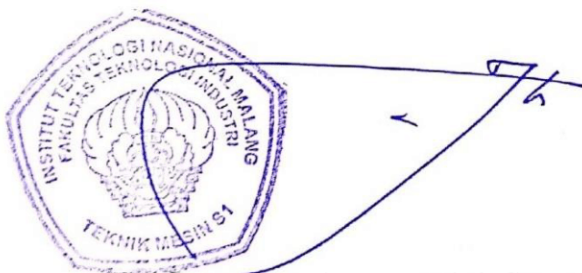
Nama : Ahmad Pendi Yahya

NIM : 16.11.174

Jurusan : Teknik Mesin S-1

Mengetahui,

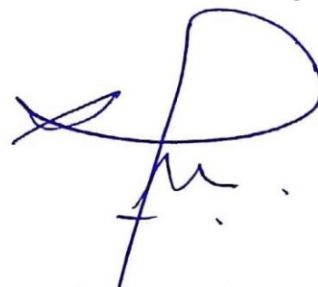
Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP. Y. 1030400405

Diperiksa/Disetujui,

Dosen Pembimbing



Asroful Anam, ST., MT.
NIP. P 1031500488



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama : Ahmad Pendi Yahya
NIM : 16.11.174
Jurusan : Teknik Mesin S-1
Judul : UJI EKSPERIMENTAL PENINGKATAN KARAKTERISTIK
PEMBAKARAN BAHAN BAKAR BIOMASSA DAUN TEBU
Dipertahankan di hadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)
Pada Hari : Kamis
Tanggal : 2 Juli 2020
Dengan Nilai : 77 (B+)

PANITIA UJIAN SKRIPSI

KETUA,

Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.
NIP. Y. 1030400405

SEKRETARIS,

Febi Rahmadiano, ST., MT.
NIP. Y. 1031500490

ANGGOTA PENGUJI

PENGUJI I,

Ir. Mochtar Asroni, MSME.
NIP. Y. 1018100036

PENGUJI II,

Ir. Soeparno Djiwo, MT.
NIP. Y. 1018600128

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ahmad Pendi Yahya

NIM : 16.11.174

Jurusan : Teknik Mesin S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa isi Skripsi yang berjudul **“UJI EKSPERIMENTAL PENINGKATAN KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BAHAN BAKAR BIOMASSA DAUN TEBU”** adalah Skripsi hasil karya saya sendiri bukan merupakan duplikasi serta tidak atau meniadakan sebagai atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 7 Juni 2020

Yang membuat pernyataan


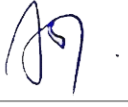


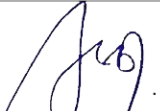
Ahmad Pendi Yahya

16.11.174

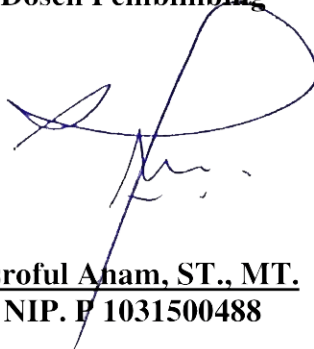
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Ahmad Pendi Yahya
NIM : 16.11.174
Program Studi : Teknik Mesin S-1
Judul Skripsi : UJI EKSPERIMENTAL PENINGKATAN KARAKTERISTIK
PEMBAKARAN BAHAN BAKAR BIOMASSA DAUN
TEBU

No.	Materi Bimbingan	Waktu	Paraf
1.	Konsultasi Rencana Riset	21 Februari 2020	
2.	Pengajuan Judul Skripsi	22 Februari 2020	
3.	Pemantapan Judul Skripsi	25 Februari 2020	
4.	Konsultasi Proposal Bab 1	29 Februari 2020	
5.	Konsultasi Proposal Bab 1, 2 dan 3	5 Maret 2020	
6.	Konsultasi Seminar Proposal	11 Maret 2020	
7.	Konsultasi Laporan Skripsi Bab 4 dan 5	7 April 2020	
8.	Revisi Laporan Skripsi Bab 4 dan 5	18 April 2020	
9.	Revisi Laporan Skripsi Bab 4 dan 5	30 April 2020	

10.	Konsultasi Ujian Skripsi	4 Juni 2020	
-----	--------------------------	-------------	---

**Diperiksa Dan Disetujui,
Dosen Pembimbing**



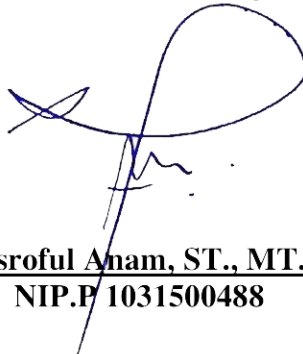
Asroful Anam, ST., MT.
NIP. P 1031500488

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Ahmad Pendi Yahya
NIM : 16.11.174
Jurusan : TEKNIK MESIN S-1
Judul Skripsi : UJI EKSPERIMENTAL PENINGKATAN
KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BAHAN BAKAR
BIOMASSA DAUN TEBU
Dosen Pembimbing : Asroful Anam, ST., MT.

Tanggal pengajuan skripsi : 21 Februari 2020
Tanggal penyelesaian skripsi : 8 Juni 2020
Telah diselesaikan dengan nilai : 77 (B+)

Disetujui
Dosen Pembimbing



Asroful Anam, ST., MT.
NIP.P 1031500488

UJI EKSPERIMENTAL PENINGKATAN KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BAHAN BAKAR PELET BIOMASSA DAUN TEBU

Ahmad Pendi Yahya

Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri,
Institut Teknologi Nasional Malang, Jl. Raya Karanglo KM. 2, Tasikmadu
ahmad.pendi.yahya@gmail.com

ABSTRAK

Sumber energi yang digunakan di seluruh dunia saat ini adalah sumber energi yang tidak dapat diperbarui contohnya batu bara, gas alam serta minyak bumi. Untuk itu dibutuhkan adanya sumber energi terbarukan, salah satunya adalah biomassa. Dalam penelitian terdahulu dibuat biomassa berbahan limbah pertanian daun tebu, di mana pemanfaatan limbah pertanian tebu di Indonesia masih terbatas. Penelitian terdahulu memanfaatkan limbah daun tebu yang memiliki nilai kalor sebesar 3267,10 kal/gr untuk diolah menjadi bahan bakar padat berupa bio pelet dengan menggunakan minyak biji kapas sebagai perekat berbasis densifikasi. Di mana variasi yang digunakan meliputi variasi komposisi perekat 1gr, 2gr, 3gr, dan tanpa perekat. Serta dari perbedaan ayakan serbuk daun tebu 1mm, 1,5mm, dan 2mm. Untuk pengujian di cari meliputi laju pembakaran, dan kadar abu. Yang terdiri dari laju pembakaran 0,0719 gr/menit - 0,0782 gr/ menit, serta kadar abu 6,3% - 13,66%. Pada penelitian ini dilakukan pengolahan data menggunakan analisa regresi yang menunjukkan ukuran ayakan berbanding lurus dengan laju pembakaran pelet di mana setiap kenaikan 1 satuan ukuran terjadi kenaikan sebesar 0,005675, rasio serbuk juga berbanding lurus dengan laju pembakaran di mana setiap kenaikan 1 satuan rasio serbuk terjadi kenaikan sebesar 0,000217 dengan asumsi variabel lainnya konstan. Kemudian ukuran ayakan berbanding terbalik dengan kadar abu di mana setiap kenaikan 1 satuan ukuran ayakan terjadi penurunan sebesar 6,36 %, rasio serbuk juga berbanding terbalik dengan kadar abu di mana setiap kenaikan 1 satuan rasio serbuk terjadi penurunan 0,0933 % dengan asumsi variabel lainnya konstan.

Kata Kunci : Daun Tebu, Biopellet, Densifikasi, Metode Analisa Regresi

EXPERIMENTAL TEST FOR IMPROVEMENT COMBUSTION CHARACTERISTICS OF PELLET FUEL FROM SUGARCANE LEAVES BIOMASS

Ahmad Pendi Yahya

Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri,
Institut Teknologi Nasional Malang, Jl. Raya Karanglo KM. 2, Tasikmadu
ahmad.pendi.yahya@gmail.com

ABSTRACT

Energy sources used throughout the world today are non-renewable energy sources such as coal, natural gas and petroleum. For this reason, renewable energy sources are needed, one of which is biomass. In the previous research, biomass made from sugarcane leaf agricultural waste, where the utilization of sugarcane agricultural waste in Indonesia is still limited. Previous research utilizing sugarcane leaf waste which has a heating value of 3267.10 cal / gr to be processed into solid fuel in the form of biopellet by using cotton seed oil as a densification based adhesive. Where variations used include variations in the composition of the adhesive 1gr, 2gr, 3gr, and without the adhesive. As well as the differences in sugar cane leaf powder sieves 1mm, 1.5mm, and 2mm. For testing in search of combustion rate, and ash content. Which consists of a combustion rate of 0.0719 gr / min - 0.0782 gr / min, and ash content of 6.3% - 13.66%. In this research, data processing is done using regression analysis which shows the size of the sieve is directly proportional to the rate of burning of pellets where each increase in 1 unit of measure increases by 0.005675, the powder ratio is also directly proportional to the rate of combustion where every increase of 1 unit of powder ratio increases equal to 0.0000433 assuming the other variables are constant. Then the sieve size is inversely proportional to the ash content where each 1 unit increase in the sieve size decreases by 6.36%, the powder ratio is also inversely proportional to the ash content where every 1 unit increase in the bubuk ratio decreases by 0.0933% with the assumption of other variables constant.

Keyword : Sugarcane Leaves, Biopellet, Densification, Regression Analysis Method

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat Rahmad, Hidayah serta Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “UJI EKSPERIMENTAL PENINGKATAN KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BAHAN BAKAR PELET BIOMASSA DAUN TEBU” ini dapat diselesaikan guna memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan pada Program Strata-1 di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan skripsi ini tentu tidak lepas dari adanya bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat, Hidayah serta Karunia-Nya kepada penulis.
2. Kedua orang tua yang telah memberi dukungan baik secara doa maupun materi.
3. Bapak Dr. Ir. Kustamar, MT. Selaku Rektor ITN Malang.
4. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
5. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Bapak Asroful Anam, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing Penyusunan Skripsi.
7. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME. Selaku dosen penguji 1, dan Ir. Soeparno Djiwo, MT. Selaku dosen penguji 2.
8. Bapak Dr. Eko Yohanes Setyawan, ST., MT. Selaku Ketua Bidang Konversi Energi.
9. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
10. Dan teman-teman sekelas, sekampus, maupun di luar kampus yang telah memberikan dukungan selama penulis melaksanakan penyusunan laporan skripsi.

Penulis menyadari laporan skripsi ini tidak luput dari berbagai kesalahan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta dapat dikembangkan lebih lanjut.

Malang, 8 Juni 2020

Ahmad Pendi Yahya

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI	iv
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI	v
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Bahan Bakar Padat.....	6
2.3 Pembakaran Bahan Bakar Padat	6
2.4 Batubara	8
2.5 Biomassa.....	9
2.6 Pelet.....	11
2.7 Daun Tebu.....	13

2.8 Bahan Perekat	14
2.9 Minyak Biji Kapas	15
2.10Densifikasi	15
2.11Karakteristik Energi Pembakaran	16
2.11.1 Laju Pembakaran.....	17
2.11.2 Kadar Abu	17
2.12Analisis Regresi	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Diagram Alir Penelitian	21
3.2 Penjelasan Diagram Alir	21
3.3 Metode Penelitian	23
3.4 Variabel Data	23
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Data Penelitian	25
4.1.1 Data Hasil Uji Laju Pembakaran.....	25
4.1.2 Data Hasil Uji Kadar Abu	27
4.2 Analisa Data dan Pembahasan	29
4.2.1 Analisa Data dan Pembahasan Laju Pembakaran	29
4.2.2 Analisa Data dan Pembahasan Kadar Abu.....	34
BAB V KESIMPULAN	39
UCAPAN TERIMAKASIH.....	41
DARTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bahan bakar biomassa pelet.	12
Gambar 2.2 Minyak Biji Kapas	15
Gambar 2.3 Data Untuk Regresi.	18
Gambar 2.4 Data Analisis.	19
Gambar 2.5 Regression.	19
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.	21
Gambar 4.1 Laju pembakaran pellet pada ukuran ayakan 1mm	30
Gambar 4.2 Laju pembakaran pellet pada ukuran ayakan 1,5mm	30
Gambar 4.3 Laju pembakaran pellet pada ukuran ayakan 2mm	31
Gambar 4.4 Grafik laju pembakaran pada pelet daun tebu	32
Gambar 4.5 Kadar abu pellet pada ukuran ayakan 1mm	34
Gambar 4.6 Kadar abu pellet pada ukuran ayakan 1,5mm	35
Gambar 4.7 Kadar abu pellet pada ukuran ayakan 2mm	35
Gambar 4.8 Grafik kadar abu pada pelet daun tebu.	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Biopellet	12
Tabel 2.2 Analisa Karakteristik Bahan Baku	13
Tabel 3.1 Variabel Data	23
Tabel 3.2 Rasio campuran.....	24
Tabel 4.1 Hasil Uji Laju Pembakaran	26
Tabel 4.2 Hasil Uji Kadar Abu	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup.....	44
Lampiran 2. Surat Keterangan Bimbingan Skripsi.	45
Lampiran 3. Grafik Penelitian Terdahulu.....	46
Lampiran 4. Grafik Pada Penelitian Ini.....	48
Lampiran 5. Analisis Regresi Laju Pembakaran.	49
Lampiran 6. Analisa Regresi Kadar Abu.	50
Lampiran 7. Formulir Revisi.	51
Lampiran 8. Daftar Catatan Revisi Skripsi.	53