

**SKRIPSI**  
**PENINGKATAN KARAKTERISTIK PEMBAKARAN**  
**PADA PELLETT DAUN TEBU DENGAN**  
**MENGGUNAKAN PEREKAT TEPUNG MAIZENA**



*Disusun Oleh :*

**NAMA : ROBY AGUS CHRISTIANTO**

**NIM : 16.11.036**

**PROGAM STUDI TEKNIK MESIN S-1**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**JANUARI 2020**

**LEMBAR PERSETUJUANSKRIPSI**

**PENINGKATAN KARAKTERISTIK PEMBAKARAN PADA  
PELLET DAUN TEBU DENGAN MENGGUNAKAN PEREKAT  
TEPUNG MAIZENA**

**Disusun Oleh :**

**Nama : Roby Agus Christianto**

**Nim : 1611036**

**Jurusan : Teknik Mesin S-1**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1**

**Diperiksa/Disetujui,  
Dosen Pembimbing**

**Dr. I Komang Astana Widi ST., MT.**

**NIP. Y. 1030400405**

**Asroful Anam, S.T., M.T.**

**NIP.P 1031500488**

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Roby Agus Christianto  
NIM : 16.11. 036  
Jurusan : Teknik Mesin S-1  
Judul : PENINGKATAN KARAKTERISTIK PEMBAKARAN  
PADA PELLETT DAUN TEBU DENGAN  
MENGUNAKAN PEREKAT TEPUNG MAIZENA  
Dipertahankan di hadapan Tim Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)  
Pada Hari : Rabu  
Tanggal : 29 Januari 2020  
Dengan Nilai :

**PANITIA UJIAN SKRIPSI**

**KETUA,**

**SEKRETARIS,**

**Dr. I Komang Astana Widi, S.T., M.T.**  
**NIP.Y.1030400405**

**Febi Rahmadianto, S.T., M.T.**  
**NIP.Y.1031500490**

**ANGGOTA PENGUJI**

**PENGUJI I,**

**PENGUJI II,**

**Eko Yohanes Setyawan. ST. MT.**  
**NIP.P. 1031400477**

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

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Roby Agus Christianto

Nim : 16.11.036

Jurusan : Teknik Mesin S-1

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa isi Skripsi yang berjudul **“PENINGKATAN KARAKTERISTIK PEMBAKARAN PADA PELLETT DAUN TEBU DENGAN MENGGUNAKAN PEREKAT TEPUNG MAIZENA”** adalah Skripsi hasil karya saya sendiri bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur sebagai atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 11 Maret 2020

Yang membuat pernyataan

Roby Agus Christianto

16.11.036

## LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Roby Agus Christianto

NIM : 16.11.036

Program Studi : Teknik Mesin S-1

Judul Skripsi : PENINGKATAN KARAKTERISTIK PEMBAKARAN  
PADA PELLET DAUN TEBU DENGAN  
MENGUNAKAN PEREKAT TEPUNG MAIZENA

No.	Materi Bimbingan	Waktu	Paraf
1.	Konsultasi pengajuan judul	03 Oktober 2019	
2.	Konsultasi Nilai Variabel	05 Oktober 2019	
3.	Pemantapan judul skripsi	08 Oktober 2019	
4.	Revisi proposal skripsi	10Oktober 2019	
5.	Perbaikan diagram alir	11 Oktober 2019	
6.	Perbaikan variabel	14Oktober 2019	
7.	Konsultasi seminar proposal	17Oktober 2019	
8.	Konsultasi tempat pengujian	24Oktober 2019	
9.	Konsultasi variable pembuatan	4November 2019	
10.	Konsultasi pengujian serbuk	12 November 2019	

11.	Konsultasi pembuatan pellet	22 November 2019	
12.	Konsultasi susunan bab 3 dan 4	02 Desember 2019	
13.	Konsultasi penyusunan bab iv	8 Januari 2020	
14.	Konsultasi ujian skripsi	27 Januari 2020	

**Diperiksa Dan Disetujui,  
Dosen Pembimbing**

**Asroful Anam, S.T., M.T.**

**NIP.P 1031500488**

## LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Roby Agus Christianto  
Nim : 16.11.036  
Jurusan : TEKNIK MESIN S-1  
Judul Skripsi : PENINGKATAN KARAKTERISTIK PEMBAKARAN  
PADA PELLET DAUN TEBU DENGAN  
MENGUNAKAN PEREKAT TEPUNG MAIZENA  
Dosen Pembimbing : Asroful Anam, S.T., M.T.

Tanggal pengajuan skripsi : 03 Oktober 2019  
Tanggal Penyelesaian skripsi : 11 Maret 2020  
Telah diselesaikan dengan nilai : 82.00

Disetujui  
Dosen Pembimbing

Asroful Anam, S.T., M.T.  
NIP.P 1031500488

# **PENINGKATAN KARAKTERISTIK PEMBAKARAN PADA PELLET DAUN TEBU DENGAN MENGGUNAKAN PEREKAT TEPUNG MAIZENA**

Roby Agus Christianto (1611036)  
Jurusan Teknik Mesin S-1, FTI – Institut Teknologi Nasional Malang  
Jl. Raya Karanglo KM.2, Tasikmadu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa timur 65153  
Email : [robby\\_a\\_christianto@yahoo.co.id](mailto:robby_a_christianto@yahoo.co.id)

## **ABSTRAK**

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum*) merupakan tanaman perkebunan semusim yang di dalam batangnya terdapat gula dan merupakan keluarga rumput-rumputan (graminae) seperti halnya padi dan jagung. Jenis tanaman tebu yang telah dikenal. Pemanfaatan limbah tebu di Indonesia masih terbatas pada pucuk tebu, itupun belum secara meluas. Salah satu keterbatasan dari limbah tebu dan industri gula adalah kecernaannya yang rendah dan tingkat konsumsi oleh ternak tidak sebanyak pada rumput. Pucuk tebu hanya mampu dikonsumsi oleh sapi sebanyak kurang dari 1% dari bobot hidup (dalam hitungan bahan kering). Oleh karena itu, pucuk tebu perlu di olah menjadi biomassa bahan bakar padat, karena daun tebu memiliki nilai kalor 3267.10 kalori/gram. Penelitian ini di buat dari bahan daun tebu dengan menggunakan tepung maizena sebagai perekat. Untuk komposisi perekat pengujian ini yaitu 5grm, 10grm, 15grm, dan tanpa perekat. Serta dari perbedaan ayakan serbuk daun tebu 1mm, 1,5mm, dan 2mm. Untuk pengujian di cari meliputi uji ultimate, proksimat, nilai kalor, nilai kadar abu, nilai kadar air, dan laju pembakaran. Yang terdiri dari nilai kalor 5554,711 cal/gr – 8611,089 cal/gr, nilai kadar abu 6,66% - 12%, nilai kadar air 9,2% - 9,8%, dan nilai laju pembakaran 0,0733 gr/menit – 0,0777 gr/menit.

**Kata Kunci :** *Biopellet, daun tebu, perekat, Karakteristik pembakaran*



# **IMPROVEMENT OF COMBUSTION CHARACTERISTICS IN SUGAR CANE LEAVES USING MAIZENA FLOUR ADHESIVE**

Roby Agus Christianto (1611036)  
Jurusan Teknik Mesin S-1, FTI – Institut Teknologi Nasional Malang  
Jl. Raya Karanglo KM.2, Tasikmadu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa timur 65153  
Email : [robby\\_a\\_christianto@yahoo.co.id](mailto:robby_a_christianto@yahoo.co.id)

## **ABSTRAK**

Sugarcane plant (*Saccharum officinarum*) is an annual plantation crop which has sugar in its trunk and is a family of grasses (*graminae*) as well as rice and corn. Types of sugar cane plants are well known. Utilization of sugarcane waste in Indonesia is still limited to sugarcane shoots, and even then has not been widespread. One limitation of sugarcane waste and the sugar industry is low digestibility and less consumption by livestock in grass. Cane shoots are only able to be consumed by the cyst as much as less than 1% of the body weight (in the matter of dry matter). Therefore, shoots need to be processed into solid fuel biomass, because sugar cane leaves have a calorific value of 3267.10 calories / gram. This research was made from sugar cane leaf material using cornstarch as an adhesive. For the composition of the test adhesive, it is 5grm, 10grm, 15grm, and without adhesive. As well as the differences in the sugar cane leaf powder sieves 1mm, 1.5mm and 2mm. For testing in search of ultimate tests, proximate, calorific values, ash content values, water content values, and the rate of combustion. Which consists of a calorific value of 5554,711 cal / gr - 8611,089 cal / gr, ash content values 6.66% - 12%, moisture content values 9.2% - 9.8%, and a rate of burning rate of 0.0733 gr / minute - 0.0777 gr / minute.

**Keywords:** *Biopellet, sugar cane leaves, adhesive, burning characteristics*

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga tahap demi tahap dalam penyusunan skripsi ini bisa terselesaikan studi S-1 Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari adanya bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penyusun ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kasih dan rahmat-Nya kepada penulis.
2. Kedua orang tua beserta keluarga, terimakasih atas doa dan dukungannya demi cepat terselesaikannya skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Kustamar, M.T. Selaku Rektor ITN Malang.
4. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri ITN Malang.
5. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, ST., M.T. Selaku ketua Jurusan Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Bapak Asroful Anam, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Penyusunan Skripsi.
7. Dr, Eko Yohanes Setyawan, S.T., M.T. Selaku Ketua Bidang Koversi dan Energi.
8. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Mesin S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
9. Dan teman-teman sekelas, sekampus, maupun diluar kampus yang telah memberikan dukungan selama penulis melaksanakan Penyusunan Skripsi.

Penyusun menyadari sebagai manusia biasa bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Untuk itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini.

Mudah-mudahan laporan Skripsi yang telah penyusun sajikan ini dapat sangat bermanfaat khususnya bagi penyusun sendiri dan umumnya bagi para pembaca serta mahasiswa Jurusan Teknik Mesin S-1.

Malang, 26 Januari 2020

Penulis

Roby Agus Christianto

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUANSKRIPSI .....</b>	<b>ii</b>
<b>BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI .....</b>	<b>v</b>
<b>LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 LatarBelakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Pengujian Karakteristik .....	4
2.3 Batubara.....	5

2.4	Biomassa.....	6
2.5	Pelet .....	8
2.6	Bahan Bakar Padat .....	10
3.4.1	Macam-macam bahan bakar padat : .....	10
2.7	Daun Tebu .....	11
2.8	Proses Densifikasi .....	12
2.9	Bahan Perekat.....	13
2.10	Tepung Maizena .....	14
2.11	Karakteristik Bahan Baku.....	15
2.12	Karakteristik Energi Pembakaran.....	16
2.9.1	Ultimat .....	16
2.9.2	Proksimat .....	17
2.9.3	Kadar Air .....	17
2.9.4	Nilai kalor .....	17
2.9.5	Kadar Abu.....	18
2.9.6	Laju Pembakaran .....	18
<b>BAB III METOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>20</b>
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	20
3.2	Penjelasan Diagram Alir.....	21
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>37</b>
4.1	Data Hasil Penelitian .....	37
4.2.1	Karakteristik bahan baku .....	37
4.2.2	Hasil Uji Proksimat.....	37
4.2.3	Hasil Uji Ultimate.....	38
4.2.4	Data Hasil Penelitian Nilai Kalor .....	38
4.2.5	Data Hasil Pengujian Kadar Abu.....	39
4.2.6	Data Hasil Pengujian Kadar Air .....	40
4.2.7	Data Hasil Penelitian Laju Pembakaran .....	41

4.2	Analisa Data Dan Pembahasan.....	42
4.2.1	Analisa Data Dan Pembahasan Nilai Kalor Pellet.....	42
4.2.2	Analisa Data Dan Pembahasan Nilai Kadar Air.....	44
4.2.3	Analisa Data Dan Pembahasan Nilai Laju Pembakaran.....	45
4.2.4	Analisa Data Dan Pembahasan Nilai Kadar Abu .....	46
4.2.5	Mutu Pellet Berdasarkan SNI .....	47
<b>BAB V PENUTUPAN .....</b>		<b>48</b>
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran.....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>49</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Biopellet .....	8
Gambar 2.2 Daun Tebu Kering.....	11
Gambar 2.3 Tepung Maizena.....	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	20
Gambar 3.3 Alat penggilingan .....	21
Gambar 3.4 Prototype Burner Pellet .....	22
Gambar 3.5 Alat Termokopel .....	24
Gambar 3.6 Alat stopwatch.....	24
Gambar 3.7 Alat timbangan digital.....	25
Gambar 3.8 Alat moisture meter .....	26
Gambar 3.9 Kamera digital .....	27
Gambar 3.10 Alat pengepres pellet.....	27
Gambar 3.11 Alat cetakan pellet.....	28
Gambar 3.12 Alat Kompresor udara .....	29
Gambar 3.13 Ember plastic.....	29
Gambar 3.14 Tepung maizena .....	30
Gambar 3.2 sekema pembuatan pellet .....	32
Gambar 4.1 nilai kalor pembakaran pellet .....	43
Gambar 4.2 Kadar air pembakaran pellet .....	44

Gambar 4.3 Laju Pembakaran pellet pada ukuran ayakan 1mm..... 45

Gambar 4.4 kadar abu pellet pada ukuran ayakan 1mm ..... 46



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengekspor Batubara Terbanyak Di Dunia Tahun 2008. ....	5
Tabel 2.2 Karakteristik Biopellet .....	9
Tabel 2.2 Kandungan Nutrisi Pucuk Tebu .....	12
Tabel 2.3 Pengaruh Konsentrasi Tepung Maizena Terhadap Karakteristik Kimia. .....	15
Tabel 2.4 Parameter yang diamati bahan dan produk. ....	16
Tabel 3.1 Rancangan Variabel Penelitian .....	33
Tabel 3.2 Rasio Campuran.....	33
Tabel 4.1 Analisa Karakteristik Bahan Baku .....	37
Tabel 4.2 Uji Proksimat .....	37
Tabel 4.3 Uji Ultimate.....	38
Tabel 4.4 Data Pengujian Nilai Kalor .....	39
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kadar Abu.....	40
Tabel 4.6 Data Pengujian Kadar Air .....	41
Tabel 4.7 Data Pengujian LajuPembakaran .....	42
Table 4.7 Mutu pellet berdasarkan SNI .....	47