

**ANALISA KUALITAS PEMBAKARAN BIOPELET KULIT
BUAH MAHONI DENGAN PEREKAT TEPUNG KANJI**

SKRIPSI



DISUSUN OLEH :

NAMA : ANDIS KURNIAWAN

NIM : 16.11.185

PROGAM STUDI TEKNIK MESIN S-1

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2020

**ANALISA KUALITAS PEMBAKARAN BIOPELET KULIT
BUAH MAHONI DENGAN PEREKAT TEPUNG KANJI**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)
Program Studi Teknik Mesin S-1

DISUSUN OLEH :

NAMA : ANDIS KURNIAWAN

NIM : 16.11.185

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

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi

ANALISA KUALITAS PEMBAKARAN BIOPELET KULIT BUAH MAHONI DENGAN PEREKAT TEPUNG KANJI



DISUSUN OLEH :

NAMA : ANDIS KURNIAWAN

NIM : 16.11.185

Mengetahui / Disetujui Oleh :

Mengetahui,

Disetujui

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1

Dosen Pembimbing

Dr. I Komang Astana Widi, S.T., M.T.

Sibut, S.T., M.T.

NIP.Y. 1030400405

NIP.Y. 1030300379



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 : Andis Kurniwan
NIM : 1611185
Program Studi : Teknik Mesin S1
Judul : ANALISA KUALITAS PEMBAKARAN BIOPELET KULIT
BUAH MAHONI DENGAN PEREKAT TEPUNG KANJI
Dipertahankan Di hadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Srata Satu (S1)
Hari : Senin
Tanggal : 27 Januari 2020
Dengan Nilai : 85,50

PANITIA MAJELIS PENGUJI SKRIPSI

KETUA

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

SEKRETARIS

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

ANGGOTA

PENGUJI I

Ir. I Wayan Sujana, M.T
NIP. 195812311989031012

PENGUJI II

Gerald Adityo Pohan, S.T., M.Eng.
NIP.P. 1031500492

PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : ANDIS KURNIAWAN

NIM : 16.11.185

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

Menyatakan,

Bahwa skripsi yang saya buat ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, 03 Februari 2020










Andis Kurniawan

NIM.1611185

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

NAMA : ANDIS KURNIAWAN
NIM : 16.11.185
Program Studi : TEKNIK MESIN S-1
Judul Skripsi : Analisa Kualitas Pembakaran Biopellet Kulit Buah Mahoni Dengan Perekat Tepung Kanji

No.	Materi Bimbingan	Waktu	Paraf
1.	Konsultasi dan perbaikan penyusunan proposal	03-10-2019	
2.	Bimbingan perbaikan judul	05-10-2019	
3.	Bimbingan bab I dan bab II	16-10-2019	
4.	ACC	18-10-2019	
5.	Konsultasi bab IV dan V	08-01-2020	
6.	Konsultasi bab I sampai V	10-01-2020	
7.	Selesai	24-01-2020	

Diperiksa/ Disetujui,

Dosen Pembimbing



Sibut, S.T., M.T.
NIP.Y. 1030300379

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Andis Kurniawan

Nim : 16.11.185

Program Studi : TEKNIK MESIN S-1

Judul Skripsi : Analisa Kualitas Pembakaran Biopellet Kulit Buah Mahoni
Dengan Perekat Tepung Kanji

Tanggal Mengajukan Skripsi : 9 Oktober 2019

Tanggal Menyelesaikan Skripsi : 15 Januari 2020

Dosen Pembimbing : Sibut, S.T., M.T.

Telah Dievaluasi Dengan Nilai :

Diperiksa/ Disetujui,

Dosen Pembimbing



Sibut, S.T., M.T.

NIP.Y.1030300379

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala ridho, karunia, serta hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi tepat pada waktunya. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kustamar, M.T. Selaku Rektor ITN Malang.
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Dr. I Komang Astana Widi, S.T., MT Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1.
4. Bapak Sibut, ST. MT., selaku dosen pembimbing yang tidak henti-hentinya memberikan arahan, dukungan, serta motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Eko Yohanes Setyawan , S.T., MT., selaku Dosen Koordinator 1 Bidang Konversi Energi Teknik Mesin S-1 ITN Malang.
6. Bapak Ir. Lalu Mustadi, MT., yang telah memberikan arahan dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi.
7. Ke dua Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan moril maupun materil serta doa beliau sehingga penulis dapat meyelesaikan skripsi dengan ridho-NYA.
8. Berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat membutuhkan kritik dan saran yang membangun guna menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Malang, 2 Februari 2020

Penulis

ABSTRAK

Pohon mahoni dengan nama lain (*Swietenia macrophylla* King) selama ini dikenal disekitar kita sebagai penyejuk jalan dan bahan yang biasa di buat untuk *furniture*. Salah satu untuk meningkatkan nilai yang ekonomis dari pohon mahoni terutama pada bagian kulit buah mahoni dapat mengolahnya dengan cara menjadikan bahan bakar biopellet dari kulit buah mahoni dengan perekat tepung kanji. Penelitian ini dibuat dari bahan kulit buah mahoni, digunakan untuk mempelajari analisa kualitas pembakaran biopellet kulit buah mahoni dengan perbandingan perekat tepung kanji dengan variasi perekat antara lain tanpa perekat, 5% perekat, 10% perekat, 20% perekat dan 30% perekat, kulit buah mahoni digiling dan diayak hingga menjadi serbuk dengan ukuran butir 40 mesh kemudian siap di campur dengan total massa 100 gram perbandingan variasi perekat 5%,10%,20%,30%dan tanpa perekat dan di aduk sampai merata dan di masukan kedalam cetakan lalu di pres dan di jemur panas matahari selama 2 hari kemudian dilakukan pembakaran pellet. Pengujiandicari meliputi SEM EDX, FTIR, Nilai kalor, Kadar air, kadar abu dan laju pembakaran.

Hasil yang didapat dari pengujian pellet kulit buah mahoni kandungan komposisi meliputi karbon (C), oksigen (O), silikon (Si), Clorine (Cl), kalium, kalsium(Ca), rata- rata nilai kalor tertinggi didapatkan pada komposisi campuran perekat 20% sebesar 6610,7 cal/gr, rata-rata kadar air tertinggi didapatkan pada campuran perekat 30% sebesar 10,5%, rata-rata laju pembakaran tertinggi didapatkan pada biopellet tanpa perekat sebesar 0,79 gr/mnt,dedangkan rata-rata kadar abu yang paling tinggi didapatkan pada biopellet dengan komposisi campuran 30% sebesar 0,08 %.

Kata kunci : *Biopellet, kulit buah mahoni, karakteristik pellet, karakteristik kulit buah mahoni.*

ABSTRAK

Mahogany tree with another name (*Swietenia macrophylla* King) has been known around us as road conditioning and materials commonly made for furniture. One to increase the economic value of the mahogany tree, especially in the mahogany rind, can process it by making biopellet fuel from mahogany rind with starch adhesive. This research was made from mahogany rind material, used to study the analysis of the quality of combustion of mahogany rind biopellet with starch adhesive comparison with variations of adhesives such as without adhesive, 5% adhesive, 10% adhesive, 20% adhesive and 30% adhesive, fruit skin mahogany is ground and sifted to powder with a grain size of 40 mesh and then ready to be mixed with a total mass of 100 grams of adhesive variation ratio of 5%, 10%, 20%, 30% and without adhesive and stir until evenly distributed and put into the mold and then in press and in the sun to dry for 2 days then burning pellets. The tests included SEM EDX, FTIR, heating value, moisture content, ash content and combustion rate.

The results obtained from the mahogany skin pellet test composition of the composition include carbon (C), oxygen (O), silicon (Si), Chlorine (Cl), potassium, calcium (Ca), the highest average heating value obtained in the composition of the adhesive mixture 20% of 6610,7 cal / gr, the highest average water content was found in the 30% adhesive mixture by 10.5%, the highest average burning rate was obtained in the non-adhesive biopellet of 0.79 gr / min, while the average The highest average ash content was found in biopellets with a 30% mixture composition of 0.08%.

Keywords: Biopellet, mahogany rind, pellet characteristics, mahogany rind characteristics.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	iii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN	v
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI.....	vi
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GRAFIK.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.2 Biomassa	5
2.3 Biopellet	6
2.4 Kulit Buah Mahoni	8
2.5 Tepung Kanji	10
2.6 Bahan Perekat.....	12
2.7 Proses Densifikasi	13
2.8 Karakteristik Energi Pembakaran.....	13
2.8.1 SEM EDX.....	14
2.8.2 FTIR.....	14

2.8.3 Nilai Kalor	14
2.8.4 Kadar Air	14
2.8.5 Kadar Abu.....	15
2.8.6 Laju Pembakaran	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	16
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	16
3.2 Metode Penelitian.....	16
3.3 Waktu Dan Tempat Penelitian	17
3.4 Alat dan Bahan	18
3.5 Rancangan Penelitian	23
3.6 Tahapan Penelitian	24
3.6.1 Pembuatan Pellet.....	24
3.6.2 Pengambilan Data Kadar Air.....	25
3.6.3 Pengambilan Data Nilai Kalor.....	25
3.6.4 Pengambilan Data Kadar Abu	25
3.6.5 Pengambilan Data Laju Pembakaran Pellet.....	26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 Data Hasil Penelitian	27
4.1.1 Data Hasil Penelitian SEM EDX.....	27
4.1.2 Data Hasil Penelitian FTIR.....	28
4.1.3 Data Hasil Penelitian Nilai Kalor	29
4.1.4 Data Hasil Pengujian Kadar Air	29
4.1.5 Data Hasil Pengujian Kadar Abu.....	30
4.1.5 Data Hasil Penelitian Laju Pembakaran	31
4.1.6 Perhitungan Nilai Kalor Pembakaran Pellet.....	31
4.1.7 Perhitungan Nilai Laju Pembakaran.....	33
4.1.8 Perhitungan Nilai Kadar Abu	35
4.1.9 Grafik Nilai Kalor Pellet.....	36
4.1.10 Grafik Nilai Kadar Air.....	38
4.1.11 Grafik Nilai Laju Pembakaran.....	40
4.1.12 Grafik Nilai Kadar Abu	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45

5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambaar 2.1 Biopelet.....	8
Gambar 2.2 Kulit buah mahoni.....	10
Gambar 2.3 Tepung kanji.....	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	16
Gambar 3.2 Thermokopel	18
Gambar 3.3 Thermometer	18
Gambar 3.4 kawat nikelin	19
Gambar 3.5 Stopwatch	19
Gambar 3.6 Timbangan digital	20
Gambar 3.7 Moisture meter	20
Gambar 3.8 Camera digital	21
Gambar 3.9 Ayakan	21
Gambar 3.10 Timba	21
Gambar 3.11 Pengepres pellet.....	22
Gambar 3.12 Kotak hampa udara.....	22
Gambar 3.13 Kompresor.....	22
Gambar 3.14 Pencacah kulit	23
Gambar 4.1 hasil SEM EDX.....	27
Gambar 4.2 Hasil FTIR.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 karakteristik Biopellet.....	7
Tabel 2.2 kandungan nutrisi pada tepung kanji 100g bahan makanan	11
Tabel 2.3 Parameter yang diamati bahan dan produk.....	13
Tabel 3.1 Schedule penelitian	17
Tabel 3.1 Variabel Penelitian.....	23
Tabel 4.1 Data Pengujian Nilai Kalor	29
Tabel 4.2 Data Hasil Penelitian Kadar Air	30
Tabel 4.4 Data Hasil Penelitian Kadar Air	31

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 nilai kalor pembakaran pellet pada pengujian 1	36
Grafik 4.2 Nilai kalor pembakaran pellet pada pengujian 2	37
Grafik 4.3 Nilai kalor pembakaran pellet pada pengujian 3	37
Grafik 4.4 Nilai kalor rata – rata pembakaran pellet	38
Grafik 4.5 Nilai kadar air pada pengujian 1	38
Grafik 4.6 Nilai kadar air pada pengujian 2	39
Grafik 4.7 Nilai kadar air pada pengujian 3	39
Grafik 4.8 Nilai kadar air rata – rata pada setiap pengujian	40
Grafik 4.9 Nilai Laju Pembakaran pada pengujian 1	40
Grafik 4.10 Nilai Laju Pembakaran pada pengujian 2	41
Grafik 4.11 Nilai Laju Pembakaran pada pengujian 3	41
Grafik 4.12 Nilai rata –rata Laju Pembakaran pada setiap pengujian.....	42
Grafik 4.13 Nilai kadar abu pada pengujian 1	43
Grafik 4.14 Nilai kadar abu pada pengujian 2	43
Grafik 4.15 Nilai kadar abu pada pengujian 3	44
Grafik 4.16 Nilai rata – rata kadar abu pada setiap pengujian	44