

**UJI KUALITAS *RDF-5* AMPAS KOPI DAN AMPAS TEBU SEBAGAI ALTERNATIF
ENERGI TERBARUKAN**



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

SURAKARTA

November 2020

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya bertanda tangan di bawah ini

Nama : Fery Surya Ramadhan
NIM : K2516026
Jurusan/Program Studi : Otomotif/Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan bahwa skripsi saya berjudul "**UJI KUALITAS RDF-5 AMPAS KOPI DAN AMPAS TEBU SEBAGAI ALTERNATIF ENERGI TERBARUKAN**" ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selama itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, 5 Oktober 2020

Yang membuat pernyataan



Fery Surya Ramadhan

**UJI KUALITAS RDF-5 DARI AMPAS KOPI DAN AMPAS TEBU SEBAGAI
ALTERNATIF ENERGI TERBARUKAN**



Skripsi

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mendapatkan Gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

Diajukan Oleh:

FERY SURYA RAMADHAN

K2516026

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

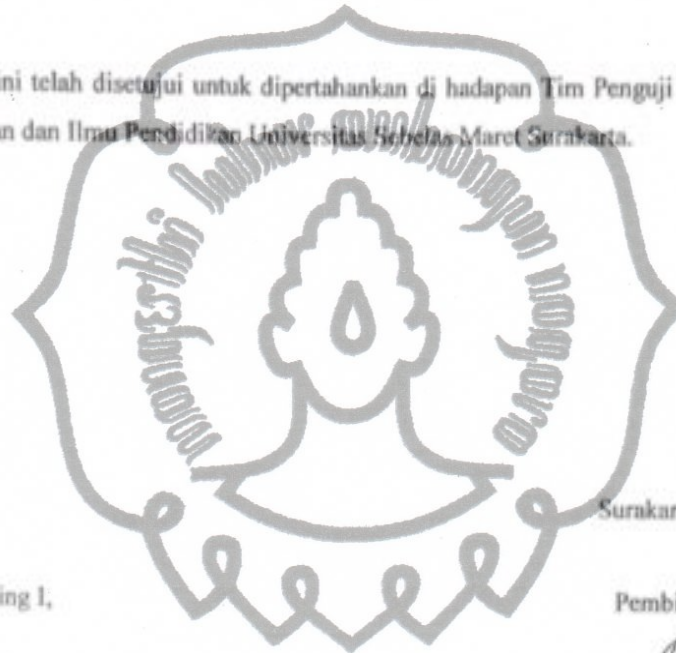
SURAKARTA

November 2020

PERSETUJUAN PEMBIMBINGAN

Nama : Fery Surya Ramadhan
NIM : K2516026
Judul Skripsi : Uji Kualitas RDF-5 dari Ampas Kopi dan Ampas Tebu Alternatif Energi Terbarukan

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.




Surakarta, Oktober 2020

Pembimbing I,


Dinar Sunno Wjayanto, ST., M.Eng
NIP. 19790124 200212 1 002





Pembimbing II,


Ar. Husin Bugis, M.Si
NIP.19581003 198811 1 001

PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Fery Surya Ramadhan
 NIM : K2516026
 Judul skripsi : Uji Kualitas *RDF-5* Ampas Kopi dan Ampas Tebu sebagai Alternatif Energi Terbarukan

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada November 2020 dengan hasil LULUS dan revisi dua bulan. Skripsi telah direvisi sesuai dengan balikan dari Tim Penguji :

Nama Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Dr.Eng. Herman Saputro, M.Pd., MT.		28/12/2020
Sekretaris : Ngatou Rohman, S.Pd., M.Pd.		14/12/2020
Anggota 1 : Danar Susilo Wijayanto, ST., M.Eng.		10/12/2020
Anggota 2 : Ir. Husni Bugis., M.Si.		11/12/2020

Skripsi telah disahkan oleh Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin pada :

Hari : Senin
 Tanggal : 04 Januari 2021

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
 Universitas Sebelas Maret Surakarta



Dr. Mardiyana, M.Si.
 NIP. 19660225 199302 1 002

Kepala Program Studi
 Pendidikan Teknik Mesin,



Dr. Yuyun Estriyanto, S.T., M.T.
 NIP. 19780113 200212 1 009

ABSTRAK

Fery Surya Ramadhan, **UJI KUALITAS RDF-5 DARI AMPAS KOPI DAN AMPAS TEBU SEBAGAI ALTERNATIF ENERGI TERBARUKAN**. Skripsi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta. Oktober 2020.

Tujuan penelitian ini untuk memanfaatkan limbah dari ampas kopi dan ampas tebu untuk menciptakan energi alternatif berupa *RDF-5* yang berguna bagi masyarakat ke depannya. Pembuatan *RDF-5* dengan menggunakan campuran ampas kopi dan ampas tebu dengan ditambahkan variasi perekat. *RDF-5* yang sudah jadi dilakukan pengujian untuk mengetahui kualitasnya. Pengujiannya dengan (1) Kadar air, (2) Kadar volatil, (3) Nilai kalor, (4) Lama bakar dan (5) Kadar abu.

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol. Variasi bebas terdiri dari variasi komposisi antara ampas kopi dan ampas tebu dengan rasio sebagai berikut 100:0, 70:30, 50:50, 30:70, dan 0:100 serta variasi konsentrasi perekat 10%, 20%, dan 30%. Variabel terikat terdiri dari kadar air, kadar volatil, nilai kalor, lama bakar dan kadar abu. Variabel kontrol terdiri dari alat pencetak *RDF-5* dengan tekanan 6 kg/cm^2 dan saringan yang digunakan dengan ukuran 10 *mesh*. Tempat pengambilan data dilakukan di Laboratorium Program Studi Pendidikan Teknik Mesin FKIP UNS, UPT Laboratorium Terpadu UNS dan Laboratorium Pusat Pangan dan Gizi UGM. Pengambilan data kadar air berdasarkan Standar *ASTM E 790-15* dengan alat *oven*, pengujian kadar volatil menggunakan standar *ASTM E 897-88* dengan alat *furnace*, pengujian untuk mendapatkan nilai kalor menggunakan *bomb calorimeter*, pengujian lama bakar menggunakan *stopwatch*, dan pengujian kadar abu *RDF-5* menggunakan Standar *ASTM E 830-87* dengan alat *furnace*.

Hasil dari penelitian didapatkan data bahwa (1) kadar air yang terkandung dalam *RDF-5* yang bagus yakni 100% ampas dengan konsentrasi perekat 10% dengan hasil 8,3%. (2) Kadar volatil *RDF-5* yang terbaik terkandung pada campuran 100% ampas tebu dengan variasi perekat 10% yakni 90,1%. (3) Nilai kalor yang tertinggi terkandung pada *RDF-5* terdapat pada 100% ampas kopi dengan variasi perekat 30% yakni 4536.856 *kal/gr* dan *RDF-5* dengan hasil terendah terdapat pada 100% ampas tebu dengan variasi perekat 20% yakni 3578.189 *kal/gr*. (4) Lama bakar yang terjadi pada *RDF-5* dengan variasi 30 ampas tebu + 70 ampas kopi dicampur dengan konsentrasi perekat 30% dengan hasil 1370 detik merupakan hasil terbaik. Kadar abu dengan hasil terbaik terdapat pada 100% ampas kopi dengan konsentrasi perekat 10% dengan hasil 1,2%.

Kata Kunci : Ampas Kopi, Ampas Tebu, *Refuse Derived Fuel (RDF)*

ABSTRAK

Fery Surya Ramadhan, **RDF-5 QUALITY TEST OF COFFEE GROUNDS AND BAGASSE AS A RENEWABLE ENERGY ALTERNATIVE**. Thesis, Faculty Teacher Training and Education Universitas Sebelas Maret Surakarta. October 2020.

The purpose of this research is to utilize waste through coffee grounds and bagasse to create alternative energy in the form of RDF-5 which is useful for society in the future. Making RDF-5 using a mixture of coffee grounds and bagasse with added a variety of adhesives. RDF-5 that is already finished is tested to know the quality. The testing was done by (1) moisture content, (2) volatile content, (3) calorific value, (4) burning time, and (5) ash content.

The method used to make *RDF-5* uses experimental methods. The variables used to make *RDF-5* are variations in the composition of the mixture and variations in the addition of the amount of adhesive. The variations in material composition that used to make RDF are as follows 100: 0, 70:30, 50:50, 30:70 and 0: 100 for additional variations in the amount of adhesive, 10%, 20%, and 30%. For testing the ash content of *RDF-5* using the standard of ASTM E 830-87, to testing the moisture content using the standard of ASTM E 790-15, testing to obtain the calorific value using a bomb calorimeter, testing for volatile levels using the standard of ASTM E 897-88, and testing of burning time using the *stopwatch*.

The result of this research showed that (1) The moisture content that obtained in *RDF-5* is good which is 100% bagasse with an adhesive concentration of 10% and the result is 8,3%. (2) The best volatile content of *RDF-5* is in a mixture of 100% coffee grounds with a variation of 10% adhesive and got the result 90,1%. (3) The calorific value in *RDF-5*. Highest calorific value was found in 100% coffee grounds with a variation of 30% adhesive that is 4536.856 kal/gr and *RDF-5* with the lowest result in 100% bagasse with 20% adhesive variation that is 3578.189 kal/gr. (4) The time of burning that occurs in *RDF-5* with a variation of 30 bagasse + 70 coffee grounds and mixed with 30% adhesive concentration and got the result 1370 second is the best result. (5) Ash content with the best result was found in 100% coffee grounds with an adhesive concentration of 10% and the result is 1,2%.

Key Words: Coffee Grounds, Bagasse, *Refuse Derived Fuel (RDF)*

MOTTO

“Jawaban dari sebuah keberhasilan adalah terus belajar dan tak kenal kata menyerah”

“Jangan menunda sebuah pekerjaan sampai besok, Jika hari ini dapat diselesaikan maka tuntaskanlah”

“Musuh yang paling berbahaya di atas Dunia ini adalah penakut dan bimbang. Teman yang paling setia hanyalah keberanian dan keyakinan yang teguh” – Andrew Jackson



PERSEMBAHAN

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan izin dan kuasa-Nya, sehingga penulis dapat mempersembahkan skripsi ini untuk:

Ibu dan Bapak

“Terima kasih atas dukungan, semangat, motivasi dan doa. Serta semua yang telah kalian berikan selama ini.”

Keluarga

“Terima kasih atas doa dan dukungannya yang telah diberikan selama ini.”

Tim RDF

“Terima kasih atas dukungan, motivasi, dan kerjasama yang telah dilakukan selama proses penyelesaian skripsi.”

Keluarga Besar PTM 16

“Terima kasih telah menjadi sahabat selama 4 tahun ini. Semoga persahabatan ini jangan sampai disini saja dan semoga sukses untuk kedepannya.”

Friska Irgita Kusuma Ningrum

“Terima kasih atas dukungan, motivasi, dan doa yang telah diberikan.”

Kawan Rumah

“Terima kasih atas dukungan yang telah diberikan. Semoga sukses untuk kalian semuanya.”

KATA PENGANTAR

Puji syukur diucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Kualitas *RDF-5* Ampas Kopi dan Ampas Tebu sebagai Alternatif Energi Terbarukan” dalam waktu yang telah ditentukan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan untuk mendapatkan gelar S1 pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin di Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penulis menyadari bahwa selesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Mardiyana, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Bapak Dr.Yuyun Estriyanto, ST.,M.T. selaku Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Bapak Dinar Susilo Wijayanto, ST.,M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan skripsi.
4. Bapak Ir. Husin Bugis, M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini kurang sempurna. Maka dari itu, penulis mengharapkan saran dan kritikan yang bersifat membangun dari pihak-pihak yang membaca laporan skripsi ini.

Surakarta, Oktober 2020

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBINGAN.....	iv
PENGESAHAN SKRIPSI.....	v
ABSTRAK.....	vi
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka.....	8
1. <i>Refuse Derived Fuel (RDF)</i>	8
2. Ampas Kopi	10
3. Ampas Tebu	10

4. Perekat.....	11
5. Proses Densifikasi.....	12
6. Pengujian.....	13
B. Kerangka Berpikir	14
C. Hipotesis	15

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian	17
1. Tempat Penelitian.....	17
2. Waktu Penelitian	17
B. Desain Penelitian.....	18
C. Teknik Pengambilan Subjek Penelitian.....	18
1. Identifikasi Variabel	18
2. Metode Pengumpulan Data	19
3. Alat dan Bahan Penelitian	23
D. Teknik Analisis Data.....	29
E. Prosedur Penelitian.....	30

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	33
1. Deskripsi Data.....	33
2. Kadar Air	33
3. Kadar Volatil.....	34
4. Nilai Kalor	34
5. Lama Bakar	35
6. Kadar Abu.....	36
B. Pembahasan	36

- 1. Kadar Air.....36
- 2. Kadar Volatil 37
- 3. Nilai Kalor 39
- 4. Lama Bakar 40
- 5. Kadar Abu 41
- 6. Perbandingan Analisis Kualitas *RDF-5* dengan Standar Internasional..... 42

BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

- A. Simpulan..... 45
- B. Implikasi 45
- C. Saran 46

DAFTAR PUSTAKA..... 47

LAMPIRAN..... 50



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1 Limbah Ampas Kopi.....	23
3.2 Limbah Ampas Tebu.....	23
3.3 Tepung Kanji	23
3.4 Alat Pencetak <i>RDF-5</i>	24
3.5 <i>Oven</i>	24
3.6 <i>Furnace</i>	25
3.7 <i>Bomb Calorimeter</i>	25
3.8 Saringan	25
3.9 Kompor <i>Portable</i>	26
3.10 Panci.....	26
3.11 Timbang Digital.....	26
3.12 Gelas Ukur	27
3.13 Lumpang dan Alu	27
3.14 Penjepit.....	27
3.15 Cawan	28
3.16 <i>Desikator</i>	28
3.17 <i>Stopwatch</i>	28
3.18 <i>Blower</i>	29
3.19 Tungku	29
4. 1 Kadar Air	37
4. 2 Kadar Volatil.....	38
4. 3 Nilai Kalor.....	39
4. 4 Lama Bakar	40
4. 5 Kadar Abu	41

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Klasifikasi <i>RDF</i>	9
2.2 Nilai Kalor Beberapa Jenis <i>RDF</i>	9
2.3 Standar Kualitas <i>RDF</i>	10
2.4 Komposisi Kimia Ampas Tebu	11
3. 1 Desain Penelitian	18
4. 1 Kadar Air	33
4. 2 Kadar Volatil.....	34
4. 3 Nilai Kalor	34
4. 4 Lama Bakar	35
4. 5 Kadar Abu.....	36
4. 6 Perbandingan Internasional.....	43



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Surat Keputusan Dekan FKIP UNS Permohonan Ijin Menyusun Skripsi	50
2 Surat Permohonan Ijin Menyusun Skripsi kepada Wakil Dekan I.....	51
3 Surat Permohonan Ijin Penelitian di UPT Laboratorium Terpadu UNS.....	52
4 Surat Keterangan Melakukan Penelitian di UPT Laboratorium Terpadu UNS.....	53
5 Dokumentasi Penelitian	54
6 Proses Pembuatan <i>RDF-5</i>	55
7 Proses Pengujian <i>RDF-5</i>	56

