

**UJI KUALITAS *RDF-5* DARI CAMPURAN AMPAS KOPI DAN SEKAM
PADI SEBAGAI ALTERNATIF ENERGI TERBARUKAN**



OLEH:

SUHENDRA DININGRAT

K2516066

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

SURAKARTA

November 2020

commit to user

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Suhendra Diningrat
NIM : K25160666
Jurusan/ Program Studi : FKIP/ Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Uji Kualitas *RDF-5* dari Campuran Ampas Kopi dan Sekam Padi sebagai Alternatif Energi Terbarukan”** ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan tercantum dalam daftar pustaka.

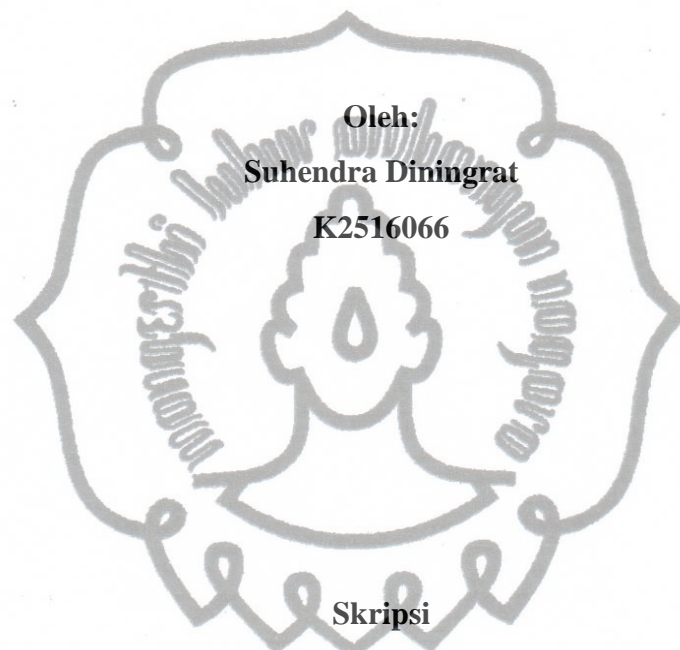
Apabila pada kemudian hari terbukti atau dibuktikan skripsi ini jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, November 2020



Suhendra Diningrat

**UJI KUALITAS *RDF-5* DARI CAMPURAN AMPAS KOPI DAN SEKAM
PADI SEBAGAI ALTERNATIF ENERGI TERBARUKAN**



**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana
Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

SURAKARTA

commit to users
November 2020

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Suhendra Diningrat

NIM : K2516066

Judul : UJI KUALITAS *RDF-5* DARI CAMPURAN AMPAS KOPI DAN
SEKAM PADI SEBAGAI ALTERNATIF ENERGI TERBARUKAN

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi
Fakultas Keguruan dan ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret.

Surakarta, Oktober 2020

Pembimbing I

Pembimbing II



Danar Susilo Wijayanto, ST., M.Eng.

Drs. Ranto, M. T.

NIP. 19790124 200212 1 002




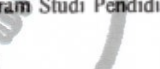
NIP. 19610926 198601 1 001

PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Suhendra Diningrat
NIM : K2516066
Judul Skripsi : **UJI KUALITAS RDF-5 DARI CAMPURAN AMPAS KOPI DAN SEKAM PADI SEBAGAI ALTERNATIF ENERGI TERBARUKAN**

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret pada hari Kamis, tanggal 12 November 2020 dengan hasil LULUS dan revisi maksimal 2 bulan.

Persetujuan hasil revisi oleh Tim Penguji:

Nama Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Ir. Husin Bugis, M.Si.		08/12/2020
Sekretaris : Ngatou Rohman, S.Pd., M.Pd.		6/12/2020
Anggota I : Dinar Susilo Wijayanto, S.T., M.Eng.		04/12/2020
Anggota II : Drs. Ranto, M.T.		30/11/2020

Skripsi ini telah disahkan oleh Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin pada
 Hari : Selasa
 Tanggal : 8 Desember 2020

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret,
 Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Dr. Mardiyana, M.Si.
 NIP. 196602251993021002

Dr. Yuyun Estriyanto, S.T., M.T.
 NIP. 197801132002121009

ABSTRAK

Suhendra Diningrat. **UJI KUALITAS *RDF-5* DARI CAMPURAN AMPAS KOPI DAN SEKAM PADI SEBAGAI ALTERNATIF ENERGI TERBARUKAN.** Skripsi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret. Oktober 2020.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kualitas *RDF-5* dari campuran ampas kopi dan sekam padi sebagai alternatif energi terbarukan berdasarkan variabel pengujian: (1) kadar air, (2) kadar volatil, (3) nilai kalor, (4) lama bakar, dan (5) kadar abu dengan variasi komposisi campuran ampas kopi dan sekam padi serta konsentrasi perekat yang ditambahkan. Berdasarkan variabel uji tersebut dipilih *RDF-5* dengan kualitas terbaik.

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol. Variabel bebas terdiri dari variasi komposisi antara ampas kopi dan sekam padi dengan 3 rasio (30:70, 50:50, dan 70:30) serta variasi konsentrasi perekat yang dipakai adalah 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 8 kg/cm² dan saringan yang memiliki lubang dengan ukuran 10 *mesh*. Tempat pengambilan data dalam penelitian ini yaitu di Laboratorium Program Studi Pendidikan Teknik Mesin FKIP UNS, UPT Laboratorium Terpadu UNS, dan Laboratorium Pusat Pangan dan Gizi UGM. Pengambilan data menggunakan alat *bomb calorimeter* untuk nilai kalor, perhitungan kadar air berdasarkan ASTM E 790-15, kadar abu berdasarkan ASTM E 830-87, kadar volatil berdasarkan ASTM E 897-88, dan lama bakar menggunakan *stopwatch*, tungku, dan *blower*.

Hasil penelitian didapatkan bahwa: (1) Nilai kalor tertinggi didapat dari *RDF-5* dengan rasio 30% ampas kopi dan 70% sekam padi dengan konsentrasi perekat 30% yaitu 4083,396 kal/gr. (2) Kadar air terendah didapat dari *RDF-5* dengan rasio 70% ampas kopi dan 30% sekam padi dengan konsentrasi perekat 30% yaitu 9,6%. (3) Kadar abu terendah didapat dari *RDF-5* dengan rasio 70% ampas kopi dan 30% sekam padi dengan konsentrasi perekat 10% yaitu 4%. (4) Kadar volatil tertinggi didapat dari *RDF-5* dengan rasio 70% ampas kopi dan 30% sekam padi dengan konsentrasi perekat 30% yaitu 84%. (5) Waktu pembakaran paling optimal didapat dari *RDF-5* dengan rasio 30% ampas kopi dan 70% sekam padi dengan konsentrasi perekat 30% yaitu 1513 detik. Berdasarkan variabel pengujian tersebut didapat komposisi *RDF-5* dengan kualitas terbaik yaitu *RDF-5* dengan rasio campuran ampas kopi 70% dan sekam padi 30% dengan konsentrasi perekat yang digunakan 30%.

Kata Kunci: Ampas kopi, sekam padi, *refuse derived fuel-5 (RDF-5)*, energi terbarukan

ABSTRACT

Suhendra Diningrat. **QUALITY TEST OF RDF-5 FROM COFFEE GROUNDS MIX AND RICE HUSKS AS ALTERNATIVE RENEWABLE ENERGY**. Skripsi, Faculty of Teacher Training and Education, Sebelas Maret University, Surakarta. October 2020.

The purpose of this research is to test the quality of RDF-5 from a mixture of coffee grounds and rice husks as a renewable alternative energy through testing: (1) moisture content, (2) volatile content, (3) the calorific value, (4) duration of burning, and (5) ash content with variations in the composition of the mixture of coffee grounds and rice husks and the addition of the amount of adhesive. Based on these test variables, the best quality RDF-5 would be selected.

This is experimental research. The variables examined in this study are the independent variables, the dependent variable and the control variable. The independent variable consists of variations in the composition of coffee grounds and rice husks with 3 ratios (30:70, 50:50, and 70:30) and variations in the concentration of the adhesive used are 10%, 20%, and 30%. The dependent variable consists of moisture content, volatile content, calorific value, burning time, and ash content. The control variables consist of the RDF-5 maker tool with a pressure of 8 kg/cm² and a strainer with a pit with a size of 10 mesh. The places for collecting data in this study are the Laboratory of the Mechanical Engineering Education Study Program, FKIP UNS, the UNS Integrated Laboratory, and the UGM Central Laboratory for Food and Nutrition. Data collection using bomb calorimeter for calorific value, calculation of water content based on ASTM E 790-15, ash content based on ASTM E 830-87, volatile content based on ASTM E 897-88, and burning time using a stopwatch, furnace, and blower.

The results show that: (1) The highest calorific value was obtained from RDF with a ratio of 30% coffee grounds and 70% rice husk to an adhesive concentration, namely 4083,396 cal/gr. (2) The lowest water content was obtained from RDF-5 with a ratio of 70% coffee grounds and 30% rice husks with an adhesive concentration of 30%, namely 9.6%. (3) The lowest ash content was obtained from RDF-5 with a ratio of 70% coffee grounds and 30% rice husks with an adhesive concentration of 10%, namely 4%. (4) The highest volatile content was obtained from RDF-5 with a ratio of 70% coffee grounds and 30% rice husks with an adhesive concentration of 30%, namely 84%. (5) The most optimal combustion time is obtained from RDF-5 with a ratio of 30% coffee grounds and 70% rice husks with an adhesive concentration of 30% that is 1513 sec. Based on the test variables, the composition of RDF-5 with the best quality is RDF-5 with a mixture ratio of 70% coffee grounds and 30% rice husks with an adhesive concentration of 30%.

Keyword: Coffee ground, rice husk, refuse derived fuel-5 (RDF-5), renewable energy

commit to user

MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan pada diri mereka.”

(QS. Ar-Ra'd : 11)

“Pengetahuan lebih baik daripada kekayaan, pengetahuan akan melindungimu, sedangkan kekayaan harus kamu lindungi.”

(Utsman bin 'Affan)

“Orang yang pesimis selalu melihat kesulitan di setiap kesempatan, tapi orang yang optimis selalu melihat kesempatan dalam setiap kesulitan.”

(Ali bin Abi Thalib)

“Teruslah melangkah walau langkah yang kau ambil itu kecil, jangan melangkah di tempat yang sama, berhentilah ketika kamu sudah lelah dan merenunglah untuk langkah yang lebih besar.”

(Suhendra Diningrat)

commit to user

PERSEMBAHAN

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas izin dan kuasa-Nya, sehingga penulis dapat mempersembahkan skripsi ini untuk:

✚ **Ibu dan Bapak Tercinta**

“Terima kasih untuk semangat, motivasi, dan lantunan doa yang kalian panjatkan untukku dalam keadaan susah dan senang. Serta semua yang telah kalian berikan selama ini untukku.”

✚ **Keluarga Besar**

“Terima kasih atas dukungan serta lantunan doa yang kalian panjatkan untukku.”

✚ **Tim Skripsi RDF**

“Terima kasih atas dukungan dan kerja samanya selama proses penyelesaian skripsi ini.”

✚ **Keluarga Besar PTM 16**

“Terima kasih telah menjadi keluarga serta sahabat yang hebat selama 4 tahun, perjuangan kita belum selesai sampai di sini kawan.”

✚ **Mesiana Listiawati, S. Pd.**

“Terima kasih untuk bantuan, motivasi, dan lantunan doa yang engkau panjatkan untukku, terima kasih pula untuk selalu ada di masa-masa sulitku.”

✚ **Almamaterku**

commit to user

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serupa kesehatan, ilmu, dan keselamatan. Atas kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“UJI KUALITAS *RDF-5* DARI CAMPURAN AMPAS KOPI DAN SEKAM PADI SEBAGAI ALTERNATIF ENERGI TERBARUKAN.”**

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Mardiyana, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Dr. Yuyun Estriyanto, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Danar Susilo Wijayanto, S.T., M.Eng., selaku Pembimbing I, yang selalu memberikan pengarahan, saran, dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Drs. Ranto, M.T., selaku Pembimbing II, yang selalu memberikan saran dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ir. Husin Bugis, M.Si., selaku koordinator skripsi sekaligus pembimbing akademik.
6. Tim penguji skripsi yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan dalam penyusunan skripsi.
7. Semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak mungkin disebut satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna dan hal ini karena keterbatasan penulis semata. Meski demikian, penulis berharap semoga

commit to user

skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pengembangan ilmu pengetahuan ke depannya.

Surakarta, November 2020

Penulis



commit to user

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGAJUAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN ABSTRAK	vi
HALAMAN ABSTRACT	vii
HALAMAN MOTTO.....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Pembatasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	8

commit to user

B. Kerangka Berpikir.....	15
C. Hipotesis	17
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
B. Desain Penelitian	20
C. Teknik Pengumpulan Data.....	21
D. Teknik Analisis Data.....	33
E. Prosedur Penelitian	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	38
B. Pembahasan.....	43
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	
A. Simpulan.....	53
B. Implikasi	53
C. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR TABEL

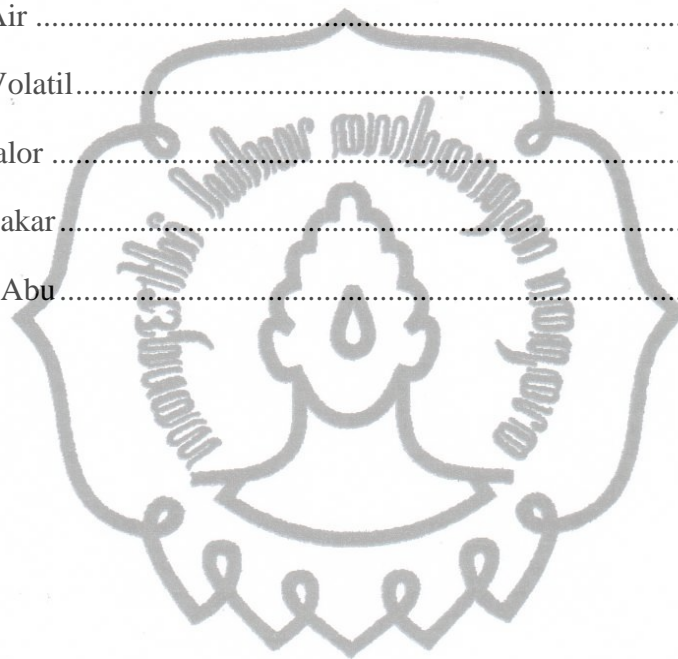
Tabel	Halaman
1.1 Potensi Energi Terbarukan.....	2
2.1 Kategori <i>RDF</i>	9
2.2 Nilai Kalor Beberapa Jenis Limbah <i>RDF</i>	10
2.3 Standar Kualitas dari <i>RDF</i>	10
2.4 Komposisi Kimia Sekam Padi.....	13
3.1 Desain Penelitian.....	21
3.2 Data yang diperlukan.....	22
4.1 Kadar Air <i>RDF-5</i>	38
4.2 Kadar Volatil <i>RDF-5</i>	39
4.3 Nilai Kalor <i>RDF-5</i>	40
4.4 Lama Bakar <i>RDF-5</i>	41
4.5 Kadar Abu <i>RDF-5</i>	42
4.6 Perbandingan Kualitas <i>RDF-5</i> dengan Standar Internasional.....	50
4.7 Kualitas <i>RDF-5</i> yang dihasilkan.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Perkembangan Produksi Padi di Indonesia Tahun 2014 s.d. 2018	12
2.2 Kerangka Berpikir	17
3.1 Limbah Ampas Kopi	26
3.2 Sekam Padi	26
3.3 Air	27
3.4 Tepung Kanji	27
3.5 Alat Pencetak <i>RDF-5</i>	28
3.6 <i>Oven</i>	28
3.7 <i>Furnace</i>	28
3.8 <i>Bomb Calorimeter</i>	29
3.9 Saringan	29
3.10 <i>Kompor Portable</i>	29
3.11 Panci	30
3.12 Timbangan Digital	30
3.13 Gelas Ukur	30
3.14 Lumpang dan Alu	31
3.15 Penjepit	31
3.16 Cawan	31
3.17 Desikator	32
3.18 <i>Stopwatch</i>	32
3.19 Tungku	32
3.20 <i>Blower</i>	33
3.21 Bagan Alur Penelitian	34

commit to user

4.1 Histogram Kadar Air.....	39
4.2 Histogram Kadar Volatil.....	40
4.3 Histogram Nilai Kalor.....	41
4.4 Histogram Lama Bakar	42
4.5 Histogram Kadar Abu	43
4.6 Kadar Air	44
4.7 Kadar Volatil.....	45
4.8 Nilai Kalor	46
4.9 Lama Bakar.....	47
4.10 Kadar Abu.....	48



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Laporan Hasil Pengujian Nilai Kalor	61
2. Surat Keterangan Kepala UPT Laboratorium UNS	62
3. Surat Permohonan Ijin Menyusun Skripsi kepada Wakil Dekan I	63
4. Surat Keputusan Dekan FKIP UNS Permohonan Ijin Menyusun Skripsi	64
5. Surat Permohonan Ijin Penelitian di UPT Laboratorium Terpadu UNS.....	65
6. Dokumentasi Penelitian	66

