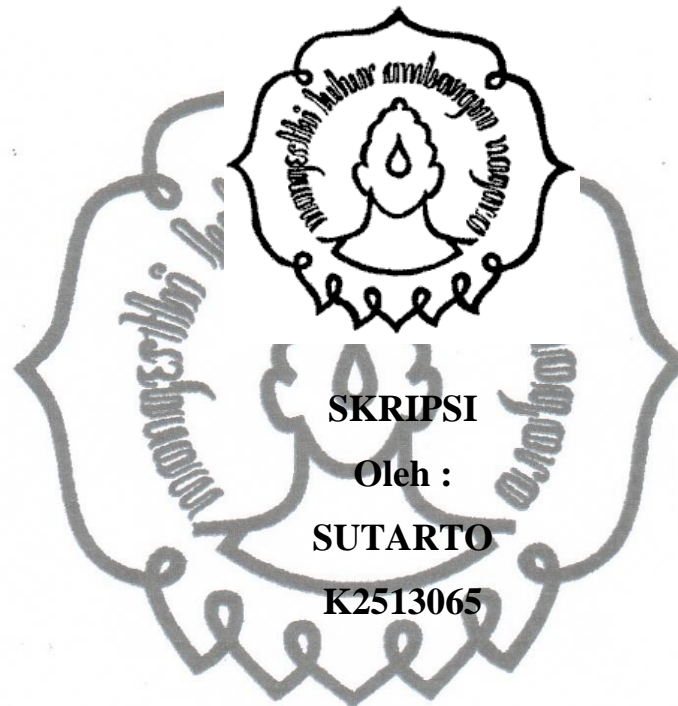


**PENGARUH PENAMBAHAN BIODIESEL DARI MINYAK BIJI RANDU
PADA BAHAN BAKAR SOLAR TERHADAP OPASITAS GAS BUANG
PADA MESIN DIESEL**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
Juli 2017**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Sutarto
NIM : K2513065
Program Studi : PTK/Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas : FKIP
Universitas : Universitas Sebelas Maret Surakarta

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **"PENGARUH PENAMBAHAN BIODIESEL DARI MINYAK BIJI RANDU PADA BAHAN BAKAR SOLAR TERHADAP OPASITAS GAS BUANG PADA MESIN DIESEL"** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

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

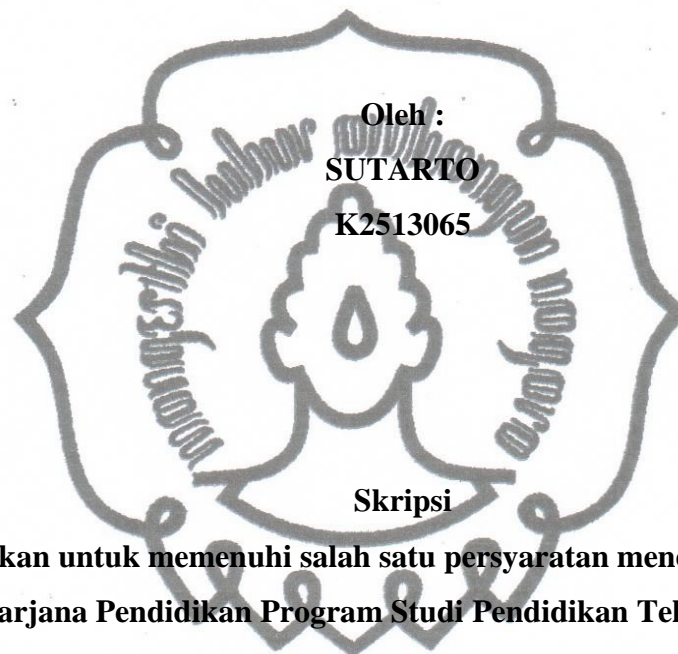
Surakarta, Juli 2017

Yang membuat pernyataan



Sutarto

**PENGARUH PENAMBAHAN BIODIESEL DARI MINYAK BIJI RANDU
PADA BAHAN BAKAR SOLAR TERHADAP OPASITAS GAS BUANG
PADA MESIN DIESEL**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
Juli 2017**

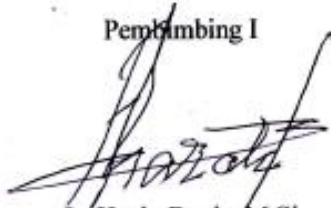
PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Sutarto
NIM : K2513065
Judul skripsi : **PENGARUH PENAMBAHAN BIODIESEL DARI
MINYAK BIJI RANDU PADA BAHAN BAKAR
SOLAR TERHADAP OPASITAS GAS BUANG
PADA MESIN DIESEL**

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

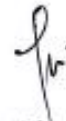
Surakarta, Juni 2017

Pembimbing I



Ir. Husin Bugis, M.Si
NIP. 195810031988111001

Pembimbing II



Dr. Eng. Nyenyep Sriwardani, ST., MT.
NIP. 197303151995122001

PENGESAHAN PENGUJI

Nama : Sutarto
 NIM : K2513065
 Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Biodiesel dari Minyak Biji Randu pada Bahan Bakar Solar Terhadap Opasitas Gas Buang Mesin Diesel

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada hari Selasa, tanggal 25 Juli dengan hasil LULUS dan revisi maksimal 3 bulan.

Skripsi telah direvisi dan mendapat persetujuan dari Tim Penguji.

Persetujuan hasil revisi oleh Tim Penguji:

	Nama Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Drs. Ranto, M.T.		1/8 2017
Sekretaris	: Dinar Susilo Wijayanto, S. T., M.Eng.		01/08 2017
Anggota I	: Ir. Husin Bugis, M.Si		01/08 -17
Anggota II	: Dr.Eng. Nyenyep Sriwardani, ST., MT.		1-8-2017

Mengesahkan

Kepala Program Studi
 Pendidikan Teknik Mesin

Dr. Suharno, S. T., M. T.
 NIP. 197106032006041001

MOTTO

“Bekerjalah Dengan Cerdas Jangan Hanya Bekerja Keras”

(Sutarto)

“Jangan Bekerja Untuk Uang, Bekerjalah Untuk Mengabdikan Pada Bumi Pertiwi”

(Sutarto)

“Kita Akan Sukses Jika Belajar Dari Kesalahan”

(Sutarto)



PERSEMBAHAN

Seiring rasa syukur saya kepada Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan untuk:

Bapak, Ibu, dan Keluarga

Yang dengan sepenuh hatinya, dengan seluruh keringat dan tenaganya selalu berusaha membangun keluarga yang memiliki integritas dan kejujuran tinggi. Cinta dan kasihnya begitu tulus untuk semua anggota keluarga. Terima kasih, karena Bapak, Ibu, dan keluarga selalu menjadi orang terhebat dalam perjalanan hidupku, aku selalu bangga menjadi bagian dari keluarga ini.

Putri Mei, Wahyu Kurnialy, Ayu, Wiwit

Partner seperjuangan dari awal perjuangan. Terima kasih sudah menjadi bagian cerita hidup ini. Terima kasih sudah berbagi ilmu, waktu, tawa, tangis dan memaklumi banyak salahku. Aku banyak belajar dari kalian.

PTM angkatan 2013

Terima kasih sudah memperkenalkan istimewanya kota Solo kepadaku. Terima kasih sudah mewarnai hidupku serta mendukung langkahku. Terima kasih sudah menjadi keluagaku.

ABSTRAK

Sutarto. K2513065. **PENGARUH PENAMBAHAN BIODIESEL DARI MINYAK BIJI RANDU PADA BAHAN BAKAR SOLAR TERHADAP OPASITAS GAS BUANG PADA MESIN DIESEL.** Skripsi, Fakultas Keguruan dan Ilmu pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta. Juli 2017.

Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) Mengetahui seberapa besar potensi biodiesel dari minyak biji randu sebagai sumber bahan bakar yang terbuat dari tumbuhan, yang tidak mengandung sulfur, dan terbarukan. (2) Membandingkan tingkat opasitas emisi gas buang mesin diesel dengan bahan bakar solar dan campuran solar-biodiesel. (3) Menganalisis dan mengetahui proporsi campuran antara solar-biodiesel minyak biji randu, sehingga didapat opasitas yang paling baik.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif. Mesin diesel yang digunakan sebagai obyek uji adalah Yanmar TF85 dengan formulasi campuran bahan bakar B0, B5, B10, B15, B20, dan B25. Alat yang digunakan untuk mengambil data opasitas gas buang adalah *smoke analyzer* dan prosedur uji sesuai dengan standar internasional.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut: (1) Biodiesel biji randu memiliki potensi sebagai bahan bakar motor diesel, hal ini dibuktikan dengan terpenuhinya standar SNI 04-7182-2006 sebagai bahan bakar mesin diesel. (2) Ada pengaruh yang signifikan dari opasitas gas buang yang diproduksi oleh mesin diesel yang menggunakan bahan bakar solar dan campuran biodiesel biji randu-solar, hal ini dibuktikan dari hasil uji yang dilakukan bahwa penggunaan formulasi B25 menghasilkan opasitas gas buang sebesar 38,02 % jika dibandingkan formulasi B0 yang menghasilkan nilai opasitas 55,48%. Penurunan opasitas paling signifikan terjadi pada variasi B25, yaitu terjadi penurunan opasitas rata-rata sebesar 17,46%. Laju penurunan opasitas gas buang mulai dari B0 sampai dengan B10 menunjukkan angka yang stabil dan angka prosentasi yang didapat juga dalam kisaran yang sama. (3) Terjadi penurunan nilai opasitas yang tinggi ketika mesin diesel mendapat perlakuan menggunakan campuran B15 yang cukup signifikan. Hal yang berbeda terjadi ketika hasil pengujian menggunakan formulasi campuran B20 dan B25, pada campuran B20 dan B25 terjadi penurunan nilai opasitas namun nilai yang didapat tidak menunjukkan hasil yang tidak begitu signifikan.

Kata Kunci : biodiesel, opasitas, *smoke analyzer*, mesin diesel.

ABSTRACT

Sutarto. K2513065. THE EFFECT OF BIOSOLAR IN BLENDING WITH BIODIESEL FROM COTTON SEED OIL IN DIESEL FUEL TO GAS EMISSION OPACITY IN DIESEL MACHINE. Thesis, Teacher Training and Education Faculty of Sebelas Maret University Surakarta. June 2017.

The purpose of this research are: (1) Investigate the value of biodiesel potential of cotton seed oil that made from plant, which does not contain sulfur, and renewable. (2) Compare the opacity level of diesel engine exhaust emissions with diesel fuel and diesel-biodiesel mixtures. (3) Analyze and investigate the proportion of mixture between oil-biodiesel oil of seed oil to obtain the best opacity.

The research method used descriptive quantitative method. The diesel engine that use as a test object is Yanmar TF85 with a mixed fuel formulation B0, B5, B10, B15, B20, and B25. The tool that use to extract the exhaust gas opacity data is smoke analyzer and test procedure in accordance with international standards.

Based on the research results can be concluded as follows: (1) Biodiesel seeds have the potential as diesel fuel, this is evidenced by the fulfillment of SNI 04-7182-2006 standard as a diesel fuel engine. (2) There is a significant influence of the exhaust gas opacity produced by diesel engines using diesel fuel and cotton seed oil biodiesel-diesel fuel blends, as evidenced by the results of the test B25 formulation result in exhaust gas opacity is 38.02% When compared to B0 formulation which result in opacity value is 55.48%. The most significant decrease in opacity occurred in the variation of B25, which is an average decrease of opacity 17.46%. The rate of decrease in exhaust gas opacity from B0 to B10 indicates a stable number and the percentage rate obtained is also within the same range. (3) A high opacity value decreases when the diesel engine gets treated using a significant B15 mixture. Different things happen when the test results using mixed formulations B20 and B25, on the mixture of B20 and B25 there is a decrease in opacity value but the value obtained does not show results that are not too significant.

Keywords : *biodiesel, opacity, smoke analyzer, diesel machine.*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga atas kehendak-Nya peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul, **“PENGARUH PENAMBAHAN BIODIESEL DARI MINYAK BIJI RANDU PADA BAHAN BAKAR SOLAR TERHADAP OPASITAS GAS BUANG PADA MESIN DIESEL”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Jurusan Pendidikan Teknik Kejuruan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Peneliti menyadari bahwa skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan pengarahan dari beberapa pihak. Untuk itu peneliti menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Ir. Husin Bugis, M.Si selaku pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan dalam menyusun skripsi.
4. Dr.Eng. Nyenyep Sriwardani, ST., MT. selaku pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dalam menyusun skripsi.
5. Keluarga yang selalu memberikan dukungan penuh dalam penulisan skripsi.
6. Teman sejawat yang turut andil dalam penulisan skripsi yang terus berjuang bersama.
7. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, saya ucapkan terimakasih.

Meskipun skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak kekurangan, kami berharap agar skripsi yang sudah terselesaikan ini dapat berguna dalam kontribusi memajukan ilmu pengembangan energi yang baru dan terbarukan.

Surakarta, Juli 2017



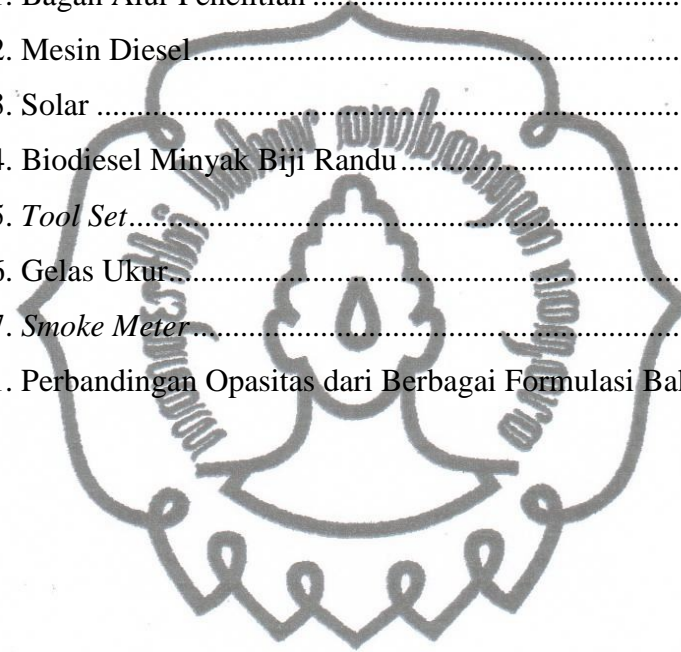
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGAJUAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS	
A. Kajian Teori dan Hasil Penelitian yang Relevan.....	7
B. Kerangka berpikir	26
C. Hipotesis Penelitian	28

BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	29
B. Desain Penelitian	29
C. Teknik Pengumpulan Data	32
D. Teknik Validasi Instrumen Penelitian	35
E. Teknik Analisa Data	36
F. Prosedur Penelitian	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data	38
B. Pembahasan	42
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	
A. Kesimpulan	45
B. Implikasi	46
C. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Diagram Pembakaran Motor Diesel.....	10
Gambar 2.2. Reaksi kimia proses transesterifikasi biodiesel biji randu	19
Gambar 2.3. Paradigma Penelitian.....	27
Gambar 3.1. Bagan Alur Penelitian	31
Gambar 3.2. Mesin Diesel.....	33
Gambar 3.3. Solar	33
Gambar 3.4. Biodiesel Minyak Biji Randu	34
Gambar 3.5. <i>Tool Set</i>	34
Gambar 3.6. Gelas Ukur.....	34
Gambar 3.7. <i>Smoke Meter</i>	35
Gambar 4.1. Perbandingan Opasitas dari Berbagai Formulasi Bahan Bakar	42



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Batasan Minyak Solar	13
Tabel 2.2. Tanaman Penghasil Minyak Nabati serta Produktivitasnya.....	18
Tabel 2.3. Sifat Fisika dan Kimia Minyak Biji Kapuk.....	20
Tabel 2.4. Sifat Fisika dan Kimia Minyak Biji Randu	22
Tabel 3.1. Perencanaan Waktu Penelitian	30
Tabel 4.1. Opasitas Bahan Bakar Solar 100% (B0)	38
Tabel 4.2. Opasitas Biodiesel dan Bahan Bakar Solar (B5).....	39
Tabel 4.3. Opasitas Biodiesel dan Bahan Bakar Solar (B10).....	39
Tabel 4.4. Opasitas Biodiesel dan Bahan Bakar Solar (B15).....	40
Tabel 4.5. Opasitas Biodiesel dan Bahan Bakar Solar (B20).....	40
Tabel 4.6. Opasitas Biodiesel dan Bahan Bakar Solar (B25).....	41
Tabel 4.7. Opasitas Biodiesel dan Bahan Bakar Solar.....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Uji Opasitas Diesel dengan Bahan Bakar Solar	51
2. Hasil Uji Opasitas Diesel dengan Bahan Bakar B5	52
3. Hasil Uji Opasitas Diesel dengan Bahan Bakar B10	53
4. Hasil Uji Opasitas Diesel dengan Bahan Bakar B15	54
5. Hasil Uji Opasitas Diesel dengan Bahan Bakar B20	55
6. Hasil Uji Opasitas Diesel dengan Bahan Bakar B25	56
7. SNI 19-7118.2-2015	57
8. Surat Permohonan Izin Skripsi	61
9. Surat Permohonan Izin Penelitian Kepada Rektor	62
10. Surat Permohonan Izin Penelitian Kepada Dekan	63
11. Surat Permohonan Izin Penelitian Kepada Kaprodi	64
12. Lembar Persetujuan Proposal Skripsi	65
13. Dokumentasi Penelitian	66