

**STUDI EKSPERIMEN PENGARUH VARIASI MATERIAL *AIR FILTER*  
BERBAHAN BAKU AMPAS AREN, KULIT DURIAN DAN SEKAM PADI  
TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA SELANG PEREDAM KNALPOT  
DI BENGKEL**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2019**

**STUDI EKSPERIMEN PENGARUH VARIASI MATERIAL *AIR FILTER*  
BERBAHAN BAKU AMPAS AREN, KULIT DURIAN DAN SEKAM PADI  
TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA SELANG PEREDAM KNALPOT  
DI BENGKEL**



diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar  
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2019**

**HALAMAN PENGAJUAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Dana Miftahur Rosyad  
NIM : K2514020  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

menyatakan bahwa skripsi saya berjudul **“STUDI EKSPERIMEN PENGARUH VARIASI MATERIAL *AIR FILTER* BERBAHAN BAKU AMPAS AREN, KULIT DURIAN DAN SEKAM PADI TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA SELANG PEREDAM KNALPOT DI BENGKEL”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain 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, 2019

Yang membuat pernyataan



Dana Miftahur Rosyad

**PERSETUJUAN**

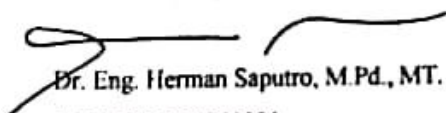
Nama : Dana Miftahur Rosyad  
NIM : K2514020  
Judul skripsi : Studi Eksperimen Pengaruh Variasi Material *Air Filter* Bahan Baku Ampas Aren, Kulit Durian dan Sekam Padi terhadap Emisi Gas Buang pada Selang Peredam Knalpot di Bengkel

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

Surakarta, 31 Januari 2019

Persetujuan Pembimbing

Pembimbing I,

  
Dr. Eng. Herman Saputro, M.Pd., MT.  
198208112006041001

Pembimbing II

  
Ir. Husin Bugis, M.Si  
195810031988111001

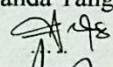
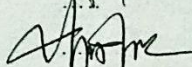
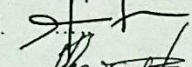
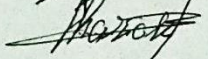


### PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Dana Miftahur Rosyad  
 NIM : K2514020  
 Judul skripsi : Studi Eksperimen Pengaruh Variasi Material *Air Filter* Bahan Baku Ampas Aren, Kulit Durian dan Sekam Padi terhadap Emisi Gas Buang pada Selang Peredam Knalpot di Bengkel

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada hari kamis tanggal 4 April 2019 dengan hasil LULUS dan revisi maksimal 2 bulan. Skripsi telah direvisi dan mendapat persetujuan dari Tim Penguji, serta disahkan oleh kepala program Studi Pendidikan Teknik Mesin pada hari ..... tanggal .....

Persetujuan hasil revisi oleh Tim Penguji:

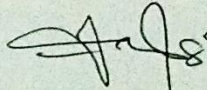
	Nama Terang	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Dr. Indah Widiastuti, ST, M.Eng		.....
Sekretaris	: Basori, S.Pd., M.Pd.		21.5.2019
Anggota I	: Dr. Eng. Herman Saputro, M.Pd., MT.		23/5/2019
Anggota II	: Ir. Husin Bugis, M.Si		21/5-19

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
 Universitas Sebelas Maret

  
 Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd  
 NIP 196101241987021001

Kepala Program Studi  
 Pendidikan Teknik Mesin

  
 Dr. Indah Widiastuti, ST, M.Eng  
 197805142005012002

## ABSTRAK

Dana Miftahur Rosyad. K2514020. **STUDI EKSPERIMEN PENGARUH VARIASI MATERIAL *AIR FILTER* BERBAHAN BAKU AMPAS AREN, KULIT DURIAN DAN SEKAM PADI TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA SELANG PEREDAM KNALPOT DI BENGKEL**. Skripsi. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sebelas Maret Surakarta. 2019.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji ada tidaknya pengaruh penggunaan filter udara dengan bahan baku ampas aren, kulit durian dan sekam padi terhadap gas buang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Variasi jenis bahan filter yang digunakan adalah ampas aren, kulit durian dan sekam padi. Sampel penelitian ini adalah filter berbahan ampas aren, kulit durian, dan sekam padi yang diuji untuk menurunkan emisi gas buang motor Honda Supra X 125cc dengan sistem pembakaran karburator pada menit ke 5, 15, 30, 45, dan 60 menggunakan dengan alat ukur *gas analyzer* merk QROTECH tipe QRO-401. Pengumpulan data dilakukan dengan menghitung kemampuan rata-rata 3 filter tersebut untuk mereduksi emisi gas buang (CO, HC, CO<sub>2</sub>, dan O<sub>2</sub>).

Analisis data menggunakan uji komparasi hasil emisi gas buang antar bahan filter. Hasil penelitian adalah sebagai berikut ini. *Pertama*, apabila suhu mesin motor semakin tinggi pada kondisi tanpa filter maka emisi gas buang CO meningkat, HC menurun, CO<sub>2</sub> stagnan/ naik turun sedikit dan O<sub>2</sub> menurun. *Kedua*, filter ampas aren dapat mereduksi (menurunkan) emisi gas buang CO 2,8% tetapi tidak mereduksi (meningkatkan) emisi gas buang HC 6%, CO<sub>2</sub> 16%, O<sub>2</sub> 4,5%, dan penggunaan filter ini meningkatkan suhu mesin 0,22%. *Ketiga*, filter kulit durian dapat mereduksi (menurunkan) emisi gas buang HC 10%, O<sub>2</sub> 5,9%, CO<sub>2</sub> 2,18% tetapi tidak mereduksi (meningkatkan) emisi gas buang CO 13,27% dan penggunaan filter ini menurunkan suhu mesin 0,16%. *Keempat*, filter sekam padi dapat mereduksi (menurunkan) emisi gas buang CO 19,9%, CO<sub>2</sub> 5%, HC 2% tetapi dapat memperkaya emisi gas buang O<sub>2</sub> 5% dan penggunaan filter ini meningkatkan suhu mesin 1,13%.

**Kata kunci:** filter udara, emisi gas buang, ampas aren, kulit durian dan sekam padi.

**ABSTRACT**

Dana Miftahur Rosyad. K2514020. **EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECT OF VARIATION OF RAW MATERIALS FROM RAW AMENIC, DURIAN SKIN AND RICE HUSK ON EXHAUST GAS EMISSIONS ON THE MUFFLER HOSE IN THE WORKSHOP.** Thesis. Surakarta: Teacher Training and Educational Sciences. Sebelas Maret University Surakarta. 2019.

This study aims to examine the presence or absence of the effect of using air filters with raw materials of palm sugar, durian skin and rice husk against exhaust gases.

The method used in this research is the experimental method. The data analysis technique used is descriptive quantitative. Variations in the types of filter materials used are sugar palm pulp, durian skin and rice husk. The samples of this study were filters made from sugar palm pulp, durian skin, and rice husk which were tested to reduce exhaust emissions of Honda Supra X 125cc motorcycles with a carburetor combustion system in the 5th, 15th, 30th, 45th and 60th minutes using a gas analyzer measuring instrument QROTECH brand type QRO-401. Data collection is done by calculating the average ability of the 3 filters to reduce exhaust emissions (CO, HC, CO<sub>2</sub>, and O<sub>2</sub>).

Data analysis using a comparative test results of exhaust emissions between filter materials. The results of the study are as follows. First, if the engine temperature is higher in unfiltered conditions, CO exhaust emissions increase, HC decreases, CO<sub>2</sub> stagnates slightly and O<sub>2</sub> decreases. Second, the palm pulp filter can reduce CO gas emissions by 2.8% but does not reduce (increase) HC 6% exhaust emissions, 16% CO<sub>2</sub>, 4.5% O, and the use of this filter increases the engine temperature to 0, 22%. Third, durian skin filters can reduce (reduce) HC 10% exhaust emissions, O<sub>2</sub> 5.9%, 2.18% CO tetapi but do not reduce (increase) CO exhaust emissions 13.27% and the use of this filter decreases engine temperature 0, 16%. Fourth, the rice husk filter can reduce CO gas emissions 19.9%, 5% CO<sub>2</sub>, HC 2% but can enrich exhaust emissions of O 5% and the use of this filter increases engine temperature by 1.13%.

**Keywords:** air filters, exhaust emissions, palm pulp, durian skin and rice husk.

## HALAMAN MOTTO

“...dan hendaklah mereka memaafkan dan berlapang dada. Apakah kamu tidak suka bahwa Allah mengampunimu? dan Allah Maha Pengampun, Maha Penyayang.”

(QS. An-Nur: 22)





## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Bapak dan Ibu:

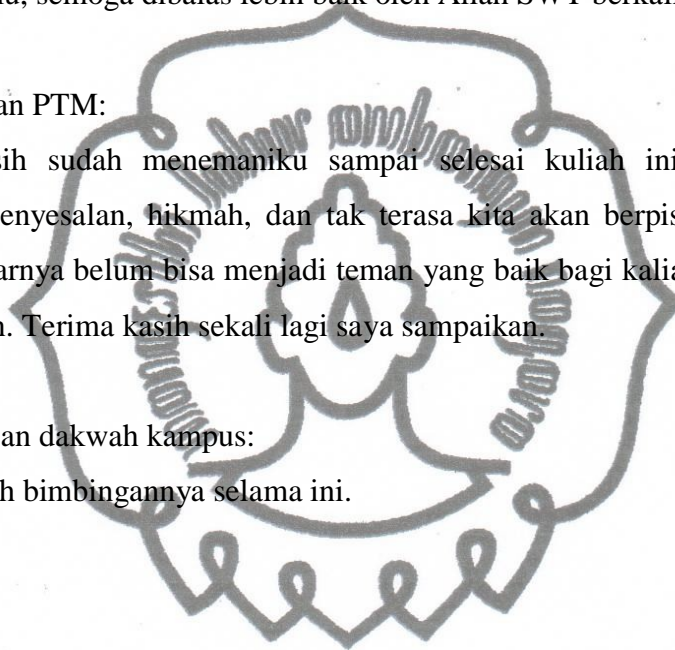
Terima kasih atas pengorbanan kalian:telah rela berlelah-lelahan dengan sangat demi anakmu, semoga dibalas lebih baik oleh Allah SWT berkali-kali lipat.

Teman-teman PTM:

Terima kasih sudah menemaniku sampai selesai kuliah ini. Banyak cerita, kelucuan, penyesalan, hikmah, dan tak terasa kita akan berpisah. Mohon maaf sebesar-besarnya belum bisa menjadi teman yang baik bagi kalian dan selalu baik untuk kalian. Terima kasih sekali lagi saya sampaikan.

Kawan-kawan dakwah kampus:

Terima kasih bimbingannya selama ini.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan ke hadirat Allah SWT. Karena telah memberikan rahmat dan karunia-Nya berupa ilmu, inspirasi, kesehatan, umur, dan keselamatan. Atas kehendak-Nya peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“STUDI EKSPERIMEN PENGARUH VARIASI MATERIAL AIR FILTER BERBAHAN BAKU AMPAS AREN, KULIT DURIAN DAN SEKAM PADI TERHADAP EMISI GAS BUANG PADA SELANG PEREDAM KNALPOT DI BENGKEL”**.

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

1. Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd., Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret.
2. Dr. Indah Widiastuti, ST, M.Eng., Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret.
3. Dr. Eng. Herman Saputro, M.Pd., MT., selaku Pembimbing I, yang selalu memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ir. Husin Bugis, M.Si., selaku Pembimbing II, yang selalu memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ir. Giyanto, kepala bengkel SMK PGRI yang telah memberikan motivasi, arahan, dan bantuan dalam pembuatan alat.
6. Semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak mungkin disebutkan satu persatu.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan hal ini antara lain karena keterbatasan peneliti. Meskipun demikian, peneliti berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan pengembangan ilmu.

Surakarta, 31 Januari 2019

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN .....	ii
HALAMAN PENGAJUAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN ABSTRAK.....	vi
HALAMAN ABSTRAC.....	vii
HALAMAN MOTTO .....	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Pembatasan Masalah .....	8
D. Perumusan Masalah .....	8
E. Tujuan Penelitian .....	9
F. Manfaat Penelitian .....	9
 BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS	
A. Kajian Pustaka.....	11
1. Polusi Udara .....	11
2. Filter Udara .....	15
3. Aplikasi Filter Udara.....	20
B. Kerangka Berpikir.....	21
C. Hipotesis.....	22

### BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	23
B. Desain Penelitian .....	23
C. Teknik Pengumpulan Data .....	24
D. Teknik Analisis Data .....	31
E. Prosedur Penelitian .....	32

### BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian .....	36
1. Deskripsi Hasil .....	36
2. Deskripsi Data .....	37
B. Pembahasan .....	40

### BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Simpulan .....	60
B. Implikasi .....	60
C. Saran .....	60

DAFTAR PUSTAKA .....	61
----------------------	----

LAMPIRAN .....	64
----------------	----

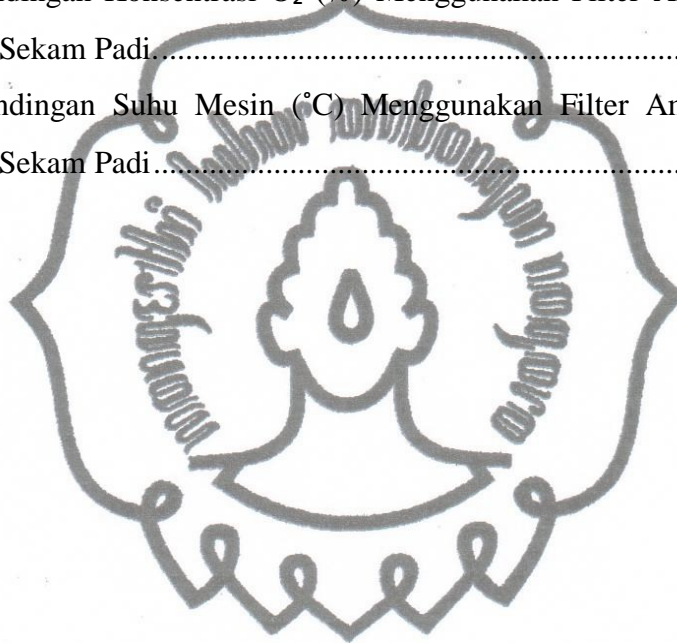
## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Buruknya Kualitas Udara.....	2
1.2 Selang Peredam Knalpot di Bengkel Resmi .....	2
1.3 Limbah Aren .....	4
1.4 Limbah Kulit Durian .....	6
1.5 Limbah Sekam Padi .....	7
2.1 Standar Emisi di Beberapa Negara .....	16
2.2 Mesin Penghisap Asap .....	17
2.4 Penghisap Asap Pengelasan .....	21
2.5 Selang Peredam Knalpot di Bengkel Resmi .....	21
2.6 Diagram Kerangka Berfikir .....	22
3.1. <i>Experimental Setup</i> .....	24
3.2 Kulit Durian .....	25
3.3 Ampas Aren .....	26
3.4 Sekam Padi.....	26
3.5 <i>Press Pneumatic</i> .....	27
3.6 Alat Cetak Filter.....	27
3.7 <i>Gas Analyzer</i> merk QROTECH tipe QRO-401 .....	28
3.8 Mesin Pencacah.....	28
3.9 Timbangan.....	29
3.10 Air <i>Aquades</i> .....	29
3.11 Tepung Tapioka .....	30
3.12 Gelas Ukur .....	30
3.13 Saringan Kawat .....	31
3.14 <i>Thermocouple</i> .....	31
3.15 Diagram Alir Penelitian .....	32
3.16 Langkah Eksperimen.....	35
4.1 Filter Ampas Aren .....	36
4.2 Filter Kulit Durian.....	36



4.3 Filter Sekam Padi .....	37
4.4 Perbandingan Konsentrasi CO (%) Tanpa Filter dan dengan Menggunakan Filter Ampas Aren.....	40
4.5 Perbandingan Konsentrasi HC (ppm) Tanpa Filter dan dengan Menggunakan Filter Ampas Aren.....	41
4.6 Perbandingan Konsentrasi CO <sub>2</sub> (%) Tanpa Filter dan dengan Menggunakan Filter ampas aren.....	42
4.7 Perbandingan Konsentrasi O <sub>2</sub> (%) Tanpa Filter dan dengan Menggunakan Filter Ampas Aren.....	43
4.8 Perbandingan Konsentrasi Suhu Mesin (°C) Tanpa Filter dan dengan Menggunakan Filter Ampas Aren.....	44
4.9 Perbandingan Konsentrasi CO (%) Tanpa Filter dan dengan Menggunakan Filter Kulit Durian.....	45
4.10 Perbandingan Konsentrasi HC (ppm) Tanpa Filter dan dengan Menggunakan Filter Kulit Durian.....	46
4.11 Perbandingan Konsentrasi CO <sub>2</sub> (%) Tanpa Filter dan dengan Menggunakan Filter Kulit Durian.....	47
4.12 Perbandingan Konsentrasi O <sub>2</sub> (%) Tanpa Filter dan dengan Menggunakan Filter Kulit Durian.....	48
4.13 Perbandingan Suhu Mesin (°C) Tanpa Filter dan dengan Menggunakan Filter Kulit Durian .....	49
4.14 Perbandingan Konsentrasi CO (%) Tanpa Filter dan dengan Menggunakan Filter Sekam Padi.....	50
4.15 Perbandingan Konsentrasi HC (ppm) Tanpa Filter dan dengan Menggunakan Filter Sekam Padi.....	51
4.16 Perbandingan Konsentrasi CO <sub>2</sub> (%) Tanpa Filter dan dengan Menggunakan Filter Sekam Padi.....	52
4.17 Perbandingan Konsentrasi O <sub>2</sub> (%) Tanpa Filter dan dengan Menggunakan Filter Sekam Padi.....	53
4.18 Perbandingan Konsentrasi Suhu Mesin (°C) Tanpa Filter dan dengan Menggunakan Filter Sekam Padi .....	54

4.19 Perbandingan Konsentrasi CO (%) Menggunakan Filter Ampas Aren, Kulit Durian dan Sekam Padi.....	55
4.20 Perbandingan Konsentrasi HC (ppm) Menggunakan Filter Ampas Aren, Kulit Durian dan Sekam Padi.....	56
4.21 Perbandingan Konsentrasi CO <sub>2</sub> (%) Menggunakan Filter Ampas Aren, Kulit Durian dan Sekam Padi.....	57
4.22 Perbandingan Konsentrasi O <sub>2</sub> (%) Menggunakan Filter Ampas Aren, Kulit Durian dan Sekam Padi.....	58
4.23 Perbandingan Suhu Mesin (°C) Menggunakan Filter Ampas Aren, Kulit Durian dan Sekam Padi.....	59



**DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
1.1 Peraturan Pemerintah Tentang Emisi Gas Buang .....	3
2.1 Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.05 tahun 2006 Tentang Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Lama .....	14
4.1 Rata-rata Konsentrasi Kadar Emisi Gas Buang Tanpa Filter.....	37
4.2 Rata-rata Konsentrasi Kadar Emisi Gas Buang pada Penggunaan Filter Ampas Aren.....	38
4.3 Rata-rata Konsentrasi Kadar Emisi Gas Buang pada Penggunaan Filter Kulit Durian.....	38
4.4 Rata-rata Konsentrasi Kadar Emisi Gas Buang pada Penggunaan Filter Sekam Padi.....	39

