

TUGAS AKHIR

**PENGARUH BIODIESEL MINYAK JELANTAH DENGAN
ARANG AKTIF TERHADAP KINERJA MESIN DIESEL**

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mengikuti
Ujian Tugas Akhir S1*



Disusun Oleh :

**MARINCE MURIB
NIM. 20180611034020**

**PROGRAM STUDI STRATA SATU (S1) TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS CENDERAWASIH
JAYAPURA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini Dengan Judul:

**PENGARUH BIODIESEL MINYAK JELANTAH DENGAN ARANG
AKTIF TERHADAP KINERJA MESIN DIESEL**

Disusun Oleh :

**MARINCE MURIB
NIM. 20180611034020**

**Telah diuji dalam Sidang Ujian Tugas Akhir Program Studi S1 Teknik
Mesin Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih, pada:**

**Hari :
Tanggal :
Tempat :**

Mengetahui:

Pembimbing I



**SAMUEL P. SIREGAR, ST., MT
NIP. 19721224 201212 1 001**

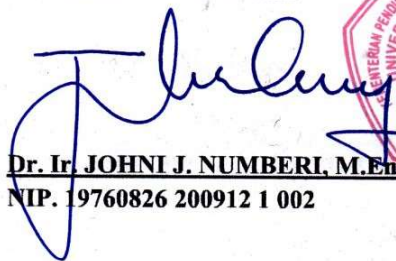
Pembimbing II



**Dr. JONI, ST., MT
NIP. 19731116 200312 1 002**

Mengesahkan:

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas Cenderawasih**



**Dr. Ir. JOHNI J. NUMBERI, M.Eng., IPM.
NIP. 19760826 200912 1 002**

Ketua Jurusan Teknik Mesin



**Dr. OBET T. RANTEALLO, ST., MT..
NIP. 19691011 200401 1 001**

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH BIODIESEL MINYAK JELANTAH DENGAN ARANG AKTIF TERHADAP KINERJA MESIN DIESEL

Disusun oleh :

MARINCE MURIB
NIM. 20180611034020

Telah dipertahankan didepan tim penguji Sidang Ujian Tugas Akhir
Di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Pada tanggal Juli 2023
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui:
Komisi Sidang Ujian Tugas Akhir,

- | | |
|--|---------|
| 1. Dr. Ir. Johni J. Numberi, M.Eng., IPM (Ketua) | (.....) |
| NIP. 19760826 200912 1 002 | |
| 2. Selyus Rantepulung, ST., MT (Sekretaris) | (.....) |
| NIDN. | |
| 3. Ruben Kaiwai, Dipl. Ing., M.Eng (Anggota) | (.....) |
| NIDN. | |
| 4. Samuel P. Siregar, ST., MT (Pembimbing I) | (.....) |
| NIP. 19721224 201212 1 001 | |
| 5. Dr. Joni, ST., MT (Pembimbing II) | (.....) |
| NIP. 19731116 200312 1 002 | |

Mengetahui:

Jurusan Teknik Mesin
Ketua,

Program Studi S1 Teknik Mesin
Ketua,


Dr. OBET T. RANTEALLO, ST., MT..
NIP. 19691011 200401 1 001


Dr. Ir. JONI, ST., MT
NIP. 19731116 200312 1 002

PENGARUH BIODIESEL MINYAK JELANTAH DENGAN ARANG AKTIF TERHADAP KINERJA MESIN DIESEL

ABSTRAK

Minyak jelantah (minyak goreng bekas) merupakan minyak goreng yang digunakan berulang kali untuk bahan pangan dan menjadi limbah. Penggunaan minyak goreng yang berulang-ulang dengan pemanasan pada suhu tinggi akan menghasilkan senyawa yang akan mempengaruhi mutu bahan pangan dan berbahaya bagi kesehatan manusia. Minyak jelantah memiliki potensi sebagai biodiesel karena tersedia banyak dan dapat dibaharui serta memiliki sifat yang baik sebagai bahan baku biodiesel. Kekentalan minyak jelantah perlu diturunkan agar tidak menghambat proses injeksi mesin diesel dan mengakibatkan pembakaran yang tidak sempurna. Salah satu reaksi yang dapat menurunkan viskositas minyak nabati adalah reaksi transesterifikasi dengan katalis yang menghasilkan metil ester atau biodiesel. Penelitian ini bertujuan melakukan pengolahan minyak jelantah pada reaktor biodiesel melalui proses adsorpsi dengan karbon aktif dari tempurung kelapa.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Cenderawasih. Pembuatan biodiesel dari minyak jelantah melalui proses di reaktor biodiesel dengan penambahan katalis arang aktif tempurung kelapa. Pembuatan arang tempurung kelapa dilakukan pada tungku pembakaran dan hasil arang diaktifkan menggunakan bahan $ZnCl_2$ (seng klorida). Selanjutnya arang aktif digunakan pada reaksi transesterifikasi di reaktor biodiesel dengan temperatur pengadukan sebesar 50° - $60^{\circ}C$ selama 2 jam. Hasil dari reaktor diperoleh metil ester (biodiesel) yang siap digunakan.

Hasil pengujian kinerja mesin diesel dilakukan perbandingan antara menggunakan campuran biodiesel minyak jelantah 20% dan solar 80% (B20) terhadap biodiesel minyak jelantah tanpa arang aktif. Hasil yang diperoleh bahwa biodiesel B20 dengan arang aktif mampu menghasilkan kinerja mesin yang baik, dimana daya efektif tertinggi sebesar 1580,9 W pada 4200 rpm, SFC terendah sebesar 0,0631 kg/kWh, dan efisiensi termal tertinggi sebesar 44,55% pada putaran 4200 rpm.

Kata kunci: Arang Aktif, Biodiesel, Minyak Jelantah.

THE EFFECT OF COOKING OIL WITH ACTIVE CHARCOAL ON DIESEL ENGINE PERFORMANCE

ABSTRACT

Used cooking oil (used cooking oil) is cooking oil that is used repeatedly for food and becomes waste. The repeated use of cooking oil by heating at high temperatures will produce compounds that will affect the quality of food ingredients and are harmful to human health. Used cooking oil has potential as biodiesel because it is widely available and can be renewed and has good properties as a raw material for biodiesel. The viscosity of used cooking oil needs to be reduced so as not to hinder the diesel engine injection process and result in incomplete combustion. One of the reactions that can reduce the viscosity of vegetable oil is the transesterification reaction with a catalyst that produces methyl esters or biodiesel. This study aims to process used cooking oil in a biodiesel reactor through an adsorption process with activated carbon from coconut shells.

The research was conducted at the Cenderawasih University Mechanical Engineering Laboratory. Making biodiesel from used cooking oil through a process in a biodiesel reactor with the addition of a coconut shell active charcoal catalyst. Making coconut shell charcoal is carried out in a furnace and the activated charcoal is produced using $ZnCl_2$ (zinc chloride) material. Furthermore, activated charcoal is used in the transesterification reaction in the biodiesel reactor with a stirring temperature of 50°-60°C for 2 hours. The result of the reactor is obtained methyl ester (biodiesel) which is ready for use.

The results of testing the performance of diesel engines were carried out by comparison between using a mixture of 20% used cooking oil biodiesel and 80% diesel (B20) against used cooking oil biodiesel without activated charcoal. The results obtained were that B20 biodiesel with activated charcoal was able to produce good engine performance, where the highest effective power was 1580.9 W at 4200 rpm, the lowest SFC was 0.0631 kg/kWh, and the highest thermal efficiency was 44.55% at high rpm. 4200rpm.

Keywords: Activated Charcoal, Biodiesel, Used Cooking Oil.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penulisan	3
1.5 Manfaat Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Minyak Jelantah	5
2.2 Transesterifikasi	6
2.3 Arang Aktif.....	7
2.4 Adsorpsi Arang Aktif	10
2.5 Pengujian Biodiesel Minyak Jelantah Pada Motor Diesel	11
2.6 Parameter Unjuk Kerja Motor Diesel	12
2.7 Penelitian Sebelumnya	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan Yang Digunakan	15

3.3	Prosedur Penelitian	18
3.4	Skema Reaktor Biodiesel	22
3.5	Diagram Alir Penelitian	23
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		
4.1.	Hasil Pengujian Mesin Diesel	24
4.2	Contoh Perhitungan	24
4.3	Analisa Daya Efektif.....	25
4.2.	Analisa Konsumsi bahan bakar spesifik (SFC)	27
4.3.	Analisa Efisiensi termal (η_{th})	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1.	Kesimpulan	31
5.2.	Saran	31
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Reaksi Pembentukan Metil Ester (Biodiesel)	6
Gambar 2.2. Skema Peralatan Pengujian Mesin Diesel	12
Gambar 3.1. Reaktor Biodiesel	15
Gambar 3.2. Mesin Hatz diesel	16
Gambar 3.3. Instalasi Uji mesin diesel.....	16
Gambar 3.4. Minyak jelantah	17
Gambar 3.5. Arang tempurung kelapa.....	17
Gambar 3.6 $ZnCl_2$ (seng klorida)	18
Gambar 3.7 .Skema Pemurnian Minyak Jelantah	20
Gambar 3.8 Skema Pembuatan Biodiesel	20
Gambar 3.9 Skema reaktor biodiesel	22
Gambar 3.10 Diagram Alir Penelitian	23
Gambar 4.1. Grafik Daya terhadap Putaran mesin	26
Gambar 4.2 Grafik SFC terhadap putaran mesin	27
Gambar 4.3 Grafik efisiensi termal terhadap putaran mesin	29

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Standar Kualitas Arang Aktif Menurut SNI06-3730-95.....	9
Tabel 4.1. Hasil pengujian mesin dengan campuran biodiesel B20 dengan arang aktif	24