

**PENGARUH BIOADITIF MINYAK JARAK ( *RICINUS*  
*COMMUNIS* ) TERHADAP KARAKTERISTIK  
PEMBAKARAN DROPLET BIODIESEL B10  
SKRIPSI**



**ILHAM SEPTIAN ALFINOOR  
1810816110002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN**

**Pengaruh Bioaditif Minyak Jarak ( *RICINUS COMMUNIS* ) Terhadap  
Karakteristik Pembakaran Droplet Biodiesel B10**

**Oleh**

**Ilham Septian Alfinoor (1810816110002)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 03 Juli 2023 dan dinyatakan

**LULUS**

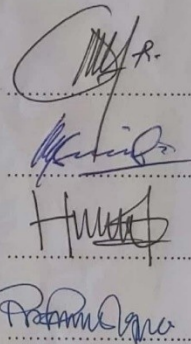
**Komite Penguji :**

**Ketua** : Dr. Abdul Ghofir, S.T., M.T.  
NIP 197007171998021001

**Anggota 1** : Dr. Aqli Mursadin, S.T., M.T.  
NIP 197106111995121001

**Anggota 2** : Herry Irawansyah S.T., M.Eng.  
NIP 199002212018031001

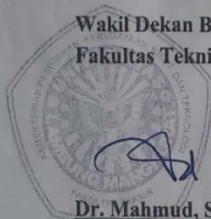
**Pembimbing  
Utama** : Dr. Rachmat Subagyo, S.T., M.T.  
NIP 197608052008121001



.....  
.....  
.....  
.....

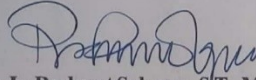
Banjarbaru, Juni 2023  
diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik  
Fakultas Teknik ULM,**



**Dr. Mahmud, S.T., M.T.**  
NIP 197401071998021001

**Koordinator Program Studi  
S-1 Teknik Mesin,**



**Dr. Ir. Rachmat Subagyo, S.T., M.T., IPM. ACPE**  
NIP 197608052008121001

## IDENTITAS

### JUDUL SKRIPSI:

**PENGARUH BIOADITIF MINYAK JARAK ( *RICINUS COMMUNIS* ) TERHADAP KARAKTERISTIK PEMBAKARAN DROPLET BIODIESEL B10**

Nama Mahasiswa/I : Ilham Septian Alfinoor

NIM : 1810816110002

### KOMITE PEMBIMBING

Pembimbing : Dr. Rachmat Subagyo, S.T., M.T

### KOMITE PENGUJI

Dosen Penguji I : Dr. Abdul Ghofur, S.T., M.T.

Dosen Penguji II : Dr. Aqli Mursadin, S.T., M.T.

Dosen Penguji III : Herry Irawansyah S.T., M.Eng

### Waktu dan Tempat Ujian Skripsi

Seminar Proposal : Selasa, 22 November 2022

Seminar Hasil : Selasa, 20 Juni 2023

Sidang Akhir :

Tempat : Ruang Sidang PSTM

SK Penguji :






## LEMBAR KONSULTASI

### SKRIPSI

Nama mahasiswa : ILHAM SEPTIAN ALFINOOR

NIM : 1810816110002

Judul Skripsi : PENGARUH BIOADITIF MINYAK JARAK ( *RICINUS COMMUNIS* ) TERHADAP KARAKTERISTIK PEMBAKARAN DROPLET BIODIESEL B10

No	Tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan
1.	1 November 2022	Perbaiki penulisan pada bab 1,2, 3	
2.	3 November 2022	Perbaiki metode penelitian	
3.	5 November 2022	Perbaiki tambah referensi artikel/ jurnal/ buku	
4.	7 November 2022	Perbaiki bab 1 rumusan masalah	
5.	9 November 2022	Perbaiki bab 1 kalimat akhir latar belakang menguraikan tentang kelebihan riset dibanding dengan riset sebelumnya	











Banjarbaru, 13 November 2022

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. RACHMAT SUBAGYO, ST.,  
MT.

NIP. 19760805 200812 1 001

No	Tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan
1	2 Mei 2023	Perbaikan latar belakang tambahkan referensi	
2	3 Mei 2023	Metodelogi penelitian	
3	5 Mei 2023	Pembahasan perlu di pertajam, gambar dan grafik di bahas	
4	20 Mei 2023	Hasil GCMS di bahas temukan pengaruhnya pada perubahan yang terjadi	
5	23 Mei 2023	Hasil GCMS di bahas temukan pengaruhnya pada perubahan yang terjadi	
6	25 Mei 2023	Hasil GCMS di bahas temukan pengaruhnya pada perubahan yang terjadi	
7	4 Juni 2023	Hasil GCMS di bahas temukan pengaruhnya pada perubahan yang terjadi	
8	6 Juni 2023	Sesuaikan antara rumusan masalah dengan kesimpulan	
9	7 Juni 2023	Tambahkan referensi	
10	10 Juni 2023	Pembahasan lebih di perdalam dan di perjelas	

**Banjarbaru, 16 Juni 2023**

**Dosen Pembimbing,**



**Dr. Ir. RACHMAT SUBAGYO, ST., MT.  
NIP. 19760805 200812 1 001**

## **ORISINALITAS PENELITIAN SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Penelitian Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi, terkecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan Skripsi, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diprotes sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

**Banjarbaru, 2023**  
**Mahasiswa**

**Ilham Septian Alfinoor**  
**NIM. 1810816110002**

## **RIWAYAT HIDUP**

Ilham Septian Alfinoor lahir di Tapin, 24 September 1999, Putra Pertama dari ayah Soef Bahtiar dan ibu Aprianing Tyas. Bersekolah di SD Negeri A.yanipura 1 Binuang (2006-2012), kemudian di Madrasah Tsanawiyah Negeri Binuang (2012-2015) dilanjutkan di SMAN 1 Binuang (2015-2018). Berkuliah di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan pada tahun 2018.

Banjarbaru, 2023  
**Mahasiswa**

**Ilham Septian Alfinoor**  
**NIM. 1810816110002**

## UCAPAN TERIMAKASIH

Puji Syukur atas kehadiran Tuhan yang Maha Esa sehingga atas izin-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Bioaditif Minyak Jarak ( *RICINUS COMMUNIS* ) Terhadap Karakteristik Pembakaran Droplet Biodiesel B10.”

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya Skripsi ini tak terlepas dari campur tangan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ahmad Alim Bachri, S.E., M.Si, selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T., IPU selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Dr. Mahmud, S.T.,M.T., selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
4. Bapak Dr. Rachmat Subagyo,S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
5. Bapak Dr. Rachmat Subagyo, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam penyelesaian Skripsi, yang telah mendorong, membimbing dan memberikan arahan kepada penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini.

Akhir kata, penulis mengucapkan permohonan maaf atas segala kekurangan dan kekhilafan. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat dan masukan bagi pembacanya.

Banjarbaru, 2023

**Ilham Septian Alfinoor**  
**NIM. 1810816110002**



## RINGKASAN

Ilham Septian Alfinoor, Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Juni 2023. Pengaruh Bioaditif Minyak Jarak ( *RICINUS COMMUNIS* ) Terhadap Karakteristik Pembakaran Droplet Biodiesel B10 ; Komisi Pembimbing: Dr. Rachmat Subagyo, S.T., M.T. Ketua : Dr. Abdul Ghofur, S.T., M.T. Anggota I : Dr. Aqli Mursadin, S.T., M.T. Anggota II : Herry Irawansyah S.T., M.Eng.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Pengaruh Bioaditif Minyak Jarak ( *RICINUS COMMUNIS* ) Terhadap Karakteristik Pembakaran Droplet Biodiesel B10. Dimana menggunakan variabel berupa penambahan minyak jarak terhadap biodiesel B10 dengan jumlah presentase penambahan minyak jarak sebesar 0%,10%,20%,30%,40%. Hasil yang ditunjukkan terhadap penambahan minyak jarak dimana ada nya peningkatan terhadap karakteristik pembakaran droplet biodiesel B10. Dimana pencampuran minyak jarak dengan presentase 40% memiliki nilai yang signifikan terhadap karakteristik pembakaran droplet biodiesel B10. Penelitian ini memberikan wawasan lebih baik dan luas dalam pengembangan bahan bakar terbarukan dengan adanya pencampuran terhadap biodiesel B10 dengan minyak jarak serta dapat menjadi pandangan untuk langkah dalam penelitian - penelitian berikutnya.

Kata kunci: Minyak Jarak, Biodiesel B10, Pembakaran Droplet

## **SUMMARY**

*Ilham Septian Alfinoor, Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Lambung Mangkurat University, June 2023. Effect of Castor Oil (RICINUS COMMUNIS) Bioadditives on the Combustion Characteristics of B10 Biodiesel Droplets; Advisory Committee : Dr. Rachmat Subagyo, S.T., M.T. Chairman : Dr. Abdul Ghofur, S.T., M.T. Member I : Dr. Aqli Mursadin, S.T., M.T. Member II : Herry Irawansyah S.T., M.Eng.*

*This study aims to analyze the Effect of Castor Oil (RICINUS COMMUNIS) Bioadditive on the Combustion Characteristics of B10 Biodiesel Droplets. Where to use the variable in the form of the addition of castor oil to biodiesel B10 with the total percentage of castor oil addition of 0%, 10%, 20%, 30%, 40%. The results shown on the addition of castor oil where there is an increase in the combustion characteristics of B10 biodiesel droplets. Where the mixing of castor oil with a percentage of 40% has a significant value on the combustion characteristics of B10 biodiesel droplets. This research provides better and broader insights in the development of renewable fuels by mixing B10 biodiesel with castor oil and can be a view for steps in subsequent studies.*

*Keywords: Castor Oil, B10 Biodiesel, Droplet Combustion*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia serta hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Proposal Skripsi berjudul “Pengaruh Bioaditif Minyak Jarak ( *RICINUS COMMUNIS* ) Terhadap Karakteristik Pembakaran Droplet Biodiesel B10” ini sesuai dengan waktu yang ditentukan. Selama pelaksanaan dan penulisan Skripsi ini, tentunya tak lepas dari bantuan banyak pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Rachmat Subagyo, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Lambung Mangkurat.
2. Dr. Ir. Rachmat Subagyo, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pembelajaran.
3. Dr. Abdul Ghofur, S.T., M.T., Dr. Aqli Mursadin, S.T., M.T., dan Herry Irawansyah .T.,M.Eng. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin ULM yang telah memberikan pengajaran ilmu selama perkuliahan dan sebagai penunjang dalam penulisan skripsi ini.
5. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan banyak doa, dukungan, semangat cinta kasih, motivasi, dan inspirasi.
6. Rekan-rekan mahasiswa fakultas teknik yang telah memberikan dorongan dan semangat untuk menyelesaikan penelitian ini.
7. Pihak lainnya yang ikut serta membantu dalam penyusunan Proposal Skripsi ini, yang tidak bisa penulis sebutkan secara satu persatu.

Penulis menyadari kemungkinan masih terdapat banyak kekurang dalam penulisan. Oleh karena itu, saran & kritik yang sifatnya membangun akan selalu penulis terima dengan tangan terbuka. Akhir kata, semoga laporan ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Banjarbaru, 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
IDENTITAS.....	iii
LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI.....	iv
ORISINALITAS PENELITIAN SKRIPSI.....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	viii
RINGKASAN.....	ix
SUMMARY.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR SIMBOL.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.1.2 Sifat Fisik Bahan Bakar Minyak.....	11
2.1.3 Massa Jenis.....	11
2.1.4 Viskositas.....	11
2.1.5 Flash Point.....	12
2.1.6 Kalor.....	12
2.2 Karakteristik Pembakaran Droplet Bahan Bakar Minyak.....	13
2.2.1 Jeda pembakaran.....	14
2.2.2 Temperatur Pembakaran.....	14
2.2.4 Burning Rate.....	16

2.2.5 Microexplosion.....	16
2.3 Biodiesel.....	17
2.3.1 Bahan Baku.....	20
2.3.2 Teknologi Produksi.....	21
2.3.3 Spesifikasi Biodiesel.....	21
2.4 Bioaditif.....	24
2.5 Minyak Jarak.....	25
2.6 Kromatografi Gas.....	27
2.7 Pengujian spss.....	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>31</b>
3.1 Metode Penelitian.....	31
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	31
3.3 Variabel Penelitian.....	31
3.3.1 Variabel Bebas.....	31
3.3.2 Variabel terkontrol.....	31
3.3.3 Variabel terikat.....	32
3.4 Skema dan Alat Penelitian.....	32
3.4.1 Fungsi masing-masing alat.....	33
3.5 Prosedur Penelitian.....	34
3.6 Prosedur Pengambilan Data.....	34
3.7 Pengujian Kromatografi Gas.....	37
3.8 Diagram Alir Penelitian.....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>40</b>
4.1 Hasil Penelitian Uji Pembakaran Droplet.....	40
4.2 Pembahasan Uji Pembakaran Droplet.....	40
4.2.1 Pengaruh Penambahan Minyak Jarak Pagar Terharap Tinggi Api Pada Pembakaran Droplet.....	40
4.2.2 Burning Rate.....	44
4.2.3 Jeda Pembakaran.....	46
4.2.4 Temperatur Tertinggi.....	48
4.2.5 Flash Point.....	50
4.3 Hasil Penelitian Uji Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC- MS).....	52

4.4 Pembahasan hasil uji GC-MS.....	55
4.5 Hasil pengujian spss.....	59
4.5.1 Hasil pengujian spss manova.....	59
4.5.2 Pengujian Post Hoc.....	60
BAB V PENUTUP.....	69
5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA.....	71
LAMPIRAN.....	73

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 perbandingan spesifikasi B10 dan solar.....	18
Tabel 2. 2 Perkembangan Standar Biodiesel di Indonesia.....	22
Tabel 2. 3 Sifat fisik minyak jarak.....	27
Tabel 3. 1 Rancangan Variabel Penelitian.....	35
Tabel 4. 1 Data hasil pengujian nyala tinggi api pada pembakaran droplet.....	41
Tabel 4. 2 Data hasil perhitungan burning rate pada pembakaran droplet.....	44
Tabel 4. 3 Data hasil pengujian jeda pembakaran pada pembakaran droplet.....	46
Tabel 4. 4 Data hasil pengujian temperature tertinggi pada pembakaran droplet.....	48
Tabel 4. 5 Data hasil pengujian flash point pada pembakaran droplet.....	50
Tabel 4. 6 Hasil pengujian GC-MS sampel biosolar b10 murni.....	52
Tabel 4. 7 Hasil pengujian GC-MS sampel biosolar b10 90:10 Minyak Jarak.....	52
Tabel 4. 8 Hasil pengujian GC-MS sampel biosolar b10 80:20 Minyak Jarak.....	53
Tabel 4. 9 Hasil pengujian GC-MS sampel biosolar b10 70:30 Minyak Jarak.....	53
Tabel 4. 10 Hasil pengujian GC-MS sampel biosolar b10 60:40 Minyak Jarak.....	53
Tabel 4. 11 Hasil pengujian GC-MS sampel minyak jarak.....	54
Tabel 4. 12 Senyawa dominan.....	54
Tabel 4. 13 Komposisi Asam Lemak pada Kelapa Sawit.....	55
Tabel 4. 14 Komposisi Asam Lemak Minyak Jarak .....	55

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Model pembakaran droplet.....	13
Gambar 2. 2 Bentuk nyala api dalam pembakaran droplet.....	14
Gambar 2. 3 Contoh Visualisasi Nyala Api.....	15
Gambar 2. 4 Microexplosion .....	17
Gambar 2. 5 Minyak biodiesel.....	17
Gambar 2. 6 Struktur Generik Molekul Biodiesel.....	20
Gambar 2. 7 Sumber Hayati untuk Bahan Baku Biodiesel.....	21
Gambar 2. 8 Diagram Alir Proses Produksi Biodiesel.....	21
Gambar 2. 9 Tumbuhan jarak.....	25
Gambar 2. 10 Alat Kromatografi Gas.....	29
Gambar 3. 1 Skema alat pengujian.....	32
Gambar 3. 2 Skema Alat Uji Kromatografi Gas.....	37
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian.....	39
Gambar 4. 1 Tinggi api biosolar B10 : Minyak jarak 0.....	40
Gambar 4. 2 Tinggi api biosolar B10 : Minyak jarak 10.....	41
Gambar 4. 3 Tinggi api biosolar B10 : Minyak jarak 20.....	41
Gambar 4. 4 Tinggi api biosolar B10 : Minyak jarak 30.....	41
Gambar 4. 5 Tinggi api biosolar B10 : Minyak jarak 40.....	41
Gambar 4. 6 Grafik perbandingan tinggi api terhadap persentase campuran pada droplet.....	42
Gambar 4. 7 Grafik perbandingan tinggi api terhadap Burning rate pada droplet.....	45
Gambar 4. 8 Grafik perbandingan jeda pembakaran terhadap persentase campuran pada droplet.....	47
Gambar 4. 9 Grafik perbandingan temperatur tertinggi terhadap persentase campuran pada droplet.....	49
Gambar 4. 10 Grafik perbandingan flash point terhadap persentase campuran pada	



droplet.....	51
Gambar 4. 11 Variabel pengujian.....	59
Gambar 4. 12 Pengujian Manova.....	60
Gambar 4. 13 Uji Post Hoc Flash Point.....	61
Gambar 4. 14 Uji Post Hoc Temperatur Api.....	63
Gambar 4. 15 Uji Post Hoc Jeda Pembakaran.....	65
Gambar 4. 16 Uji Post Hoc Lama Pembakaran.....	67
Gambar 4. 17 Uji Plot Histogram.....	68

## DAFTAR SIMBOL

<b>Simbol</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Satuan</b>
$\rho$	massa jenis	$gr/cm^3$
$m$	massa	<i>gram</i>
$v$	volume	$cm^3$
$Q$	Energi total penguapan	$kJ/kg$
$\Delta h_v$	Kalor laten penguapan	$J/kg$
$Ch_f$	Kalor jenis bahan bakar	$kJ/kg^\circ C$
$T_s$	Temperatur permukaan droplet	$^\circ C$
$T_0$	Temperatur awal droplet	$^\circ C$
$D$	Diameter droplet pada waktu tertentu	$mm$
$D_0$	Ukuran awal droplet	$mm$
$K_c$	<i>Burning rate constant</i>	$mm^2/s$
$T$	<i>Burning lifetime</i>	$s$