

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR SIMBOL.....	x
RINGKASAN.....	xi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 3
2.1 Penelitian Sebelumnya	3
2.2 Biodiesel dari Minyak Nabati	3
2.2.1. Biodiesel dari Minyak Jarak Pagar.....	6
2.2.2. Biodiesel dari Minyak Jagung.....	7
2.2.3. Biodiesel dari Minyak Biji Bunga Matahari	9
2.2.4 Biodiesel dari Minyak Kelapa.....	10
2.3 Katalis	12
2.3.1. Rhodium.....	12
2.4 Pembakaran <i>Droplet</i>	14
2.5 <i>Microexplosion</i>	16
2.6 Karakteristik Pembakaran	16
1. <i>Ignition Delay</i>	16
2. <i>Burning Rate</i>	16
3. Temperatur Pembakaran	17
4. Dimensi Api	17
5. Visualisasi Nyala Api.....	17

2.7 Hipotesis	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Variabel Penelitian.....	19
3.2 Alat-Alat Penelitian	19
3.3 Skema Instalasi Penelitian	22
3.4 Prosedur Pengambilan Data Penelitian.....	23
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Penelitian.....	25
4.1.1 Dimensi Api	25
4.1.2 Data Penelitian	26
4.2 Analisis dan Pembahasan.....	33
4.2.1 Pengaruh Penambahan Katalis Rhodium Terhadap <i>Ignition Delay</i> Time Pembakaran <i>Droplet</i> Biodiesel Minyak Nabati.....	33
4.2.2 Pengaruh Penambahan Katalis Rhodium Terhadap <i>Burning Rate</i> Pembakaran <i>Droplet</i> Biodiesel Minyak Nabati	34
4.2.3 Pengaruh Penambahan Katalis Rhodium Terhadap Temperatur Pembakaran <i>Droplet</i> Biodiesel Minyak Nabati.....	35
4.2.4 Dimensi Api.....	36
1. Pengaruh Penambahan Katalis Rhodium Terhadap Tinggi Api Pembakaran <i>Droplet</i> Biodiesel Minyak Nabati	37
2. Pengaruh Persentase Penambahan Rhodium Terhadap Lebar Api Pembakaran <i>Droplet</i> Biodiesel Minyak Nabati	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Ciri Biodiesel Secara Umum	5
Tabel 2.2	Standar Mutu Biodiesel (ASTM D6751-02)	5
Tabel 2.3	Karakteristik Biodiesel dari Minyak Jarak	6
Tabel 2.4	Komposisi Asam Lemak Biodiesel dalam Minyak Jarak	7
Tabel 2.5	Karakteristik Biodiesel dari Minyak Jagung	8
Tabel 2.6	Komposisi Asam Lemak Biodiesel dalam Minyak Jagung	8
Tabel 2.7	Karakteristik Biodiesel dari Minyak Biji Bunga Matahari	9
Tabel 2.8	Komposisi Asam Lemak Biodiesel dalam Minyak Biji Bunga Matahari	10
Tabel 2.9	Karakteristik Biodiesel dari Minyak Kelapa	11
Tabel 2.10	Komposisi Asam Lemak Biodiesel dalam Minyak Kelapa	12
Tabel 4.1	Karakteristik Pembakaran Minyak Biodiesel Jagung	26
Tabel 4.2	Karakteristik Pembakaran Minyak Biodiesel Kelapa	26
Tabel 4.3	Karakteristik Pembakaran Minyak Biodiesel Jarak Pagar	27
Tabel 4.4	Karakteristik Pembakaran Minyak Biodiesel Biji Bunga Matahari	27
Tabel 4.5	Karakteristik Pembakaran Biodiesel Minyak Jagung dengan Penambahan Katalis Rhodium	27
Tabel 4.6	Karakteristik Pembakaran Biodiesel Minyak Kelapa dengan Penambahan Katalis Rhodium	28
Tabel 4.7	Karakteristik Pembakaran Biodiesel Minyak Jarak Pagar dengan Penambahan Katalis Rhodium	28

No	Judul	Halaman
Tabel 4.8	Karakteristik Pembakaran Biodiesel Minyak Biji Bunga Matahari dengan Penambahan Katalis Rhodium	29
Tabel 4.9	Komposisi Biodiesel Minyak Nabati	29



DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Model Api Difusi pada Pembakaran Droplet	15
Gambar 2.2	Model Nyala Api <i>Droplet</i>	15
Gambar 3.1	Alat Pembentuk <i>Droplet</i>	20
Gambar 3.2	<i>Data Logger</i>	21
Gambar 3.3	Skema Instalasi Penelitian	22
Gambar 3.4	Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 4.1	Ukuran Droplet Biodiesel Minyak Nabati dengan Campuran Katalis Rhodium (a) Biodiesel Minyak Biji Jarak, (b) Biodiesel Minyak Kelapa, (c) Biodiesel Minyak Biji Bunga Matahari, (d) Biodiesel Minyak Jagung	26
Gambar 4.2	Visualisasi Nyala Api Biodiesel Minyak Jagung	30
Gambar 4.3	Visualisasi Nyala Api Biodiesel Minyak Kelapa	30
Gambar 4.4	Visualisasi Nyala Api Biodiesel Minyak Jarak	30
Gambar 4.5	Visualisasi Nyala Api Biodiesel Minyak Biji Bunga Matahari	31
Gambar 4.6	Visualisasi Nyala Api Biodiesel Minyak Jagung dengan Penambahan Katalis <i>Rhodium</i>	31
Gambar 4.7	Visualisasi Nyala Api Biodiesel Minyak Kelapa dengan Penambahan Katalis <i>Rhodium</i>	31
Gambar 4.8	Visualisasi Nyala Api Biodiesel Minyak Jarak dengan Penambahan Katalis <i>Rhodium</i>	32
Gambar 4.9	Visualisasi Nyala Api Biodiesel Minyak Biji Bunga Matahari dengan Penambahan Katalis <i>Rhodium</i>	32
Gambar 4.10	Grafik <i>Ignition Delay</i> Biodiesel Minyak Nabati dengan Penambahan Katalis Rhodium	33
Gambar 4.11	Grafik Burning Rate Biodiesel Minyak Nabati dengan Penambahan Katalis Rhodium	34

No	Judul	Halaman
Gambar 4.12	Grafik Temperatur Pembakaran Biodiesel Minyak Nabati dengan Penambahan Katalis Rhodium	35
Gambar 4.13	Grafik Tinggi Api Biodiesel Minyak Nabati dengan Penambahan Katalis Rhodium	37
Gambar 4.14	Grafik Tinggi Nyala Api Biodiesel Minyak Nabati dengan Penambahan Katalis Rhodium	38



DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
Lampiran 1	Tinggi dan Lebar Nyala Api	44
Lampiran 2	Diamter Droplet	46



DAFTAR SIMBOL

Besaran Dasar	Satuan dan Singkatannya	Simbol
arus	ampere atau A	I
daya	Watt atau Watt	P
diameter	milimeter atau mm	D
energi	Joule atau J	Q
konsentrasi	part per milion atau ppm	C
tegangan	Volt atau V	V
suhu	Celcius atau °C	T
waktu	detik atau s	T



RINGKASAN

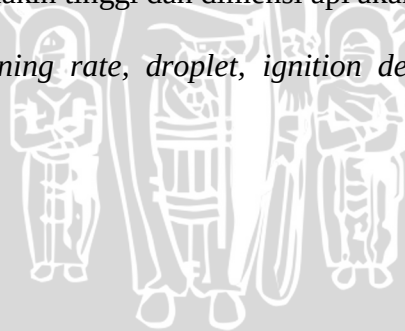
Rai Edgar Hardianta Ayub, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Mei 2016, *Karakteristik Pembakaran Droplet Biodiesel Minyak Nabati dengan Penambahan Katalis Rhodium*, Dosen Pembimbing: Lilis Yulianti dan Nurkholis Hamidi.

Biodiesel didefinisikan sebagai monoalkil ester dari asam-asam lemak rantai panjang yang terkandung dalam minyak nabati atau lemak hewani untuk digunakan sebagai bahan bakar mesin diesel. Biodiesel merupakan jenis bahan bakar yang termasuk kedalam kelompok bahan bakar nabati (BBN). Biodiesel sebagai bahan bakar dapat ditingkatkan unjuk kerjanya dengan penambahan katalis dalam reaksi pembakarannya, salah satunya menggunakan Rhodium (Rh). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan Rhodium dengan kadar 0,01% pada karakteristik pembakaran droplet biodiesel minyak nabati yang meliputi *ignition delay*, *burning rate*, temperatur nyala api dan visualisasi nyala api.

Metode penelitian ini menggunakan minyak nabati yang digunakan sebagai bahan baku dari biodiesel. Biodiesel yang digunakan antara lain adalah minyak jarak, minyak kelapa, minyak jagung dan minyak biji bunga matahari. Suhu ruang uji bakar sebesar 25°C-30°C, daya heater 30 Watt menggunakan trafo dc, diameter droplet 0,8 – 1,3 mm, besar arus dan tegangan yang digunakan pada elemen pemanasan adalah 5A dan 6V. Variabel terikat berupa *ignition delay*, *burning rate*, temperature pembakaran dan visualisasi nyala api.

Berdasarkan data hasil dari penelitian penambahan katalis Rhodium menghasilkan penurunan angka *ignition delay* dan peningkatan *burning rate*, temperatur, serta menurunkan nilai dimensi api. Dengan semakin meningkatnya *burning rate*, maka temperatur pembakaran akan semakin tinggi dan dimensi api akan semakin berkurang.

Kata kunci: biodiesel, *burning rate*, droplet, *ignition delay*, katalis, pembakaran, Rhodium



SUMMARY

Rai Edgar Hardianta Ayub, Departement of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, Brawijaya University, May 2016, *Combustion Characteristic of Vegetable Oil Biodiesel Droplet with Rhodium Catalyst Addition*, Academic Supervisor: Lilis Yulianti and Nurkholis Hamidi.

Biodiesel is defined as the monoalkyl esters of long chain fatty acids contained in vegetable oils or animal fats for use as fuel for diesel engines. Biodiesel is a type of fuel that is included into the group of biofuels (BBN). Biodiesel fuel can be improved its performance with the addition of a catalyst in the combustion reaction, one using a Rhodium (Rh). This study was conducted to determine the effect of Rhodium grading 0.01% on the burning characteristics of vegetable oil biodiesel droplet that includes ignition delay, burning rate, flame temperature and flame visualization.

This research method using vegetable oil used as a raw material of biodiesel. Biodiesel used include jatropha oil, coconut oil, corn oil and sunflower seed oil. Combustion temperature test chamber at 25°C-30°C, 30 Watt heater power using dc transformer, the droplet diameter from 0.8 to 1.3 mm, large currents and voltages used in the heating element is 5A and 6V. The dependent variable in the form of ignition delay, burning rate, combustion temperature and flame visualization.

Based on data from the results of research the addition of Rhodium catalyst produces a decrease in the numbers ignition delay and increased burning rate, temperature, and reduce the value of the dimension of fire. With the increasing burning rate, the combustion temperature will be higher and the dimensions of the fire will be on the wane.

Keywords: biodiesel, burning rate, catalyst, combustion, droplet, ignition delay, Rhodium