

JUDUL SKRIPSI:

PENGARUH PENAMBAHAN ETANOL DAN TEKANAN RUANG BAKAR TERHADAP KARAKTERISTIK PEMBAKARAN *DROPLET* MINYAK KEMIRI SUNAN KEMIRI SUNAN

Nama Mahasiswa : Dwiki Ade Rahadian

NIM : 125060200111088

Program Studi : Teknik Mesin

Minat : Konversi Energi

KOMISI PEMBIMBING :

Dosen Pembimbing I : Dr. Eng. Nurkholis Hamidi, ST., M.Eng.

Dosen Pembimbing II : Purnami, ST., MT.

TIM DOSEN PENGUJI :

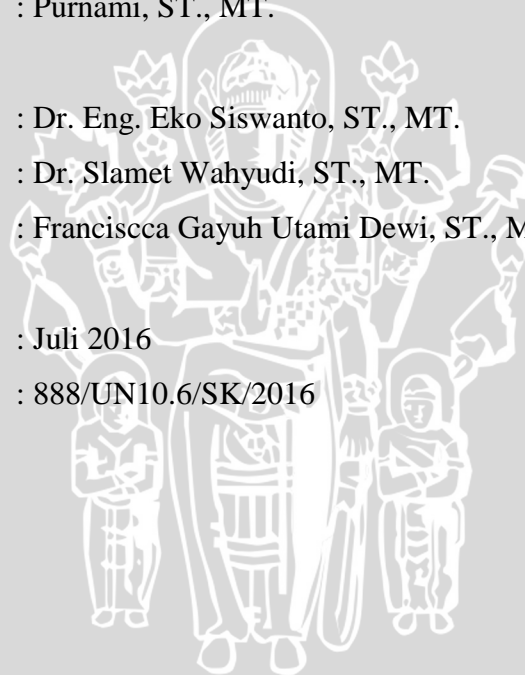
Dosen Penguji 1 : Dr. Eng. Eko Siswanto, ST., MT.

Dosen Penguji 2 : Dr. Slamet Wahyudi, ST., MT.

Dosen Penguji 3 : Francisca Gayuh Utami Dewi, ST., MT.

Tanggal Ujian : Juli 2016

SK Penguji : 888/UN10.6/SK/2016



KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya Penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan baik. Laporan skripsi ini berjudul **“Pengaruh Penambahan Etanol dan Tekanan Ruang Bakar terhadap Karakteristik Pembakaran Droplet Minyak Kemiri Sunan”**.

Skripsi ini disusun sebagai bentuk dokumentasi dari hasil akhir dari proses perkuliahan yang telah dilaksanakan. Laporan skripsi ini juga diajukan sebagai syarat kelulusan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik dalam kurikulum program studi Teknik Mesin Universitas Brawijaya.

Dalam melaksanakan proses penelitian dan penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa tidak akan dapat menyelesaikan semuanya dengan baik tanpa bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Nurkholis Hamidi, ST., M.Eng. selaku dosen pembimbing I yang selalu memberi pengarahan serta saran-saran yang telah diberikan.
2. Bapak Purnami, ST., MT. selaku dosen pembimbing II yang selalu memberi pengarahan, dan mengajari kami.
3. Seluruh dosen jurusan Teknik Mesin FT-UB yang telah membimbing dan memberi ilmunya selama perkuliahan.
4. Ayah, Ibu, Kakak, dan Adik saya atas doa, restu, dan dukungannya.
5. Pakde dan Bude saya atas doa, restu dan dukungannya.
6. Aldy Grafista, Joko Nugroho, Deri Raditya, Papang Zaen Nizar, Achmad Yasin Yusuf, Rizal Maulana, dan Ginanjar sebagai teman dan partner selama kuliah dan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
7. Pak Lan, Om Ivan, Cak Wandu, dan Cak Bowo yang telah menjadi penjaga parkir dan menemani nongkrong di sela-sela waktu perkuliahan.
8. Mas Eko selaku laboran Laboratorium Motor Bakar Teknik Mesin FT-UB yang telah membantu menyediakan tempat dan alat-alat selama penelitian.
9. Teman-teman jurusan teknik mesin angkatan 2011, 2012, 2013 yang telah menjadi teman selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi.
10. Dan seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih masih jauh dari sempurna dan masih terdapat banyak kekurangan. Oleh sebab itu, Penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat membantu perkembangan pembahasan terkait topik skripsi ini maupun bagi Penulis secara pribadi. Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak, baik bagi Penulis, teman-teman, para dosen, dan bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan di Jurusan Teknik Mesin Universitas Brawijaya.

Malang, 23 Juli 2016

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Sebelumnya	4
2.2 Minyak Nabati	4
2.3 Kemiri Sunan.....	6
2.4 Etanol.....	10
2.5 Pembakaran	11
2.6 Pembakaran pada <i>Droplet</i>	12
2.7 <i>Microexplosion</i>	13
2.9 Karakteristik Pembakaran.....	14
a. <i>Ignition delay</i>	14
b. <i>Burning rate</i>	14
c. Temperatur Pembakaran	15
d. Dimensi Visualisasi Nyala Api	15
2.10 Tekanan	15
2.11 Hipotesa	16



BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Metodologi Penelitian	17
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.3 Variabel Penelitian	17
3.4 Alat-alat Penelitian	18
3.5 Skema Instalasi Penelitian	26
3.6 Prosedur Pengambilan Data Penelitian	27
3.7 Diagram Alir Penelitian	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Pembentukan <i>Droplet</i>	30
4.2 Data Hasil Pengujian Karakteristik Pembakaran <i>Crude</i> Minyak Kemiri Sunan	31
4.3 Analisa dan Pembahasan	33
4.3.1 Visualisasi Campuran Biodiesel dan Etanol.....	33
4.3.2 Pengaruh Persentase <i>Crude</i> Minyak Kemiri Sunan dan Tekanan Ruang Bakar Terhadap Temperatur Maksimum	34
4.3.3 Pengaruh Persentase <i>Crude</i> Minyak Kemiri Sunan dan Tekanan Ruang Bakar Terhadap <i>Ignition delay</i>	35
4.3.4 Pengaruh Persentase <i>Crude</i> Minyak Kemiri Sunan dan Tekanan Ruang Bakar Terhadap <i>Burning rate</i>	36
4.3.5 Pengaruh Persentase <i>Crude</i> Minyak Kemiri Sunan dan Tekanan Ruang Bakar Terhadap Tinggi Api.....	37
4.3.6 Pengaruh Persentase <i>Crude</i> Minyak Kemiri Sunan dan Tekanan Ruang Bakar Terhadap Lebar Api.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40

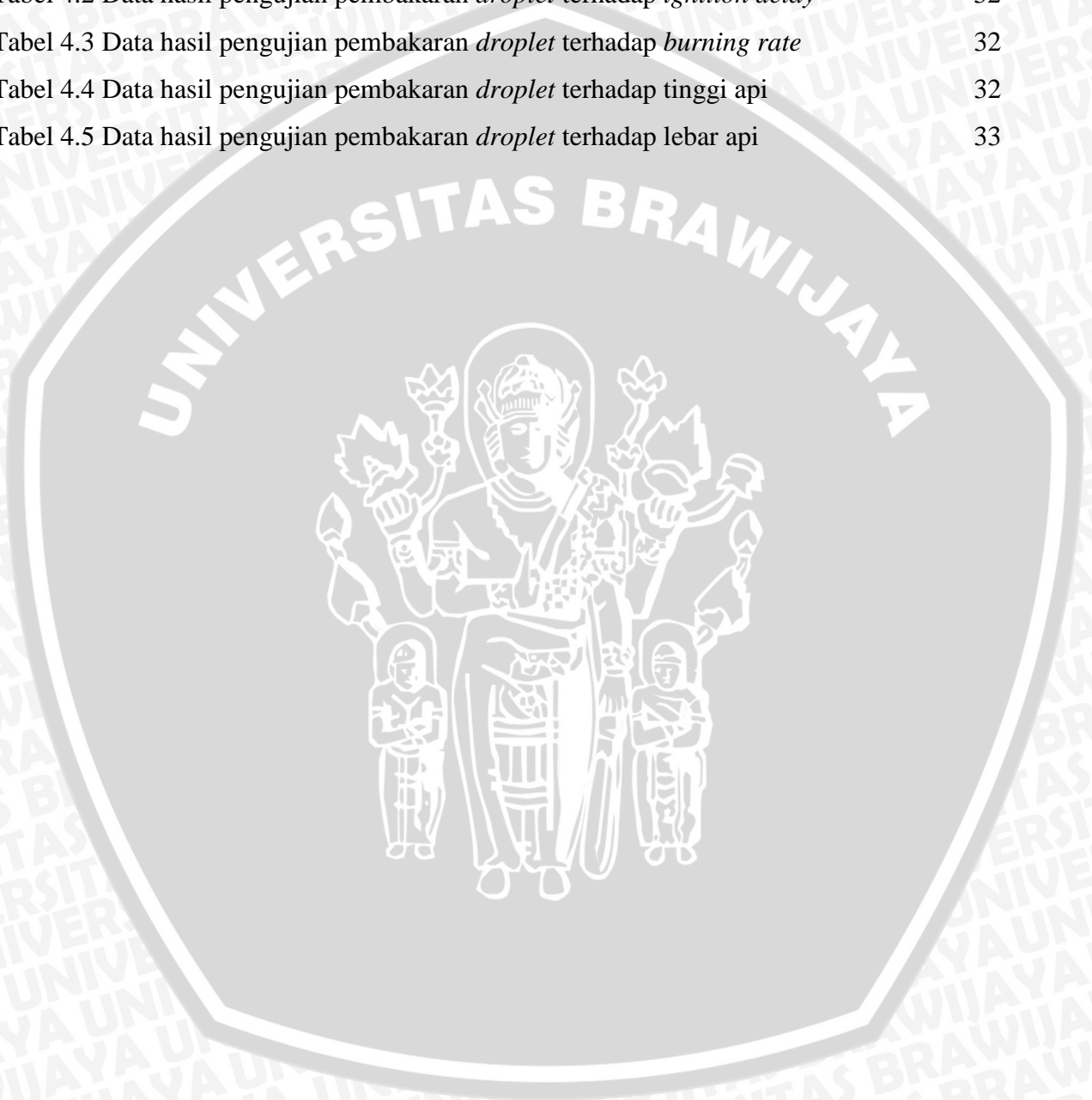
DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Rumus kimia asam lemak	6
Tabel 4.1	Data hasil pengujian pembakaran <i>droplet</i> terhadap temperatur maksimum	31
Tabel 4.2	Data hasil pengujian pembakaran <i>droplet</i> terhadap <i>ignition delay</i>	32
Tabel 4.3	Data hasil pengujian pembakaran <i>droplet</i> terhadap <i>burning rate</i>	32
Tabel 4.4	Data hasil pengujian pembakaran <i>droplet</i> terhadap tinggi api	32
Tabel 4.5	Data hasil pengujian pembakaran <i>droplet</i> terhadap lebar api	33



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Ikatan trigliserida.	5
Gambar 2.2	Pohon kemiri sunan.	9
Gambar 2.3	Biji kemiri sunan.	9
Gambar 2.4	Rumus kimia etanol.	10
Gambar 2.5	Macam-macam jenis pembakaran	12
Gambar 2.6	Model nyala api droplet	12
Gambar 2.7	Distribusi temperatur pada penguapan <i>droplet</i>	13
Gambar 2.8	Tahapan <i>microexploison</i> .	14
Gambar 2.9	Tekanan absolut, <i>gauge</i> dan vakum.	15
Gambar 3.1	Gelas ukur	18
Gambar 3.2	Alat pembentuk droplet	19
Gambar 3.3	<i>Heater</i>	20
Gambar 3.4	<i>Transformator</i>	21
Gambar 3.5	Data <i>Logger</i>	21
Gambar 3.6	Laptop	22
Gambar 3.7	Kamera	23
Gambar 3.8	Kompresor	23
Gambar 3.9	<i>Air Dryer</i>	24
Gambar 3.10	<i>Pressure Gauge</i>	24
Gambar 3.11	Ruang uji bakar	25
Gambar 3.12	Skema instalasi penelitian	26
Gambar 3.13	Diagram alir penelitian	28
Gambar 4.1	<i>Droplet</i>	30
Gambar 4.2	Ruang uji bakar	31
Gambar 4.3	Nyala normal api dan <i>microexploison</i>	33
Gambar 4.4	Grafik pengaruh konsentrasi etanol dan tekanan ruang bakar terhadap temperatur maksimum minyak kemiri sunan	34
Gambar 4.5	Grafik pengaruh konsentrasi etanol dan tekanan ruang bakar terhadap <i>ignition delay</i> minyak kemiri sunan	35
Gambar 4.6	Grafik pengaruh konsentrasi etanol dan tekanan ruang bakar terhadap <i>burning rate</i> minyak kemiri sunan	36

Gambar 4.7 Grafik pengaruh konsentrasi etanol dan tekanan ruang bakar terhadap tinggi api minyak kemiri sunan 37

Gambar 4.8 Grafik pengaruh konsentrasi etanol dan tekanan ruang bakar terhadap lebar api minyak kemiri sunan 38



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul
Lampiran 1.	Dimensi nyala api C100 (<i>crude</i> 100%) pada tekanan 1 atm
Lampiran 2.	Dimensi nyala api C100 (<i>crude</i> 100%) pada tekanan 3 atm
Lampiran 3.	Dimensi nyala api C100 (<i>crude</i> 100%) pada tekanan 5 atm
Lampiran 4.	Dimensi nyala api C90 (<i>crude</i> 90% + etanol 10%) pada tekanan 1 atm
Lampiran 5.	Dimensi nyala api C90 (<i>crude</i> 90% + etanol 10%) pada tekanan 3 atm
Lampiran 6.	Dimensi nyala api C90 (<i>crude</i> 90% + etanol 10%) pada tekanan 5 atm
Lampiran 7.	Dimensi nyala api C80 (<i>crude</i> 80% + etanol 20%) pada tekanan 1 atm
Lampiran 8.	Dimensi nyala api C80 (<i>crude</i> 80% + etanol 20%) pada tekanan 3 atm
Lampiran 9.	Dimensi nyala api C80 (<i>crude</i> 80% + etanol 20%) pada tekanan 5 atm
Lampiran 10.	Dimensi nyala api C70 (<i>crude</i> 70% + etanol 30%) pada tekanan 1 atm
Lampiran 11.	Dimensi nyala api C70 (<i>crude</i> 70% + etanol 30%) pada tekanan 3 atm
Lampiran 12.	Dimensi nyala api C70 (<i>crude</i> 70% + etanol 30%) pada tekanan 5 atm
Lampiran 13.	Dimensi nyala api C60 (<i>crude</i> 60% + etanol 40%) pada tekanan 1 atm
Lampiran 14.	Dimensi nyala api C60 (<i>crude</i> 60% + etanol 40%) pada tekanan 3 atm
Lampiran 15.	Dimensi nyala api C60 (<i>crude</i> 60% + etanol 40%) pada tekanan 5 atm

RINGKASAN

Dwiki Ade Rahadian, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2016, *Pengaruh Penambahan Etanol dan Tekanan Ruang Bakar terhadap Karakteristik Pembakaran Droplet Minyak Kemiri Sunan* Dosen Pembimbing: Nurkholis Hamidi dan Purnami

Perkembangan teknologi saat ini telah berkembang pesat. Banyak teknologi yang berkembang pesat itu menggunakan konsumsi bahan bakar minyak bumi. Di samping itu kebutuhan konsumsi dari energi minyak bumi semakin meningkat. Hal itu disebabkan perkembangan penduduk di seluruh penjuru dunia semakin meningkat. Sehingga, menyebabkan permintaan energi dari minyak bumi meningkat pula. Tetapi, jumlah dari minyak bumi itu sendiri semakin berkurang. Berbagai keanekaragaman hayati di Indonesia sangat berpotensi untuk dijadikan pengganti dari Bahan Bakar Minyak (BBM). Pengganti dari bahan bakar minyak itu sendiri adalah Bahan Bakar Nabati (BBN). Kemiri sunan merupakan tanaman yang bisa diolah menjadi bahan bakar nabati. Proses awalnya adalah dilakukan proses degamming. Baru setelah itu dapat dilakukan penelitian. Hasil dari degamming itu sendiri berupa *crude* yang akan dicampur oleh etanol dalam penelitian. Penelitian ini menggunakan metode experimental. Variasi yang dibahas dalam penelitian ini adalah tekanan ruang bakar sebesar 1 atm, 3 atm dan kadar campuran *crude* minyak kemiri sunan dengan etanol sebesar 0%, 10%, 20%, 30%, 40%. Temperatur dalam ruang uji bakar yang digunakan sebesar 25⁰C - 30⁰C. *Crude* masih memiliki viskositas yang tinggi. Sehingga perlu dicampur cairan kimia yang memiliki viskositas rendah. Selain itu peningkatan tekanan ruang bakar juga berpengaruh terhadap karakteristik pembakaran campuran *crude* kemiri sunan dan etanol. Hasil yang diperoleh selama penelitian yaitu, penambahan *crude* kemiri sunan pada etanol dapat menurunkan nilai *burning rate*, temperatur pembakaran *ignition delay*, tinggi api, dan lebar api. Sedangkan peningkatan tekanan ruang bakar pada pembakaran *crude* kemiri sunan dan etanol dapat meningkatkan nilai *burning rate* dan temperatur pembakaran. Namun dapat menurunkan tinggi nyala api, lebar nyala api dan *ignition delay*.

Kata kunci: karakteristik pembakaran, kemiri sunan, *droplet*, tekanan ruang bakar

SUMMARY

Dwiki Ade Rahadian, Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, July 2016, *Influence Of Ethanol Addition And Pressure Chamber On Droplet Combustion Characteristic Of Kemiri Sunan*, Academic Supervisor: Nurkholis Hamidi and Purnami.

The development of today's technology has developed rapidly. Many rapidly developing technology that uses petroleum fuel consumption. In addition, consumption of petroleum energy is increasing. This was due to population growth around the world is increasing. Thus, causing the energy demand of petroleum increased as well. However, the amount of oil itself on the wane. Various biodiversity in Indonesia is very potential to be used as a replacement of fuel oil. In lieu of the fuel itself is Biofuel. Kemiri sunan is a plant that can be processed into biofuels. Initially the process was carried out degamming. Only then do the research. Results of degamming itself in the form of *crude* that will be mixed by ethanol in the study. This study using the experimental method. Variations are discussed in this study is the combustion chamber pressure of 1 atm, 3 atm and levels of *crude* oil kemiri sunan mixture with ethanol at 0%, 10%, 20%, 30%, 40%. The temperature in the test chamber fuel used at 250C - 300C. *Crude* still has a high viscosity. So that needs to be mixed with a liquid chemical has a low viscosity. Besides the increase in combustion chamber pressure also affect the combustion characteristics of kemiri sunan mixture of *crude* and ethanol. The results obtained during the study, namely, the addition of *crude* kemiri sunan on ethanol can decrease the value of *burning rate*, temperature of *ignition delay* combustion, flame height, and width of fire. While an increase in combustion chamber pressure in the combustion Sunan pecan *crude* and ethanol can increase the value of *burning rate* and combustion temperature. But can lower flame height, width flames and *ignition delay*.

Keywords: Combustion Characteristics, Kemiri Sunan, Droplet, Pressure Chamber,

