

***PROTOTYPE BIODIESEL SISTEM KONTINYU (PENGARUH JENIS DAN
KONSENTRASI KATALIS TERHADAP BIODIESEL YANG
DIHASILKAN DARI MINYAK JELANTAH)***



**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang**

OLEH :

**MOHAMMAD GANTA KHAITAMI
0612 4041 1531**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2016**

ABSTRAK

PROTOTYPE BODIESEL SISTEM KONTINYU (PENGARUH JENIS DAN KONSENTRASI KATALIS TERHADAP BODIESEL YANG DIHASILKAN DARI MINYAK JELANTAH)

(Mohammad Ganta Khaitami, 2016, 69 halaman, 36 tabel, 25 gambar, 4 lampiran)

Minyak jelantah merupakan limbah sisa hasil dari penggorengan yang banyak mengandung asam lemak bebas yang dapat mencemari air dan tanah dan dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel. Disamping lebih murah dibandingkan bahan baku lainnya dan semakin meningkatnya penghasil minyak jelantah baik di restoran, hotel, rumah tangga, dan lainnya, akan semakin bertambah pula jumlah limbah yang dihasilkan. Untuk itulah diperlukan suatu alat yang dapat digunakan dalam mengolah minyak jelantah menjadi biodiesel, yang dimana menggunakan *prototype* biodiesel sistem kontinyu. Pembuatan biodiesel ini dilakukan dengan memvariasikan jenis dan konsentrasi katalis. Variasi jenis katalis yang digunakan yaitu KOH dan NaOH serta variasi konsentrasi katalis yang digunakan yaitu 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5% terhadap parameter yang meliputi densitas, titik nyala, kadar air, viskositas, dan nilai kalor. Dari hasil penelitian didapatkan jenis dan konsentrasi katalis yang baik untuk menghasilkan biodiesel yaitu katalis KOH dengan konsentrasi katalis 4 % dengan nilai densitas sebesar 0,877 gr/ml; titik nyala sebesar 150,4 °C; kadar air sebesar 0,075 %; viskositas sebesar 10,019 cSt; nilai kalor sebesar 9866,589 cal/gr. Hal ini menunjukkan bahwa *prototype* biodiesel sistem kontinyu dapat menghasilkan biodiesel yang rata-rata memenuhi standar mutu biodiesel SNI-04-7182-2006.

Kata Kunci: biodiesel, minyak jelantah, katalis, konsentrasi, *prototype*

ABSTRACT

CONTINUOUS SYSTEM BIODIESEL PROTOTYPE (THE EFFECTS OF KINDS AND CONCENTRATIONS OF CATALYST FOR BIODIESEL FROM WASTE COOKING OIL

(Mohammad Ganta Khaitami, 2016, 69 pages, 36 tables, 25 images, 4 enclosures)

Waste cooking oil is a waste that contains free fatty acid which can contaminate soil and ground, and also can be used for producing biodiesel. Besides cheaper than any other materials for biodiesel and also increasing number of waste cooking oil from restaurant, hotel, household, and etc, it will increase the number of waste too. Therefore, we need a prototype that can be used for processing waste cooking oil to biodiesel, which is using continuous system biodiesel prototype. Production of biodiesel can be done by varying kinds and concentrations of catalyst. Variation of the kinds of catalysts are KOH and NaOH and variation of the concentrations of catalyst are 1%, 2%, 3%, 4%, and 5% with parameters including density, flash point, water content, viscosity, and calorific value. The result shows that kinds and concentrations of catalyst which is good for producing biodiesel is KOH with 4% concentrations of catalyst with the acquisition of 0,877 gr/ml for density; 150,5°C for flash point; 0,075 % for water content; 10,019 cSt for viscosity and 9866,589 cal/gr for calorific value.. This result shows that continuous system biodiesel prototype can produce biodiesel which meet the requirements of biodiesel quality standards based from SNI-04-7182-2006.

Keywords: *biodiesel, waste cooking oil, catalyst, concentrations, prototype*

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.” (QS. Al-Insyirah: 6)

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.” (QS. Al-Baqarah: 286)

“Tidak semua yang kita miliki itu harus diumumkan, tidak semua yang kita lakukan harus diberitahukan. Tidak semua. Jadilah seperti gunung es di dalam lautan, yang terlihat hanya pucuk kecilnya saja, sedangkan di bawah, di dalam laut, tersimpan erat bagian raksasanya. Jadilah seperti lautan dalam. Hening mengagumkan. Dan dia sama sekali tidak perlu menjelaskan betapa hebat dirinya.” (Tere Liye)

“Keputusan anda hari ini, komitmen anda hari ini, merupakan langkah awal anda untuk merubah masa depan anda. 5 tahun ke depan, 10 tahun ke depan, begitu banyak perubahan dalam hidup ini karena anda.”

Kupersembahkan untuk:

- *Allah SWT*
- *Kedua Orang Tua*
- *Kakak Bayu dan Abang Andre*
- *Vega Camelia Mohani*
- *Seluruh Keluarga*
- *Rekan-Rekan Seperjuangan*
- *Almamaterku*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulisan Tugas Akhir dengan judul **“*Prototype Biodiesel Sistem Kontinyu (Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Katalis Terhadap Biodiesel Yang Dihasilkan Dari Minyak Jelantah)*”** dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Shalawat beriring salam tak lupa penulis ucapkan bagi junjungan, suri tauladan dan idola sejuta umat, Nabi Muhammad SAW. Tugas Akhir ini disusun untuk menyelesaikan pendidikan Diploma IV Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan, saran, dan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Carlos R.S, S.T, M.T., selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Ir. Arizal Aswan, M.T., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Zulkarnain, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing selama proses penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir ini
7. Ir. K.A. Ridwan, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing selama proses penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir ini
8. Seluruh staf pengajar, teknisi, dan staf administrasi Jurusan Teknik Kimia dan Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya
9. Kedua orang tua, kedua kakak, dan seluruh keluarga dan kerabat yang selalu memberi dukungan baik moril dan materil serta doa yang tulus untuk keberhasilan penulis

10. Melwinda, M. Faisal Abdauth, Yuhanah, Yohanes Baptista E.P, dan Syarlon Fadli sebagai rekan-rekan saya selama melakukan penelitian, yang saling membantu, memberikan semangat dan kerjasama yang baik dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Rekan-rekan seperjuangan Energi A dan Energi B Angkatan 2012 dan Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
12. Vega Camelia Mohani yang selalu memberikan semangat dan dorongan untuk terus maju menyelesaikan tugas akhir ini
13. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan isi dan penyajian di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat	4
1.4 Perumusan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Minyak Jelantah	5
2.2 Katalis.....	7
2.3 Alkohol	9
2.4 Biodiesel.....	11
2.5 Pembuatan Biodiesel	13
2.6 Faktor-Faktor Mempengaruhi Pembentukan Biodiesel	16
2.7 Karakteristik Biodiesel	18
2.8 Manfaat dan Keunggulan Biodiesel	19
2.8.1 Manfaat Biodiesel.....	19
2.8.2 Keunggulan Biodiesel	19
2.9 Pompa Sentrifugal	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Pendekatan Desain Fungsional	25
3.2 Pendekatan Desain Struktural	26
3.3 Pertimbangan Percobaan	31
3.3.1 Waktu dan Tempat	31
3.3.2 Alat dan Bahan	31
3.3.3 Perlakuan dan Analisis Statistik Sederhana	31
3.4 Prosedur Penelitian	32
3.4.1 Persiapan Bahan Baku.....	32
3.4.2 Prosedur Pengujian Alat Pembuatan Biodiesel	32
3.4.3 Prosedur Pencucian Biodiesel	33
3.5 Analisa Hasil	33

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	36
4.2 Pembahasan	37
4.2.1 Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Katalis Terhadap Densitas Biodiesel	38
4.2.2 Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Katalis Terhadap Titik Nyala Biodiesel	39
4.2.3 Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Katalis Terhadap Kadar Air Biodiesel.....	40
4.2.4 Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Katalis Terhadap Viskositas Biodiesel	42
4.2.5 Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Katalis Terhadap Nilai Kalor Biodiesel.....	44
 BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
 DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sifat Fisik dan Kimia Minyak Jelantah	5
2. Karakteristik Minyak Jelantah Setelah Proses Penyaringan	6
3. Perbandingan Harga Bahan Baku Produksi Biodiesel Tahun 2007	6
4. Sektor Penghasil Minyak Jelantah Tahun 2007	7
5. Sifat Fisik dan Kimia KOH	8
6. Sifat Fisik dan Kimia NaOH	9
7. Sifat Fisik dan Kimia Alkohol.....	10
8. Sifat Fisik dan Kimia Metanol	11
9. Sifat Fisik dan Kimia Etanol	11
10. Perbandingan Sifat Fisik/Kimia Biodiesel dan Minyak Solar.....	12
11. Perbandingan Emisi Pembakaran Biodiesel dan Solar.....	12
12. Persyaratan Kualitas Biodiesel Menurut SNI-04-7182-2006.....	13
13. Karakteristik Biodiesel dari Minyak Segar, Minyak Jelantah, dan Minyak Fossil	18
14. Data Hasil Analisa Karakteristik Biodiesel dengan Variasi Jenis Katalis dan Variasi Konsentrasi Katalis	37
15. Data Volume Titran.....	50
16. Data Analisa Densitas Biodiesel	50
17. Data Analisa Titik Nyala Biodiesel.....	51
18. Data Analisa Kadar Air Biodiesel	51
19. Data Analisa Viskositas Biodiesel	52
20. Data Analisa Massa Biodiesel	52
21. Densitas Biodiesel	54
22. Viskositas Biodiesel	55
23. Kadar Air Biodiesel.....	56
24. Volume Biodiesel	57
25. Neraca Massa 1 % KOH Secara Teoritis	59
26. Neraca Massa 1 % KOH Secara Praktek.....	59
27. Neraca Massa 2 % KOH Secara Praktek.....	59
28. Neraca Massa 3 % KOH Secara Praktek.....	60
29. Neraca Massa 4 % KOH Secara Praktek.....	60
30. Neraca Massa 5 % KOH Secara Praktek.....	60
31. Neraca Massa 1 % NaOH Secara Teoritis.....	62
32. Neraca Massa 1 % NaOH Secara Praktek.....	62
33. Neraca Massa 2 % NaOH Secara Praktek.....	63
34. Neraca Massa 3 % NaOH Secara Praktek.....	63
35. Neraca Massa 4 % NaOH Secara Praktek.....	63
36. Neraca Massa 5 % NaOH Secara Praktek.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pompa Rotary	20
2. Pompa Torak	21
3. Pompa Volute	22
4. Pompa Difuser	22
5. Pompa Radial	23
6. Pompa Aksial	23
7. Desain Rancangan Pembuatan Alat (<i>Prototype</i>) Biodiesel	27
8. Tangki <i>Feed</i>	28
9. Reaktor Pompa Sentrifugal	29
10. Separator	30
11. Hubungan Jenis dan Konsentrasi Katalis Terhadap Densitas	38
12. Hubungan Jenis dan Konsentrasi Katalis Terhadap Titik Nyala	40
13. Hubungan Jenis dan Konsentrasi Katalis Terhadap Kadar Air	41
14. Hubungan Jenis dan Konsentrasi Katalis Terhadap Viskositas	43
15. Hubungan Jenis dan Konsentrasi Katalis Terhadap Nilai Kalor	45
16. <i>Prototype</i> Biodiesel Sistem Kontinyu	66
17. Bahan Baku Minyak Jelantah	66
18. Tangki <i>Feed</i>	67
19. Reaktor Pompa Sentrifugal	67
20. Separator	67
21. Pencucian Biodiesel	68
22. Analisa Densitas	68
23. Analisa Titik Nyala	68
24. Analisa Viskositas	68
25. Analisa Kadar Air	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Hasil Pengamatan	50
2. Perhitungan	53
3. Dokumentasi Penelitian	66
4. Surat-surat	70