

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya milik Allah SWT, Rabb sekalian alam, karena dengan rahmat, hidayah dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **“PENGARUH KALSINASI KATALIS KALSIUM OKSIDA (CaO) PADA PRODUKSI BIODIESEL DENGAN BAHAN BAKU *Crude Palm Oil* (CPO) DAN PROSES PEMURNIANNYA”**. Salawat dan salam selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan orang-orang yang mengikutinya. Aminn.

Penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan semua pihak baik moril dan materil, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ayahnda Maizir dan Ibunda tercinta Marlis, yang telah memberikan seluruh kasih sayang dan cinta nya buat ananda. Berkat doa, semangat dan semua pengorbanan yang tak terhingga besarnya. Ananda tak kan pernah bisa membalas semuanya. Makasih ya Yah, makasih ya Mi..
2. Buat ketiga saudara ku, abang It, dedek Ina dan arif. Terimakasih untuk semua support dan kasih sayangnya serta keceriaan dan canda tawanya. Aku sayang kalian...
3. Ibu Dra. Hj. Chainulfiffah, M.Sc, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau.
4. Bapak Dr. Saryono, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
5. Bapak Dr. Amir Awaludin, M.Sc selaku pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan fikirannya dalam memberikan bimbingan dan dorongan selama penulis menyelesaikan skripsi ini. Makasih ya Pak telah menjadi pembimbing yang terbaik buat biodiesel kita.
6. Bapak Drs. Emrizal. M. Tamboesai, M.Si selaku pembimbing II. Terimakasih atas arahan dan bimbingannya selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Drs. Dasli, M.S selaku Sekretaris Jurusan Kimia dan tempat penulis berdiskusi. Terimakasih atas ilmu dan saran nya Pak.
8. Bapak Dr. Adel Zamri. DEA selaku Penasihat Akademis. Terima kasih untuk motivasi dan sarannya.

9. Kepada Higher Education Institutional-Implementation Unit (HEI-IU) Indonesia Managing Higher Education for Relevance Efficiency (I-MHERE) Project bersumber dari dana pinjaman Bank Dunia (IBRD Loan No. 4789-IND & IDA Loan No. 4077-IND) yang telah mendanai penelitian ini hingga selesai.
10. Kepada PTPN V Sungai Pagar, Pimpinan, Staf dan Karyawannya terutama Bapak Sitanggung sebagai kepala produksi,. Terima kasih telah memberikan CPO sebagai sampel dalam pembuatan biodiesel.
11. Bapak dan Ibu dosen serta staf karyawan di lingkungan FMIPA, khususnya Jurusan Kimia. Khusus buat Mami Christine (My best Lecture), terimakasih tlah mengajari anak2mu dengan sangat baik.
12. Buat seluruh laboran Jurusan Kimia. Kak Is, Kak Firda, Kak Sum, Kak Idel, Kak Emil dan Kak Ibat serta seluruh pihak yang telah ikut membantu dalam penelitian.
13. Kak Ganis dan Staff serta karyawan di Laboratorium Geologi, Pusat Survei Geologi Bandung untuk analisa XRD.
14. Kepala laboratorium Kimia Fisika dan AFR Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau, Kak Ira dan Kak Reza yang telah membantu dalam penggunaan alat di laboratorium demi terselesaikannya penelitian ini.
15. Buat seluruh keluarga besar ku di Duri dan Bukittinggi. Khusus buat Uncu yang baru dipanggil Nya. Buat kakek, nenek, pak uwo, mak uwo, om, tante, dan smua sepupu dan duapupu ku yang telah memberikan nasehat, bantuan dan dukungannya selama ini.
16. Buat “Adek” yang tlah memberikan perhatian, semangat dan kasih sayangnya sehingga hidupku bisa jadi lebih berwarna.
17. Buat sahabat-sahabat terbaikkku Amel, Nha, Yolud, Tya dan Nani. Terimakasih untuk semua rasa persaudaraan, suka, duka, canda dan tawa yang telah terjalin selama ini.
18. Buat teman senasib dan seperjuangan ne2ng (akhirnya selesai juga biodiesel kita). Khusus buat Netty, tetap sabar ya jeng dan cepat nyusul kami. Buat Alvin, terus berusaha biar cepat nyusul juga!



19. Teman-teman angkatan 03 (Budi SSi, Aisyah SSi, Mitha SSi, Nana SSi, Ilin SSi, Imin SSi, Santo SSi, Dila SSi, Ria SSi, Fika SSi, Sari SSi, Yu2n, Ipit, Ida, Amex, Wendi, David, Ruth, Ana, Tarmidin, Wa2t, Dodi, Asina, Valent, Rustiana, Vedji, Rikzal, Leni, Aynul). Terimakasih telah menjadi teman yang baik selama ini.
20. Buat semua senior, bang Am, kak Risma, kak Yunita, kak Ganis, bang Yu2n, kak Ipit, kak Ulil, kak Zeli, bang Richie anGel, bang Ap, bang Arif, bang Joni. Terimakasih atas bantuan dan motivasinya.
21. Buat teman-teman Kukerta Desa Sukamaju, Yeni B.Ing, Mbak Tut, Yansen, Wandu, Asran, Tari, Rina, Yeni Kim. Makasih juga buat Pak Kades, Pak Kadus, Mama dan semua warga yang begitu baik selama kami disana.
22. Buat keluarga besar KPA EMC² FMIPA UNRI. Terimakasih untuk kebersamaan selama ini dan maaf atas semuanya...
23. Buat junior2 ku, Ruri, Kain, Ijup (Makasih To KLT nya), Safari, Uthi, Ye2n, Lita, Muthe, Uwi, Indri, Natal, Rika dan adek-adek kimia 04, 05, 06, 07.
24. Buat seluruh pengurus HIMAKI, teruslah berjuang dan berkarya demi jurusan kita tercinta.
25. Buat seluruh penghuni kosan Tiara, roommate N eks roommate (Kak Era, Reni dan Uci). Makasih tlah menjadi teman yang menyenangkan. Oel, Ki2, Eci, Yesi, Ephi, Iie, Adek, Inov, Loli, Wita, Pi2t, Ti2n, Icha, Risa, Amex dan adek2 laennya. Makasih tlah memberikan keceriaan dirumah kita..

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas bantuan dan dukungan yang diberikan kepada penulis, Amiin. Akhirnya penulis mengharapkan agar skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Pekanbaru, Mei 2008

Penulis

WAHYUNI

DAFTAR ISI

Halaman

RINGKASAN

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Waktu dan Tempat Penelitian	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Minyak Kelapa Sawit.....	5
2.1.1. Morfologi dan Klasifikasi Kelapa Sawit.....	5
2.1.2. Komposisi Kimia.....	6
2.1.3. Sifat Fisiko Dan Kimia Minyak Kelapa Sawit.....	7
2.1.4. Asam Lemak Bebas.....	8
2.2. Alkohol.....	8
2.3. Kalsinasi	9
2.4. Katalis.....	9
2.5. Biodiesel (Metil Ester)	11
2.6. Proses Transesterifikasi Biodiesel.....	12
2.7. Gliserol	12
2.8. Karakterisasi Biodiesel.....	13
2.8.1. Pengukuran viskositas	14
2.8.2. Titik Nyala (<i>Flash Point</i>)	15
2.8.3. Kadar Air.....	16
2.8.4. Bilangan Asam	16
2.8.5. Berat Jenis (Densitas).....	17
2.8.6. Analisis Metode Kompleksometri.....	17
2.8.7. Analisis Difraksi Sinar X	18



2.8.8. Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Bahan dan Alat	21
3.1.1. Bahan yang digunakan	21
3.1.2. Alat yang digunakan.....	21
3.2. Metode Penelitian.....	21
3.3. Prosedur Kerja.....	22
3.3.1. Analisa awal sampel.....	22
3.3.1.1. Penentuan Asam Lemak Bebas CPO	22
3.3.1.2. Penentuan Kandungan Air CPO	22
3.3.2. Prosedur Kalsinasi Katalis CaO	22
3.3.3. Prosedur Pembuatan Biodiesel	23
3.3.3.1. Proses Esterifikasi	23
3.3.3.2. Proses Transesterifikasi.....	23
3.3.4. Prosedur Pencucian Biodiesel	23
3.3.5. Prosedur Pemurnian Biodiesel	23
3.3.6. Prosedur Penentuan Kadar Ca dalam Biodiesel.....	24
3.3.7. Penentuan Ion Ca dengan Metode Kompleksometri.....	24
3.3.8. Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	24
3.3.9. Pengujian Karakteristik Biodiesel.....	25
3.3.9.1. Penentuan Bilangan Asam	25
3.3.9.2. Penentuan Kandungan Air	25
3.3.9.3. Penentuan Berat Jenis (Densitas).....	25
3.3.9.4. Penentuan Viskositas.....	26
3.3.9.5. Penentuan Titik Nyala (<i>Flashpoint</i>).....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil	27
4.1.1. Hasil Penentuan Asam Lemak Bebas Dan Kandungan Air ...	27
4.1.2. Hasil Perolehan Biodiesel Rata-Rata	27
4.1.3. Hasil Karakterisasi Sifat Biodiesel.....	30
4.1.4. Hasil Pemurnian Biodiesel	30
4.1.5. Hasil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Biodiesel.....	30

4.2. Pembahasan	31
4.2.1. Penentuan Asam Lemak Bebas Dan Kandungan Air.....	31
4.2.2. Pengaruh Variabel Penelitian Terhadap Perolehan Biodiesel	31
4.2.2.1. Pengaruh Temperatur Kalsinasi Katalis CaO.....	32
4.2.2.2. Pengaruh Temperatur Reaksi	35
4.2.2.3. Pengaruh Waktu Reaksi	36
4.2.2.4. Pengaruh Konsentrasi Katalis CaO	37
4.2.2.5. Pengaruh Rasio Molar Metanol.....	38
4.2.3. Pemurnian Biodiesel	39
4.2.4. Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	40
4.2.5. Karakterisasi Sifat Biodiesel	40
4.2.5.1. Bilangan Asam	40
4.2.5.2. Kandungan Air	41
4.2.5.3. Viskositas	41
4.2.5.4. Berat Jenis	42
4.2.5.5. Titik Nyala.....	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1. Kesimpulan.....	44
5.2. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa Sawit	6
Tabel 2. Standar Nasional Indonesia Untuk Biodiesel.....	13
Tabel 3. Hasil Penentuan Asam Lemak Bebas Dan Kandungan Air CPO .	27
Tabel 4. Hasil Perolehan Rata-Rata Reaksi Esterifikasi	28
Tabel 5. Hasil Perolehan Biodiesel Rata-Rata Reaksi Transesterifikasi.....	29
Tabel 6. Hasil Perbandingan Karakterisasi Sifat Biodiesel Dengan SNI....	30
Tabel 7. Hasil Penentuan Kadar Ion Ca Pada Biodiesel Sebelum Dan Sesudah Dimurnikan	30
Tabel 8. Hasil Kromatografi Lapis Tipis Biodiesel	30
Tabel 9. Data Hasil Penentuan Kandungan Air CPO.....	50
Tabel 10. Data Hasil Penentuan Asam Lemak Bebas CPO	51
Tabel 11. Data Hasil Penentuan Kandungan Air Biodiesel	53
Tabel 12. Data Hasil Penentuan Bilangan Asam CPO.....	54
Tabel 13. Data Penentuan Viskositas Dan Massa Jenis Biodiesel	55
Tabel 14. Data Penentuan Titik Nyala Biodiesel	56
Tabel 15. Hasil perolehan reaksi Esterifikasi.....	62
Tabel 16. Hasil perolehan biodiesel pada reaksi Transesterifikasi	65

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kelapa Sawit	5
Gambar 2. Perbandingan Antara Penghalang Energi Aktivasi Tanpa Katalis (A) Dan Reaksi Yang Sama Dengan Kehadiran Katalis.....	10
Gambar 3. Skematik Hukum Bragg Dari Berkas Sinar X	19
Gambar 4. Variasi Temperatur Kalsinasi Terhadap Perolehan Biodiesel	32
Gambar 5. Difraktogram CaO Pada Temperatur 900°C	33
Gambar 6. Difraktogram CaCO ₃	33
Gambar 7. Difraktogram CaO Pada Berbagai Temperatur	34
Gambar 8. Variasi Temperatur Reaksi Terhadap Hasil Perolehan Biodiesel	35
Gambar 9. Variasi Waktu Reaksi Terhadap Hasil Perolehan Biodiesel	36
Gambar 10. Variasi Konsentrasi Cao Terhadap Hasil Perolehan Biodiesel...	37
Gambar 11. Variasi Konsentrasi Metanol Terhadap Hasil Perolehan Biodiesel.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN 1. Skema Pembuatan Biodiesel	48
LAMPIRAN 2. Pembuatan Larutan Standar	49
LAMPIRAN 3. Hasil Penentuan Kandungan Air CPO	50
LAMPIRAN 4. Hasil Penentuan Asam Lemak Bebas CPO.....	51
LAMPIRAN 5. Perhitungan Rasio Molar Metanol	52
LAMPIRAN 6. Hasil Penentuan Kandungan Air Biodiesel.....	53
LAMPIRAN 7. Hasil Penentuan Bilangan Asam Biodiesel	54
LAMPIRAN 8. Hasil Penentuan Viskositas dan Massa Jenis Biodiesel.....	55
LAMPIRAN 9. Hasil Penentuan Titik Nyala Biodiesel	56
LAMPIRAN 10. Penentuan Ion Ca Pada Biodiesel	57
LAMPIRAN 11. Hasil Kromatografi Lapis Tipis	58
LAMPIRAN 12. Contoh Perhitungan Hasil Biodiesel Pada Reaksi Esterifikasi dan Transesterifikasi	59
LAMPIRAN 13. Dokumentasi Penelitian	60