

**PENGARUH WAKTU REAKSI ETANOLISIS PADA SUHU RUANG
($28\pm 2^{\circ}\text{C}$) TERHADAP RENDEMEN DAN STABILITAS EMULSI
PRODUK ETANOLISIS PKO (*Palm Kernel Oil*)**

(Skripsi)

Oleh

JESSICA YUNGGO



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRACT

THE EFFECT OF ETHANOLYSIS REACTION TIME AT ROOM TEMPERATURE ($28\pm 2^{\circ}\text{C}$) TO YIELD AND EMULSION STABILITY OF PRODUCT OF ETHANOLYSIS PKO (*Palm Kernel Oil*)

By

JESSICA YUNGGO

PKO (palm kernel oil) is made from palm kernel of *Elaeis guineensis Jacq.* PKO is a mixture of triglycerides. Triglycerides can be converted into a number of derivative products such as mono-diglycerides (MG-DG). MG-DG can be formed by ethanolysis reaction. Ethanolysis reaction of PKO is done with adding 96% of technical ethanol containing NaOH 1% (w/w PKO) on PKO solution uses a room temperature and a shorter time than the another PKO ethanolysis before. This study aims to get the best PKO ethanolysis reaction time in providing products of ethanolysis PKO with yield and high emulsion stability. The research method in a nonfactorial complete randomized block design (CRBD) with four replications, consisting of a single factor, the reaction time in 7 levels are 1, 3, 5, 7, 9, 11 and 13 minutes. Data processed further by Orthogonal polynomial on the real level of 1% and 5%. The results showed that the reaction time ethanolysis has no effect on the yield and stability of the emulsion of fresh coconut milk. The yield of the resulting range between 17.32% - 18.07% and the stability of emulsion ranges between 88.88% - 92.50% for 1 day and 85.23% - 89.50% for 2 days.

Organoleptic observation indicates that PKO ethanolysis product can preserve coconut milk for 3 days of storage with color and scent of fresh coconut milk, and a more stable compared with control.

Keywords: PKO, ethanolysis, time, yield, emulsion stability.

ABSTRAK

PENGARUH WAKTU REAKSI ETANOLISIS PADA SUHU RUANG (28±2°C) TERHADAP RENDEMEN DAN STABILITAS EMULSI PRODUK ETANOLISIS PKO (*Palm Kernel Oil*)

Oleh

JESSICA YUNGGO

PKO (minyak inti sawit) berasal dari buah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* *JACQ*) merupakan trigliserida campuran. Trigliserida-trigliserida tersebut dapat diubah menjadi beberapa produk turunan seperti mono-digliserida (MG-DG). MG-DG dapat terbentuk dengan reaksi etanolisis. Reaksi etanolisis dari PKO dilakukan dengan mereaksikan PKO dengan etanol teknis 96% yang mengandung NaOH 1% (b/b PKO) menggunakan suhu yang lebih rendah dan waktu yang lebih singkat dibandingkan reaksi gliserolisis dalam menghasilkan produk Etanolisis PKO. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan waktu reaksi etanolisis PKO terbaik dalam menghasilkan produk etanolisis PKO dengan rendemen dan stabilitas emulsi yang tinggi. Metode penelitian ini secara nonfaktorial dalam rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan 4 kali ulangan, terdiri atas satu faktor yaitu waktu reaksi (7 taraf : 1 menit, 3 menit, 5 menit, 7 menit, 9 menit, 11 menit dan 13 menit). Data diolah lebih lanjut dengan Ortogonal Polynomial pada taraf nyata 1% dan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

waktu reaksi etanolisis tidak berpengaruh terhadap rendemen dan stabilitas emulsi santan kelapa segar. Rendemen yang dihasilkan berkisar antara 17,32% - 18,07% dan stabilitas emulsi berkisar antara 88.88% - 92.50% untuk hari ke 1 dan 85.23% - 89.50% untuk hari ke 2. Pengamatan secara organoleptik menunjukkan bahwa produk etanolisis PKO dapat mengawetkan santan kelapa selama 3 hari penyimpanan dengan warna dan aroma santan segar dan lebih stabil dibandingkan dengan kontrol.

Kata kunci : PKO, etanolisis, waktu, rendemen, stabilitas emulsi.

**PENGARUH WAKTU REAKSI ETANOLISIS PADA SUHU RUANG
($28\pm 2^{\circ}\text{C}$) TERHADAP RENDEMEN DAN STABILITAS EMULSI
PRODUK ETANOLISIS PKO (*Palm Kernel Oil*)**

Oleh

JESSICA YUNGGO

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi

: **PENGARUH WAKTU REAKSI
ETANOLISIS PADA SUHU RUANG ($28\pm 2^{\circ}\text{C}$)
TERHADAP RENDEME DAN STABILITAS
EMULSI PRODUK ETANOLISIS PKO (*Palm
Kernel Oil*)**

Nama Mahasiswa

: *Jessica Yunggo*

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1214051040

Jurusan

: Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas

: Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si
NIP. 19640326 198902 1 001

Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P
NIP 19710930 199512 2 001

2. Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian

Ir. Susilawati, M.Si

NIP. 19610806 198702 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.

Sekretaris

: Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P.

Penguji

bukan pembimbing : Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si.

2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 27 Juni 2016

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Jessica Yunggo NPM 1214051040

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 23 Juni 2016
Yang membuat pernyataan



Jessica Yunggo
NPM. 1214051040

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada tanggal 23 Januari 1994. Penulis merupakan anak ketiga dari empat bersaudara, buah hati pasangan Bapak Yunggo Gunawan dan Ibu Christina Salim.

Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak di TK Xaverius 1 Teluk Betung pada tahun 2000, Sekolah Dasar di SD Xaverius 1 Teluk Betung pada tahun 2006, Sekolah Menengah Pertama di SMP Xaverius 1 Teluk Betung pada tahun 2009, dan Sekolah Menengah Atas di SMA Xaverius Bandar Lampung pada tahun 2012.

Pada tahun 2012, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Selain itu penulis juga pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Kimia Hasil Pertanian, dan Teknologi Minyak Lemak pada tahun ajaran 2015/2016. Pada awal tahun 2015 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik di Desa Margajaya, Kecamatan Selagai Lingga, Lampung Tengah. Pada Juli 2015, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Indofood Fritolay Makmur, Cikokol, Tangerang.

*Seiring doa dan rasa syukur kepada Tuhan
Yang Maha Esa serta atas berkat yang
selalu tercurah dari Tuhan Yesus Kristus.*

*Kupersembahkan Karya Kecil ini sebagai
tanda cinta dan baktiku kepada:*

*Ayah, Ibu, Kakak, Adik dan seluruh
Sahabat Sahabatku yang tersayang serta
Almamater Ku Teknologi Hasil Pertanian
Universitas Lampung*

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Waktu Reaksi Etanolisis PKO Pada Suhu Ruang ($28\pm 2^{\circ}\text{C}$) Terhadap Rendemen Dan Stabilitas Emulsi Produk Etanolisis PKO (*Palm Kernel Oil*)”.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Susilawati, M.S. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas arahannya dalam proses penyelesaian skripsi penulis.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si. selaku pembimbing satu skripsi dan pembimbing akademik atas saran dan bimbingannya dalam proses penelitian dan penyelesaian skripsi penulis.
4. Ibu Dr. Sri Hidayati, S.T.P., M.P. selaku pembimbing dua atas saran dan bimbingannya dalam proses penelitian dan penyelesaian skripsi penulis.
5. Ibu Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si. selaku pembahas atas saran, bimbingan dan evaluasinya terhadap karya skripsi penulis.
6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen pengajar, staff administrasi dan laboratorium di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

7. Kedua Orang Tua, Kakak dan Adik tersayang yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan yang selalu menyertai penulis dalam doanya untuk melaksanakan dan menyelesaikan skripsi.
8. Seseorang yang selama ini telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi.
9. Teman seperjuangan selama penelitian Devi Rosalina Silaban, serta teman-teman SOP (Nisa, Keken, Dira, Desti, Deslita, Upeh, Kak Iaa, Vera, dan Numuk) yang selalu menjadi motivasi dan semangat. Terimakasih untuk kebersamaan selama ini.
10. Teman-teman Pahlawan Luar Biasa Angkatan 2012 yang selalu mendukung dan memberi motivasi serta semangat.
11. Keluarga besar HMJ THP FP Unila, kakak-kakak, mbak-mbak, dan adik-adik atas bantuan dan kebersamaannya selama ini.
12. Seluruh pihak yang telah membantu penulis selama ini hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis berharap semoga Tuhan Yesus membalas segala amal dan kebaikan semua pihak di atas dan skripsi ini dapat bermanfaat. Aamiin.

Bandar Lampung, Juni 2016

Penulis,

JESSICA YUNGO

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Kerangka Pemikiran	3
1.4. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Kelapa Sawit	6
2.2. Minyak Inti Sawit	7
2.3. Etanolisis Trigliserida	9
2.4. Sistem Emulsi	10
2.5. Pengemulsi	11
2.6. Stabilitas Emulsi	12
2.7. Gliserol	13
III. BAHAN DAN METODE	
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.2. Bahan dan Alat.....	15
3.3. Metode Penelitian	16
3.4. Pelaksanaan Penelitian	16
3.5. Pengamatan	19
3.5.1. Pengukuran Rendemen	19
3.5.2. Pengujian Daya Stabilitas Pengemulsi dan Pengamatan Organoleptik.....	19
3.5.3. Persentase Kenaikan Stabilitas Emulsi Terhadap Kontrol.....	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Penelitian Pendahuluan	21
4.2. Penelitian Utama.....	22

4.2.1. Rendemen Produk Etanolisis PKO	23
4.2.2. Stabilitas Emulsi	25
4.2.3. Persentase Kenaikan Stabilitas Emulsi Terhadap Kontrol.....	27
4.2.4. Pengamatan Organoleptik Santan yang ditambahkan Produk Etanolisis PKO	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Kandungan Asam Lemak dalam PKO.....	8
2.	Nilai Perbandingan Stabilitas Emulsi Kontrol dengan Sampel Perlakuan	30
3.	Nilai Perbandingan Penampakkan Kontrol dengan Sampel Perlakuan	31
4.	Nilai Perbandingan Aroma Kontrol dengan Sampel Perlakuan	32
5.	Nilai Perbandingan Warna Kontrol dengan Sampel Perlakuan.....	33
6.	Data Rendemen Produk Etanolisis PKO	39
7.	Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Barlett's Test</i>) Nilai Rendemen Produk Etanolisis PKO.....	40
8.	Analisis Sidik Ragam Nilai Rendemen Produk Etanolisis PKO...	41
9.	Data Stabilitas Emulsi Produk Etanolisis PKO Hari Ke 1	42
10.	Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Barlett's Test</i>) Nilai Stabilitas Emulsi Produk Etanolisis PKO Hari Ke 1	43
11.	Analisis Sidik Ragam Nilai Stabilitas Emulsi Produk Etanolisis PKO Hari Ke 1	44
12.	Data Stabilitas Emulsi Produk Etanolisis PKO Hari Ke 2	45
13.	Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Barlett's Test</i>) Nilai Stabilitas Emulsi Produk Etanolisis PKO Hari Ke 2.....	46
14.	Analisis Sidik Ragam Nilai Stabilitas Emulsi Produk Etanolisis PKO Hari Ke 2	47

15.	Data Kenaikan Stabilitas Emulsi Produk Etanolisis PKO Terhadap Kontrol Hari Ke 1	48
16.	Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Barlett's Test</i>) Nilai Kenaikan Stabilitas Emulsi Produk Etanolisis PKO Terhadap Kontrol Hari Ke 1	49
17.	Analisis Sidik Ragam Nilai Kenaikan Stabilitas Emulsi Produk Etanolisis PKO Terhadap Kontrol Hari Ke 1	50
18.	Data Kenaikan Stabilitas Emulsi Produk Etanolisis PKO Terhadap Kontrol hari ke 2.....	51
19.	Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (<i>Barlett's Test</i>) Nilai Kenaikan Stabilitas Emulsi Produk Etanolisis PKO Terhadap Kontrol Hari Ke 2	52
20.	Analisis Sidik Ragam Nilai Kenaikan Stabilitas Emulsi Produk Etanolisis PKO Terhadap Kontrol Hari Ke 2	53
21.	Data Berat Jenis Produk Etanolisis PKO.....	54
22.	Data Organoleptik Warna Santan Kelapa yang Ditambahkan Produk Etanolisis PKO Dan Kontrol.....	55
23.	Analisis Sidik Ragam Nilai Organoleptik Warna Santan Kelapa yang Ditambahkan Produk Etanolisis PKO Dan Kontrol	56
24.	Uji Lanjut Dunnett Nilai Organoleptik Warna Antara Kontrol dengan Santan Kelapa yang Ditambahkan Produk Etanolisis PKO	56
25.	Data Organoleptik Aroma Santan Kelapa yang Ditambahkan Produk Etanolisis PKO Dan Kontrol.....	57
26.	Analisis Sidik Ragam Nilai Organoleptik Aroma Santan Kelapa yang Ditambahkan Produk Etanolisis PKO Dan Kontrol	58
27.	Uji Lanjut Dunnett Nilai Organoleptik Aroma Antara Kontrol dengan Santan Kelapa yang Ditambahkan Produk Etanolisis PKO	58
28.	Data Organoleptik Stabilitas Emulsi Santan Kelapa yang Ditambahkan Produk Etanolisis PKO Dan Kontrol	59

29.	Analisis Sidik Ragam Nilai Organoleptik Stabilitas Emulsi Santan Kelapa yang Ditambahkan Produk Etanolisis PKO Dan Kontrol.....	60
30.	Uji Lanjut Dunnett Nilai Organoleptik Stabilitas Emulsi Antara Kontrol dengan Santan Kelapa yang Ditambahkan Produk Etanolisis PKO	60
31.	Data Organoleptik Penampakan Santan Kelapa yang Ditambahkan Produk Etanolisis PKO Dan Kontrol	61
32.	Analisis Sidik Ragam Nilai Organoleptik Penampakan Santan Kelapa yang Ditambahkan Produk Etanolisis PKO Dan Kontrol .	61
33.	Uji Lanjut Dunnett Nilai Organoleptik Penampakan Antara Kontrol dengan Santan Kelapa yang Ditambahkan Produk Etanolisis PKO	62
34.	Lembar Kuisioner Uji Organoleptik.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tahapan Reaksi Etanolisis Trigliserida (TG) Menghasilkan Digliserida, Monogliserida, dan Etil Ester Asam Lemak	10
2. Reaksi Pembentukan Gliserol.....	14
3. Diagram Alir Produksi Produk Etanolisis PKO	18
4. Proses Etanolisis PKO	21
5. Pemisahan Lapis Atas dan Lapis Bawah	21
6. Produk Etanolisis PKO.....	22
7. Reaksi Transesterifikasi dari Trigliserida.....	24
8. Grafik Rendemen Produk Etanolisis PKO	24
9. Grafik Stabilitas Emulsi Hari Ke 1	26
10. Grafik Stabilitas Emulsi Hari Ke 2.....	27
11. Grafik Kenaikan Stabilitas Emulsi Terhadap Kontrol Hari Ke 1	28
12. Grafik Kenaikan Stabilitas Emulsi Terhadap Kontrol Hari Ke 2....	29
13. Pengamatan Visualisasi Stabilitas Emulsi Santan Kelapa dengan dan Tanpa (Kontrol) Penambahan Produk Etanolisis PKO.....	30
14. Sampel Setelah Dioven Untuk Perhitungan Rendemen	59
15. Pemasanan Untuk Uji Stabilitas Emulsi.....	59
16. Pengamatan visualisasi stabilitas emulsi santan kelapa dengan dan tanpa (kontrol) penambahan produk etanolisis PKO hari ke 1.....	59

17.	Pengamatan visualisasi stabilitas emulsi santan kelapa dengan dan tanpa (kontrol) penambahan produk etanolisis PKO hari ke 2.....	60
18.	Pembuatan Larutan Etoksi (Etanol Yang Mengandung NaOH)	60
19.	Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan produk etanolisis PKO	61

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara produsen dan eksportir kelapa sawit terbesar di dunia. Luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia selama tujuh tahun terakhir cenderung menunjukkan peningkatan, naik sekitar 3,27 – 11,23% per tahun. Pada tahun 2009 lahan perkebunan kelapa sawit di Indonesia tercatat seluas 7,95 juta hektar, meningkat menjadi 10,46 juta hektar pada tahun 2013. Pada tahun 2014 areal perkebunan kelapa sawit meningkat menjadi 10,96 juta hektar dengan jumlah produksi kelapa sawit sebanyak 29.344.479 ton (Anonim^a, 2014). Provinsi Lampung menghasilkan kelapa sawit sebanyak 168.901 ton pada tahun 2013 (Anonim^b, 2014).

Buah sawit (*Elaeis guineensis* JACQ) menghasilkan dua jenis minyak utama yaitu minyak sawit mentah (*Crude Palm Oil*; CPO) dan minyak inti sawit (*Palm Kernel Oil*; PKO). PKO dihasilkan dari ekstraksi daging inti sawit (*palm kernel*), berwarna kuning dengan kandungan minyak 50% (Gurr, 1992). Komposisi asam lemak utama PKO adalah asam laurat (12:0; 49,39%), asam miristat (14:0; 15,35%), asam palmitat (16; 8,16%), asam stearat (18:0; 0,55%), asam linoleat (18:2; 3,10%) dan asam oleat (18:1; 15,35%) (Murhadi, 2010), sedangkan

komposisi pada CPO adalah asam oleat (18:1; 43%) dan asam palmitat (15:0; 42%) (Gurr, 1992).

Asam - asam lemak pada PKO memiliki jenis dan komposisi mirip dengan minyak kelapa, tetapi bersifat sedikit lebih padat, karena proporsi asam lemak jenuhnya lebih banyak (Anggasari dan Murhadi, 2009). Asam-asam lemak pada PKO yang berikatan dengan gliserol akan menghasilkan trigliserida. Salah satu produk turunan trigliserida yaitu mono-digliserida (MG-DG). MG-DG dibutuhkan baik dalam industri pangan dan farmasi, industri kosmetik, serta produk pencuci atau pembersih, sebagai surfaktan atau *emulsifier* (Hasanuddin, 2001). MG-DG yang tergolong dalam produk diversifikasi trigliserida mempunyai peluang pasar yang besar, terbukti dengan peningkatan kebutuhan *emulsifier* dunia hingga mencapai 100 juta kilogram pertahun dan diprediksi akan terus mengalami peningkatan (Luna,2011). Jumlah penggunaan *emulsifier* MG adalah sekitar 70% dari seluruh jenis *emulsifier* (O'Brien, 1998). Kelebihan MG sebagai *emulsifier* dibanding *emulsifier* lainnya, diantaranya tidak terlalu dipengaruhi oleh suasana asam dan basa serta bersifat multifungsi (Lukita, 2000).

Berdasarkan penelitian Hasanuddin *et al.* (2003), MG-DG dari minyak sawit mentah dapat dihasilkan dengan reaksi etanolisis. Murhadi dan Hidayati (2015) menyatakan bahwa reaksi etanolisis PKO dapat dilakukan pada suhu ruang ($28\pm 2^{\circ}\text{C}$). Hasil dari produk etanolisis PKO diduga masih mengandung asam lemak bebas yang tidak bereaksi dengan larutan etoksi, sehingga diperlukan suatu bahan yang dapat bereaksi dengan asam lemak bebas tersebut dan mengubahnya

menjadi MG-DG. Salah satu bahan yang dapat bereaksi dengan asam lemak bebas tersebut adalah gliserol. Oleh karena itu, penelitian ini akan dilakukan reaksi etanolisis pada suhu ruang dengan adanya penambahan gliserol, namun belum diketahui waktu yang terbaik untuk menghasilkan produk etanolisis dengan rendemen dan stabilitas emulsi yang tinggi.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu mendapatkan waktu reaksi etanolisis PKO terbaik dalam menghasilkan produk etanolisis PKO dengan rendemen dan stabilitas emulsi yang tinggi.

1.3. Kerangka Pemikiran

PKO (minyak inti sawit) merupakan trigliserida campuran, yang berarti bahwa gugus asam lemak yang terikat dalam trigliserida – trigliserida yang dikandung lemak ini jenisnya lebih dari satu (Winarno, 1997). Trigliserida-trigliserida tersebut dapat diubah menjadi beberapa produk turunan seperti mono-digliserida (MG-DG) dan biodiesel. MG-DG dapat terbentuk dengan reaksi etanolisis dari minyak sawit mentah (Hasanuddin *et al.*,2003). Reaksi etanolisis dari PKO dilakukan dengan mereaksikan etanol teknis 96% yang mengandung NaOH 1% (b/b PKO) dengan PKO menggunakan suhu yang lebih rendah dan waktu yang lebih singkat dibandingkan reaksi gliserolisis.

Berdasarkan penelitian Murhadi dan Hidayati (2015) telah dilakukan reaksi etanolisis pada suhu ruang ($28\pm 2^{\circ}\text{C}$) dengan nisbah 1,0; 1,2 dan 1,6 (b/b) dan waktu 4, 8, 12 dan 16 menit. Reaksi etanolisis tersebut menggunakan etanol

teknis 96% yang mengandung NaOH 1% (b/b PKO). Hasil dari penelitian tersebut yang dianalisis dengan menggunakan GC-MS menunjukkan bahwa tidak ada MG-DG yang terbentuk, melainkan adanya metil ester, dimana metil ester ini tidak diharapkan ada dari reaksi etanolisis. Jika ditelusuri, terbentuknya metil ester diduga berasal dari etanol teknis yang digunakan, yang merupakan campuran antara etanol dengan metanol bukan etanol murni. Metanol yang berada dalam pelarut tersebut bereaksi dengan NaOH membentuk ion metilat, dimana ion metilat lebih reaktif dibandingkan dengan ion etilat sehingga yang terbentuk ialah metil ester. Hal ini berhubungan dengan kereaktifan metanol yang lebih mudah terkonversi daripada etanol. Sebagai reaktan, alkohol dengan atom C lebih sedikit mempunyai kereaktifan yang lebih tinggi daripada alkohol dengan atom C lebih banyak (Kirk dan Othmer, 1978). Berdasarkan hasil penelitian tersebut maka salah satu alternatif yang dilakukan untuk mencegah terbentuknya metil ester dan diharapkan dapat terbentuk etil ester, pada penelitian ini menggunakan etanol absolut *anhydrous* yang diencerkan menjadi 96%.

Hasil dari produk etanolisis PKO diduga masih mengandung asam lemak bebas yang tidak bereaksi dengan larutan etoksi (etanol yang mengandung NaOH), sehingga diperlukan suatu bahan yang dapat bereaksi dengan asam lemak bebas tersebut dan mengubahnya menjadi MG-DG. Salah satu bahan yang dapat bereaksi dengan asam lemak bebas tersebut adalah gliserol. Jika pada penelitian ini dilakukan penambahan gliserol dan menggunakan etanol absolut *anhydrous* pada produksi produk etanolisis PKO dengan suhu ruang, diduga berpengaruh pada waktu reaksi yang dibutuhkan untuk menghasilkan rendemen dan daya stabilitas emulsi yang tinggi.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah terdapat waktu reaksi etanolisis PKO terbaik dalam menghasilkan produk etanolisis PKO dengan rendemen dan stabilitas emulsi yang tinggi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kelapa Sawit

Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* JACQ) adalah tanaman yang berkeping satu termasuk kedalam famili palmae. Nama genus dari kelapa sawit ialah *Elaeis* yang berasal dari bahasa Yunani *Elaion* atau minyak, sedangkan nama spesies dari kelapa sawit ialah *Guineensis* yang berasal dari kata Guinea, yaitu tempat dimana seorang ahli bernama Jacquin menemukan tanaman kelapa sawit. Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq) dikenal terdiri dari empat macam tipe atau varietas yaitu tipe *Macrocarpa*, *Dura*, *Tenera*, dan *Pisifera*. Masing-masing dibedakan berdasarkan tebal tempurung. Buah sawit di bagian sabut (daging buah atau mesocarp) menghasilkan minyak sawit kasar (crude palm oil atau CPO) sebanyak 20 –24 %. Sementara itu, bagian inti sawit menghasilkan minyak inti sawit (palm kernel oil atau PKO) 3 –4 % (Sunarko, 2006).

Kelapa sawit menghasilkan dua macam minyak yang berlainan sifatnya, yaitu minyak sawit mentah/CPO (Crude Palm Oil/CPO) yang berasal dari sabut/daging kelapa sawit dan minyak inti sawit/PKO (Palm Kernel Oil/PKO) yang berasal dari inti buah sawit (Rondang, 2006). CPO mempunyai ciri-ciri fisik agak kental, berwarna kuning jingga kemerah-merahan, dan CPO yang telah dimurnikan mengandung asam lemak bebas (ALB) sekitar 5% dan karoten atau pro-vitamin E

(800-900 ppm). Sebaliknya PKO mempunyai ciri-ciri fisik minyak berwarna putih kekuning-kuningan dengan kandungan asam lemak bebas sekitar 5% (Liang, 2009).

2.2 Minyak Inti Sawit

Minyak inti sawit merupakan hasil pengolahan biji inti sawit dengan cara ekstraksi terutama secara mekanis (*mechanical extraction*). Metode ekstraksi dilakukan dengan menggunakan mesin *screw press* (press ulir), hasil dari ekstraksi ini kemudian ditampung dalam bak penampungan yang kemudian dilanjutkan dengan proses penyaringan menggunakan oil filter. Setelah diperoleh minyak inti sawit kemudian dilakukan analisis mutu produk, hal ini bertujuan agar produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang ditentukan analisis mutu minyak inti sawit meliputi analisis kadar air (maks 0,5%), kadar kotoran (maks 0,05%), kadar FFA (maks 5,00%) dan bilangan peroksida (maks 2,2 meq) (Herlinda, 2003).

Buah sawit (*Elaeis guineensis JACQ*) menghasilkan dua macam jenis minyak utama yaitu minyak sawit mentah (*crude palm oil (CPO)*) dan minyak inti sawit (*palm kernel oil (PKO)*). PKO dihasilkan dari ekstraksi daging inti sawit (*palm kernel*), berwarna kuning dengan kandungan minyaknya 50%. Komposisi asam lemak utama PKO adalah asam laurat (C12; 45%), asam miristat (C14; 18%), dan asam oleat (C18; 15%). Jenis dan komposisi asam-asam lemak pada PKO relatif 2 mirip dengan minyak kelapa, tetapi bersifat sedikit lebih padat, karena proporsi asam lemak jenuhnya lebih banyak (Anggasari dan Murhadi, 2009).

Minyak inti sawit memiliki rasa dan bau yang khas. Minyak mentahnya mudah sekali menjadi tengik bila dibandingkan dengan minyak yang telah dimurnikan. Titik lebur dari minyak inti sawit adalah berkisar antara 25°C – 30°C. (Sitinjak K, 1983). Minyak inti sawit merupakan trigliserida campuran, yang berarti bahwa gugus asam lemak yang terikat dalam trigliserida – trigliserida yang dikandung lemak ini jenisnya lebih dari satu. Jenis asam lemaknya meliputi C6 (asam kaproat) sampai C18 jenuh (asam stearat) dan C18 tak jenuh (asam oleat dan asam linoleat) (Winarno, 1997). Kandungan asam lemak dalam PKO dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan asam lemak dalam PKO

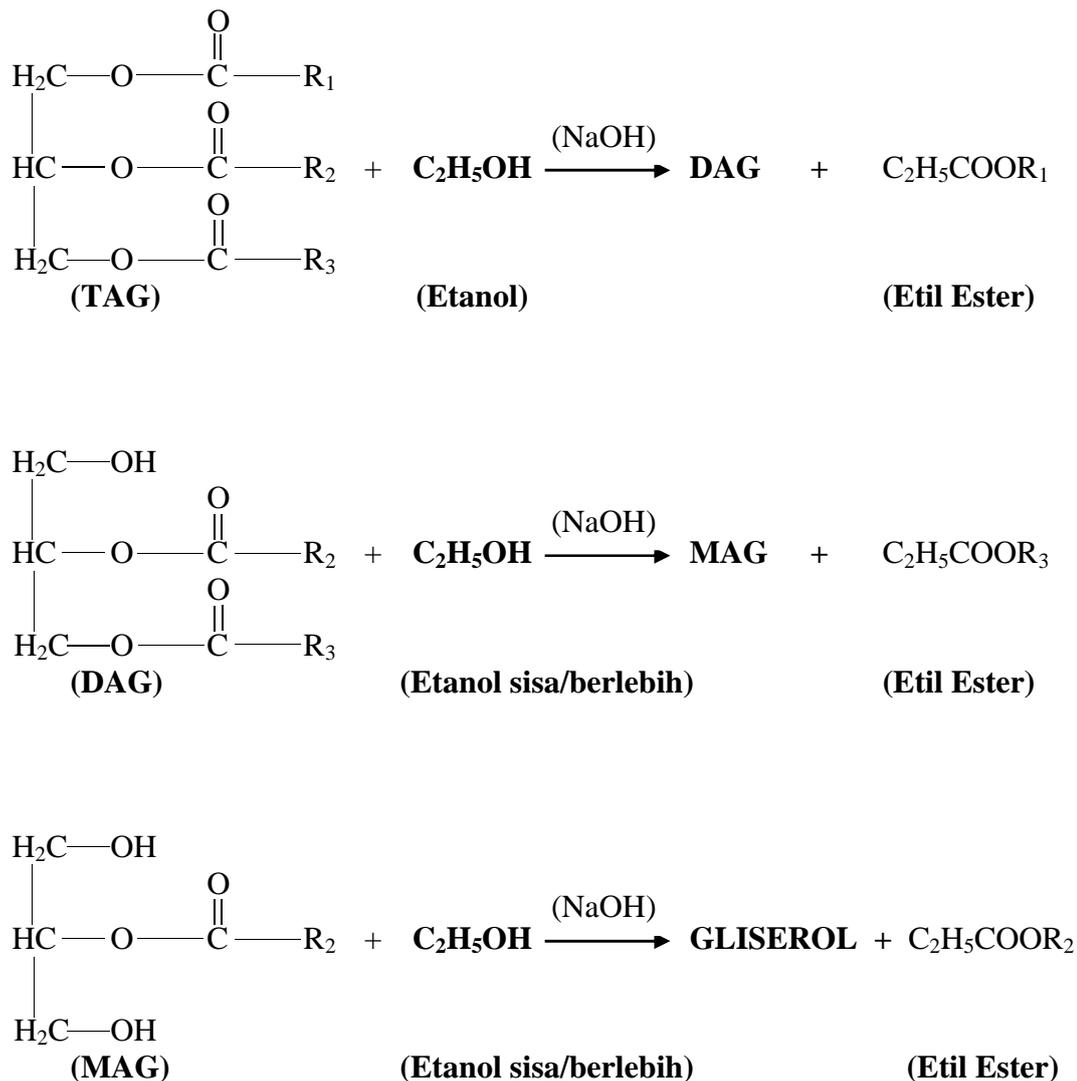
	Jenis Asam Lemak	Persen
A.	Asam Lemak Jenuh	
	1. Kaprilat (C8:0)	3,87
	2. Kaprat (C10:0)	3,50
	3. Laurat (C12:0)	49,39
	4. Miristat (C14:0)	15,35
	5. Palmitat (C16:0)	8,16
	6. Stearat (C18:0)	0,55
	7. Arasidat (C20:0)	0,08
	8. Dodekanoat (C22:0)	0,00
	Total	80,9
B.	Asam Lemak Tidak Jenuh	
	1. Miristoleat (C14:1)	0,00
	2. Palmitoleat (C16:1, n-7)	0,00
	3. Oleat (C18:1, n-9)	15,35
	4. Linoleat (C18:2, n-6)	3,10
	5. A-Linoleat (C18:3, n-3)	0,00
	6. 11-Eikosanoat (C20:1, n-9)	0,00
	7. Arasidonoat (C20:4, n-6)	0,00
	8. EPA (C20:5, n-3)	0,00
	9. DHA (C22:6, n-3)	0,00
	Total	18,45
C.	Unknown	0,65
Total Keseluruhan		100

Sumber: Murhadi (2010)

2.3 Etanolisis Triglisierida

Etanolisis merupakan salah satu metode reaksi yang digunakan untuk menghasilkan produk monoglisierida (MG) dan diglisierida (DG) dari triglisierida (TG) minyak nabati. Reaksi etanolisis pada minyak nabati khususnya triglisierida melalui tiga tahapan reaksi, yaitu: (1) Triglisierida bereaksi dengan etanol dalam suasana basa menghasilkan diglisierida dan etil ester pertama dari posisi asam lemak ke-1/ sn-1, (2) diglisierida selanjutnya bereaksi dengan sisa etanol berlebih dalam suasana basa menghasilkan monoglisierida dan etil ester kedua dari posisi asam lemak ke-3/ sn-3, dan (3) Jika reaksi berlanjut, monoglisierida akan bereaksi dengan sisa etanol berlebih dalam suasana basa menghasilkan gliserol dan etil ester ketiga dari posisi asam lemak ke-2/ sn-2 (Hasanuddin, *et al.*, 2003). Tahapan reaksi etanolisis triglisierida (TG) dapat dilihat pada Gambar 1.

Hasil penelitian Hasanuddin *et al* (2003) menunjukkan bahwa reaksi etanolisis terhadap triglisierida jauh lebih mudah dan cepat untuk menghasilkan diglisierida dan etil ester pertama, dibandingkan dengan reaksi etanolisis terhadap diglisierida untuk menghasilkan monoglisierida dan etil ester kedua, khususnya pada waktu reaksi antara 1 sampai 5 menit dengan rasio etanol/CPO 0,25 (v/b). Sebaliknya pada waktu reaksi 5 sampai 8 menit diglisierida untuk menghasilkan monoglisierida dan etil ester ketiga, jauh lebih tinggi daripada etanolisis triglisierida.



Gambar 1. Tahapan reaksi etanolisis trigliserida (TG) menghasilkan digliserida (DG), monogliserida (MG), dan etil ester asam lemak (Hasanuddin *et al.*, 2003).

2.4 Sistem Emulsi

Emulsi adalah suatu sistem heterogen, yang terdiri dari tidak kurang dari sebuah fase cair yang tidak bercampur, yang terdispersi dalam fase cair lainnya, dalam bentuk tetesan-tetesan, dengan diameter secara umum, lebih dari 0,1 μm . Secara umum, emulsi merupakan sistem yang terdiri dari dua fase cair yang tidak bercampur, yaitu fase dalam (internal) dan fase luar (eksternal). Komponen

emulsi: 1) Fase dalam (internal), 2) Fase luar (eksternal), 3) Emulsifying Agent (emulgator) (King, 1984).

Terdapat dua jenis utama emulsi yaitu emulsi minyak dalam air (*oil in water*, O/W) misalnya susu, es krim, dan emulsi air dalam minyak (*water in oil*, W/O) misalnya margarin dan mentega (Hartomo dan Widiatmoko, 1993). Bila bahan pengemulsi tersebut lebih terikat pada air atau lebih larut dalam air (polar) maka dapat lebih membantu terjadinya dispersi minyak dalam air sehingga terjadilah emulsi minyak dalam air (O/W). Sebaliknya bila bahan pengemulsi lebih larut dalam minyak (non polar) terjadilah emulsi air dalam minyak (W/O) (Winarno, 1992).

2.5 Pengemulsi (*Emulsifier*)

Emulsifier adalah suatu bahan dengan karakteristik khusus yang dapat menyatukan air dengan minyak (Haryadi, 2007). Menurut Krog (1990), emulsifier didefinisikan sebagai senyawa yang mempunyai aktivitas permukaan (*surface-active agents*) sehingga dapat menurunkan tegangan (*surface tension*) antara udara-cairan dan cairan-cairan yang terdapat dalam satu sistem makanan. Kemampuannya dalam menurunkan tegangan permukaan disebabkan emulsifier memiliki struktur kimia yang mampu menyatukan dua senyawa yang berbeda polaritasnya. Produk emulsifier ini dapat berfungsi untuk meningkatkan stabilitas emulsi, stabilitas sistem aerasi dan mengontrol aglomerasi globula lemak, memodifikasi tekstur, umur simpan dan sifat reologi dengan membentuk kompleks dengan protein dan lemak, serta memperbaiki tekstur makanan yang berbasis

lemak dengan pengontrolan polimorfisme lemak. Hampir semua produk yang menggunakan campuran air dan minyak menggunakan emulsifier, seperti margarin, mayonnaise, obat-obatan dan kosmetik (Haryadi, 2007).

Pengemulsi pangan mengandung mono- dan digliserida yang dihasilkan dari proses gliserolisis minyak atau lemak. Mono- dan digliserida dapat berfungsi sebagai pengemulsi terutama disebabkan oleh bentuk molekulnya yang dapat terikat baik pada minyak maupun air. Molekul-molekul pengemulsi mempunyai afinitas terhadap kedua cairan, minyak atau air, dengan daya afinitas yang parsial dan tidak sama terhadap kedua cairan tersebut (Winarno, 1992). Menurut Ketaren (1986), monogliserid bersifat aktif di bagian permukaan minyak atau lemak dan dapat dipergunakan untuk menyempurnakan dispersi lemak dalam adonan, sehingga menghasilkan bahan pangan dengan rupa dan konsistensi yang lebih baik.

2.6 Stabilitas Emulsi

Sifat emulsi ditentukan oleh sistem gaya yang terbentuk oleh komposisinya, jenis bahan yang membentuk emulsi dan interaksi antara bahan-bahan tersebut.

Sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi kestabilan emulsi menurut Griffin, (1954) dapat dibedakan menjadi lima yaitu ukuran partikel, jenis dan jumlah pengemulsi, perbedaan densitas antara kedua fase, pergerakan partikel, serta viskositas fase eksternal. Penggabungan partikel dapat dihambat dengan menambahkan bahan pengemulsi yang mempunyai aksi pelindung koloid dan meningkatkan viskositas fase eksternal.

Kestabilan emulsi juga dipengaruhi beberapa faktor lain yaitu, ditentukan gaya – gaya (Ladytulipe, 2009):

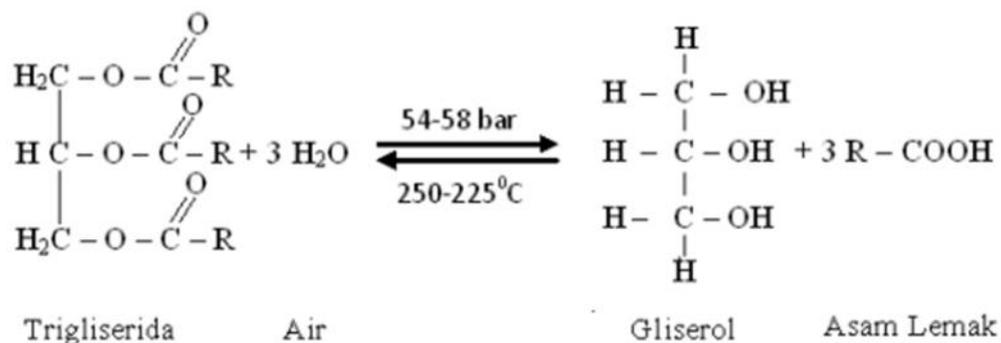
- Gaya tarik – menarik yang dikenal gaya Van der Waals. Gaya ini menyebabkan partikel – partikel koloid membentuk gumpalan lalu mengendap
- Gaya tolak – menolak yang terjadi karena adanya lapisan ganda elektrik yang muatannya sama saling bertumpukan.

Stabilitas emulsi adalah sifat emulsi tanpa adanya koalesen dari fase intern, kriming dan terjaganya rupa yang baik, bau, warna dan sifat-sifat fisis yang lainnya. Peneliti lain mendefinisikan bahwa ketidakstabilan fisis suatu emulsi adalah adanya aglomerasi dari fase intern dan terjadi pemisahan produk (Anief, 1999).

2.7 Gliserol

Gliserol adalah suatu trihidroksi alkohol yang terdiri atas tiga atom karbon, jadi tiap karbon mempunyai gugus –OH. Gliserol dapat diperoleh dengan jalan penguapan hati-hati, kemudian dimurnikan dengan distilasi pada tekanan rendah. Pada umumnya lemak apabila dibiarkan lama di udara akan menimbulkan rasa dan bau yang tidak enak. Hal ini disebabkan oleh proses hidrolisis yang menghasilkan asam lemak bebas, dan terjadi pula proses oksidasi terhadap asam lemak tidak jenuh yang hasilnya akan menambah bau dan rasa yang tidak enak. Oksidasi asam lemak tidak jenuh akan menghasilkan peroksida dan selanjutnya akan terbentuk aldehida. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya bau dan rasa

yang tidak enak atau tengik. Gliserol yang diperoleh dari hasil penyabunan lemak atau minyak adalah suatu zat cair yang tidak berwarna dan mempunyai rasa yang agak manis. Gliserol larut baik dalam air dan tidak larut dalam eter. Gliserol digunakan dalam industri farmasi dan kosmetika sebagai bahan dalam preparat yang dihasilkan. Di samping itu gliserol berguna bagi kita untuk sintesis lemak di dalam tubuh. Gliserol yang diperoleh dari hasil penyabunan lemak atau minyak adalah suatu zat cair yang tidak berwarna dan mempunyai rasa yang agak manis, larut dalam air dan tidak larut dalam eter (Poedjiadi, 2006).



Gambar 2. Reaksi Pembentukan Gliserol (Ketaren, 1986)

Pada umumnya gliserol dibuat dari hidrolisa lemak dan minyak. Gliserol dan asam lemak adalah senyawa organik yang merupakan penyusun lemak dan minyak, baik nabati maupun hewani. Untuk mengkonversi atau mengubah lemak atau minyak menjadi gliserol dapat dilakukan dengan hidrolisa pada tekanan tinggi. Proses hidrolisa biasanya dijaga pada suhu 250-260°C dan tekanan 54-58 bar. Gliserol yang dihasilkan sekitar 90 % dari jumlah minyak sawit yang dikonsumsi dengan kadar sekitar 12 % (Ritonga, 1994).

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengelolaan Limbah Agroindustri, Laboratorium Analisis Hasil Pertanian dan Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada Maret sampai dengan April 2016.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak inti sawit (PKO) yang diperoleh langsung dari PTPN VII Unit Usaha Bekri Lampung Tengah dan santan sebagai bahan pangan emulsi untuk uji daya stabilitas emulsi (o/w) produk etanolisis PKO. Bahan kimia yang digunakan untuk reaksi etanolisis adalah etanol absolut *anhydrous* yang diencerkan menjadi 96%, NaOH, HCl 37%, gliserol dan aquades.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah stirer, buret, kain saring, breaker glass 500 mL, gelas ukur, oven, tabung reaksi, corong kaca, lemari pendingin, penangas air, timbangan analitik, thermometer, aluminium foil, botol kaca dan alat-alat gelas penunjang lainnya.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini disusun dalam rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) nonfaktorial dan 4 ulangan, yaitu waktu reaksi (1, 3, 5, 7, 9, 11 dan 13 menit) diputar dengan *Stirer* pada suhu ruang ($28\pm 2^{\circ}\text{C}$). Kesamaan ragam diuji dengan uji Bartlett. Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antar perlakuan. Data kemudian diolah lebih lanjut dengan Orthogonal Polinomial pada taraf nyata 5% dan 1%.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam empat tahap yang meliputi: (1) Persiapan bahan PKO, (2) Produksi produk etanolisis PKO dengan perlakuan berbagai waktu reaksi etanolisis, (3) Pengamatan yang terdiri dari rendemen produk etanolisis PKO, stabilitas emulsi, persentase kenaikan stabilitas emulsi terhadap control dan pengamatan organoleptik santan yang ditambahkan produk etanolisis PKO.

3.4.1. Persiapan Bahan Utama PKO

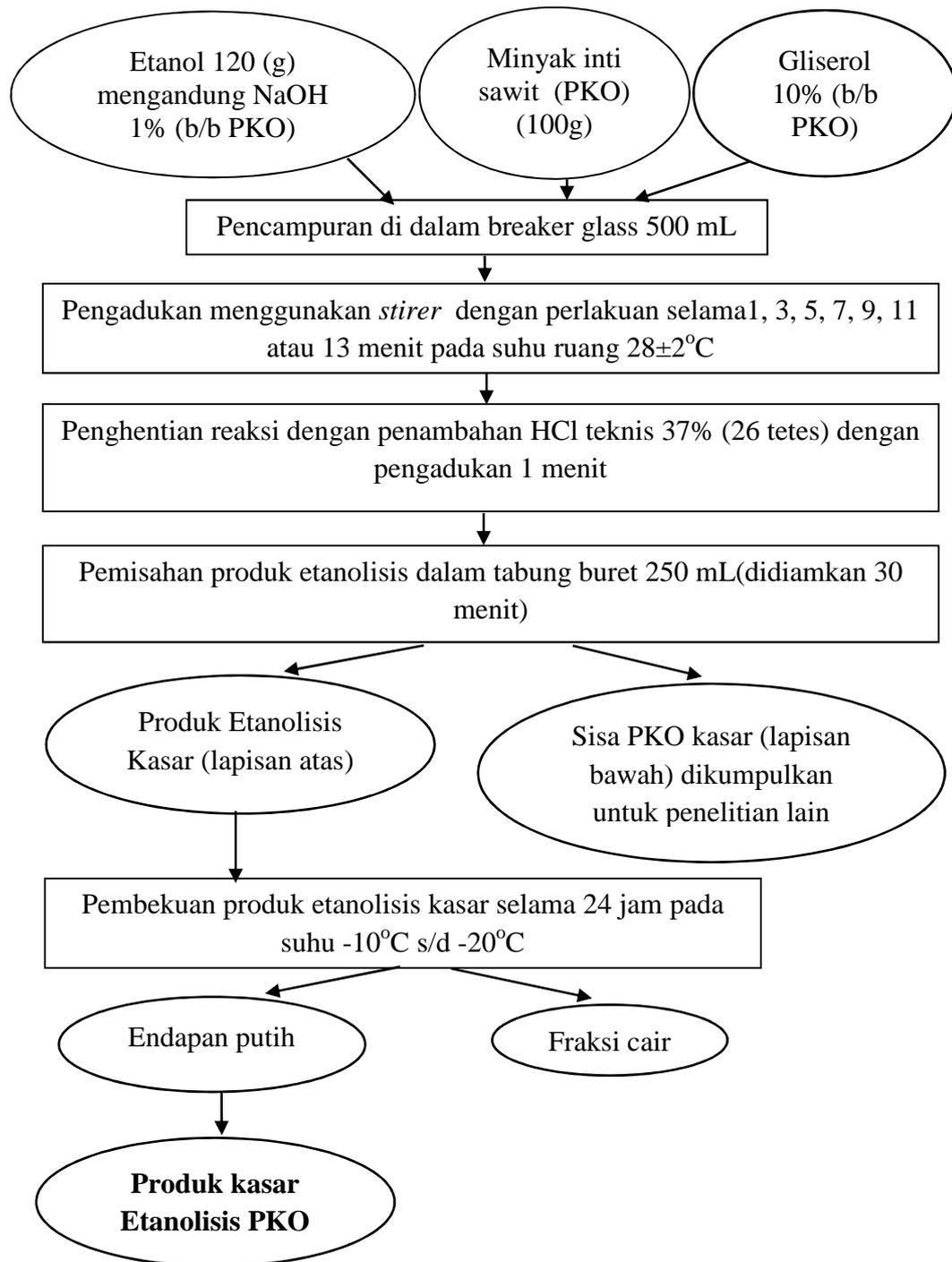
Bahan utama PKO segar diperoleh dari PTP. Nusantara VII (Persero) Unit Usaha Bekri, Lampung Tengah. Selanjutnya PKO disaring menggunakan kain saring sehingga dihasilkan PKO yang jernih dan bebas kotoran, kemudian di oven pada suhu 80°C sehari semalam sehingga kandungan air dalam PKO dapat diminimalkan, lalu dikemas di dalam botol berwarna dan bertutup, disimpan pada

suhu ruang, gelap, dan kering sebagai stok PKO untuk melaksanakan penelitian ini.

3.4.2. Produksi Produk Etanolisis dari PKO

Reaksi etanolisis PKO dilakukan mengikuti metode Murhadi Hidayati (2015) dengan modifikasi. Sejumlah 1g NaOH dilarutkan dalam 120g Etanol absolut *anhydrous* yang diencerkan menjadi 96% untuk semua perlakuan sehingga dihasilkan larutan etoksi. Selanjutnya sebanyak 100g PKO ditambahkan 120g larutan etoksi (Etanol-NaOH) kemudian ditambahkan 10g gliserol. Selanjutnya dilakukan pengadukan dengan menggunakan *stirer* selama 1, 3, 5, 7, 9, 11 atau 13 menit pada suhu ruang ($28\pm 2^{\circ}\text{C}$). Reaksi dihentikan dengan meneteskan sebanyak 26 tetes larutan HCl 37% dan diaduk kembali menggunakan *stirer* selama 1 menit. Campuran produk reaksi dimasukkan ke dalam buret ukuran 250mL dan dibiarkan selama 30 menit, sehingga akan terlihat jelas pemisahan antar lapisan. Lapisan atas (produk etanolisis kasar, berwarna putih kuning pucat) dipisahkan dari lapisan bawah (sisa PKO dll, berwarna kuning cerah). Produk etanolisis kasar dibekukan pada suhu -10°C s/d -20°C selama 24 jam. Terdapat endapan putih dan fraksi cair, endapan putih merupakan produk etanolisis PKO sedangkan fraksi cair merupakan sisa etanol dan bahan – bahan lainnya yang tidak bereaksi.

Produksi produk etanolisis PKO tersebut dilakukan sebanyak 28 kali sesuai perlakuan. Diagram alir proses etanolisis PKO disajikan pada Gambar 2.



Gambar 3. Diagram Alir Produksi Produk Etanolisis PKO dari Reaksi Etanolisis PKO (Murhadi dan Hidayati, 2015 dengan modifikasi).

3.5. Pengamatan

3.5.1. Pengukuran Rendemen

Rendemen produk etanolisis yang dihasilkan dari PKO, dihitung dengan rumus:

$$\text{Rendemen Produk Etanolisis} = \frac{\text{Berat Produk etanolisis (g)}}{\text{Berat awal (PKO yang direaksikan)(g)}} \times 100\%$$

Berat produk etanolisis dihitung dengan cara tidak langsung yaitu dengan cara teknik sampling; mengambil sampel 2-3g kemudian dioven hingga didapatkan berat konstan yang bebas etanol, kemudian dikali dengan berat total lapis atas yang diperoleh dari reaksi etanolisis PKO dan dibagi dengan berat sampel yang diambil setelah itu dikali 100% (Murhadi dan Hidayati, 2015). Perhitungan ini menggunakan perbandingan (b/b) antara berat sampel per berat konstan sama dengan berat total lapisan atas per berat produk etanolisis.

3.5.2 Pengujian Daya Stabilitas Pengemulsi dan Pengamatan Organoleptik

Daya stabilitas pengemulsi (o/w) produk etanolisis PKO dari reaksi etanolisis PKO menggunakan santan kelapa segar (kental). Pengukuran stabilitas emulsi dilakukan secara manual. Santan kelapa kental dibuat dengan cara meremas-remas parutan kelapa tua (1 kg) di dalam 500mL air panas (setelah dididihkan), lalu disaring. Pengujian stabilitas pengemulsi dilakukan dengan cara memasukkan 4,5mL santan kelapa kental dan 0,5mL produk etanolisis PKO ke dalam tabung reaksi (duplo) untuk masing-masing perlakuan dan disediakan kontrol tanpa penambahan produk etanolisis PKO. Selanjutnya semua tabung sampel dihomogenkan dengan alat *vorteks*. Semua tabung (perlakuan) dimasukkan ke

dalam penangas air pada suhu konstan 70°C selama 15 menit, lalu dikocok setiap 5 menit sekali, lalu disimpan selama 24 dan 48 jam (Murhadi dan Hidayati, 2015).

Fraksi air yang terpisah dari santan kelapa (lapisan bawah) diukur volumenya untuk digunakan dalam penentuan stabilitas emulsi relatif menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Stabilitas Emulsi (\%)} = \frac{\text{Volume santan total (mL)} - \text{Volume air terpisah (mL)}}{\text{Volume santan total (mL)}} \times 100\%$$

Pengamatan organoleptik dilakukan dengan cara pengamatan secara visual dan aroma selama 24, 48, dan 72 jam pada penyimpanan suhu ruang dan terbuka.

3.5.3 Persentase Kenaikan Stabilitas Emulsi Terhadap Kontrol

Setelah didapat persentase nilai stabilitas emulsi masing – masing perlakuan, kemudian dihitung nilai kenaikan stabilitas emulsi santan bila dibandingkan dengan kontrolnya (daya stabilitas emulsi) dengan rumus;

$$\text{Daya Stabilitas Emulsi (\%)} = \frac{\text{Stabilitas Emulsi (\%)} - \text{Stabilitas Kontrol (\%)}}{\text{Stabilitas Kontrol (\%)}} \times 100\%$$

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Lama waktu reaksi etanolisis (1, 3, 5, 7, 9, 11 dan 13 menit) tidak berpengaruh terhadap rendemen produk etanolisis PKO dan stabilitas emulsi santan kelapa segar.
2. Reaksi etanolisis PKO dapat dilakukan dalam waktu 1 menit pada suhu ruang ($28 \pm 2^\circ\text{C}$).
3. Rendemen yang dihasilkan berkisar antara 17,32% - 18,07% dan stabilitas emulsi berkisar antara 88.88% - 92.50% untuk hari ke 1 dan 85.23% - 89.50% untuk hari ke 2.
4. Pengamatan organoleptik menunjukkan produk etanolisis PKO mampu mempertahankan santan kelapa dalam keadaan normal selama 3 hari penyimpanan dengan parameter warna, aroma, penampakan dan stabilitas emulsi.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, perlu dilakukan:

1. Proses lebih lanjut pada produk etanolisis PKO (lapis atas) untuk mereaksikan semua gliserol yang ditambahkan untuk menghasilkan produk etanolisis PKO yang mengandung MG dan DG dengan suhu yang lebih tinggi dan dengan menggunakan katalis tertentu.
2. Proses etanolisis bertingkat terhadap lapis bawah sehingga dapat meningkatkan rendemen.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggasari, H.D, dan Murhadi. 2009. Kajian lama reaksi terhadap rendemen massa dan aktivitas antimikroba produk gliserolisis. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 14 (1) : 55-67.
- Anief, M., 1999. *Sistem Dispersi, Formulasi Suspensi dan Emulsi*. UGM-Press, Yogyakarta.
- Anonim^a. 2014. *BPS Indonesia : Statistik Kelapa Sawit Indonesia*. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/berita-362-pertumbuhan-areal-kelapa-sawit-meningkat.html>. Diakses pada tanggal 29 November 2015.
- Anonim^b. 2014. *BPS Lampung : Potensi Kelapa Sawit di Lampung*. <Http://regionalinvestment.bkpm.go.id/newsipid/commodityarea.php?ia=18&ic=2>. Diakses pada tanggal 5 desember 2015.
- Demirbas, Ayhan. 2008. *Biodiesel, A Realistic Fuel Alternative for Diesel Engines*. Springer. Turkey.
- Griffin, W.C., 1954. Calculation of HLB Values of Non Ionic Surfactans. *J. Food Sci.* 5:249.
- Gurr, M.I. 1992. *Role of Fats in Food and Nutrition* (2nd Ed.). Elsevier Appl. Sci. London.
- Hartomo, A.J. dan M.C. Widiatmoko. 1993. *Emulsi dan Pangan Instan Berlesitin*. Andi offset. Yogyakarta. 74 Halaman.
- Haryadi, P. 2007. *Produksi Minyak Sawit yang Berkelanjutan Sebagai Bahan Dasar Untuk Bahan Bakar Bio (Biofuel)*. IPB. Bogor. 3 hlm.
- Hasanuddin, A, 2001 *Kajian Teknologi Pengolahan Minyak Sawit Mentah Untuk Produksi Emulsifier Mono-Diasil Gliserol dan Konsentrat Karotenoid*. Makalah Falsafah Sains PPS IPB, hlm 1-3.
- Hasanuddin, A., Mappiratu, dan G.S. Hutomo, 2003. Pola Perubahan mono dan diasilgliserol dalam Reaksi Etanolisis Minyak Sawit Mentah. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 14 (3) : 241-246.

- Herlinda, 2003. *Mempelajari Analisis Mutu Minyak Inti Sawit (PKO) dalam Proses Pengolahan Minyak Inti Sawit di PT. Sinar Jaya Inti Mulya Kodya Metro*. Laporan PU Jurusan THP. Fakultas Pertanian UNILA. Bandar Lampung.
- Kabara, J.J. 1984. *Antimicrobial Agents Derived From Fatty Acids*. J. Am. Oil. Chem. Soc. 61: 397-403.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UIPress.
- King, R. E., 1984. *Dispensing Of Medication*. Mack Publishing Company – Pennsylvania.
- Kirk, R.E and Othmer, D.F, (1978), *Encyclopedia of Chemichal Technology*, 3rd ed, A Willey Interscience Publication, John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Krog, N.J. 1990. *Food Emulsifier and Their Chemical and Physical Properties*. In *Food Emulsions*, (ED) K. Larsson are S.E. Friberg. P. Marcel Dekker, New York. 127-180.
- Ladytulipe. 2009. *Emulsi* <http://ladytulipe.wordpress.com/2009/01/04/emulsi/> diakses pada tanggal 6 Mei 2016.
- Lestari, M. 2008. *Kajian Antibakteri Fraksi Produk Etanolisis Minyak Inti Sawit (PKO)*. (Skripsi). Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Leung, D.Y.C., Wu, X., Leung, M.K.H. A. 2010. *Review on Biodiesel Production Using Catalyzed Transesterification*, *Applied Energy*, Vol. 87, p 1083-1095.
- Liang, T. 2009. *Seluk Beluk Kelapa Sawit- Bab VIII. Produk dan Standarisasi*. PT. Harapan Sawit Lestari, Kab. Ketapang. Kalimantan Barat. 15 hlm.
- Lukita, W. 2000. *Pemurnian, Karakterisasi, dan Aplikasi Mono- dan Diasilgliserol yang Diproduksi dari Destilat Asam Lemak Minyak Kelapa Melalui Teknik Esterifikasi dengan Katalis Lipase*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Luna, Prima. 2011. *Optimasi sintesa Monolaurin Menggunakan Katalis Enzim Lipase Imobil Pada Circulated Packed Bed Reactor*. Tesis. Program Pasca Sarjana Ilmu Pangan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Muchtadi., Tien R., (1989), *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.

- Murhadi dan S. Hidayati, 2015. *Pengembangan Produksi Emulsifier Dan Surfaktan Dari Minyak Inti Sawit Berbasiskan Reaksi Alkoholisis*. Laporan Akhir HB Tahun Ketiga. Lembaga Penelitian UNILA. Bandar Lampung.
- Murhadi. 2010. *The Emulsion Stability of Coconut (Cocos nucifera L.) Milk Added with Ethanolysis Product from Palm Kernel Oil (Elaeis queneensis Jack)*. Proceeding International Seminar on Horticulture to Support Food Security 2010 June 22-23, 2010. Bandar Lampung. Hal. B-223-B-229.
- Nawansih, O., M. Erna, N. K. Rianto. 2011. *Kajian Pengawetan Krim Santan Kelapa Menggunakan Natrium Bisulfit*. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi – IV. Lampung
- Nguyen, T., 2010. *Emulsi*. <http://crimoet.wordpress.com/2010/09/04/emulsi/>. Diakses pada tanggal 3 Juni 2016.
- O'Brien, D. Richard, E. F. Walter, J. W. Peter. 2000. *Introduction to Fat and Oils Technology*. AOCS Press. Champaign, Illinois.
- Poedjiadi, A. 2006. *Dasar – Dasar Biokimia*. Edisi Revisi. Jakarta: UI – Press.
- Prihatini, R. I. 2008. *Analisa Kecukupan Panas Pada Proses Pasteurisasi Santan*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ritonga. Muhammad Yusuf. 1994. *Distilasi Praktis Bagian -I*, Program Studi Teknik Kimia, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Seow, C. C., & Gwee, C. N. (1997). Coconut milk: chemistry and technology. *International Journal of Food Science and Technology*, 32(3): 189–201.
- Sitinjak, K. 1983. *Pengolahan Hasil Perkebunan : Pengolahan Kelapa Sawit* Fakultas Pertanian. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Sunarko. 2006. *Petunjuk Praktis Budidaya dan Pengolahan Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 79 hlm.
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 251 Halaman.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia.Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G., 1984. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta