

SKRIPSI

STUDI KINETIKA OKSIDASI MINYAK SAWIT DENGAN VARIABEL TEMPERATUR MENGGUNAKAN METODE *ACCELERATED SHELF LIFE TESTING* UNTUK MENENTUKAN UMUR SIMPAN



Disusun oleh:

Nama : Yustinus Trihusodo
NPM : 201210235073

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA

2016

LEMBAR PERSETUJUAN

Studi Kinetika Oksidasi Minyak Sawit dengan Variabel Temperatur Menggunakan Metode *Accelerated Shelf Life Testing* Untuk Menentukan Umur Simpan

Disusun Oleh

Nama : Yustinus Trihusodo

NPM : 201210235073

Dengan ini telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan pada sidang skripsi Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

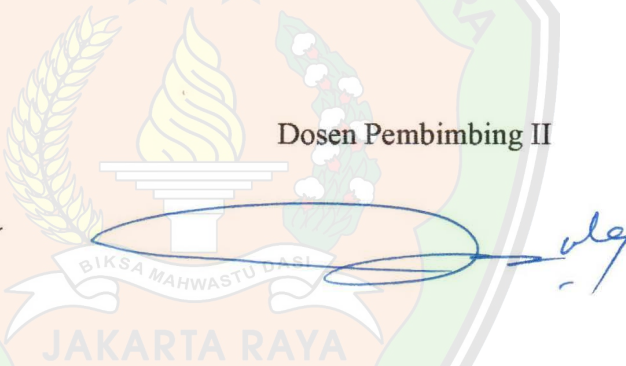
Disetujui dan disahkan:

Dosen Pembimbing I



Ir. Hernowo Widodo, MT

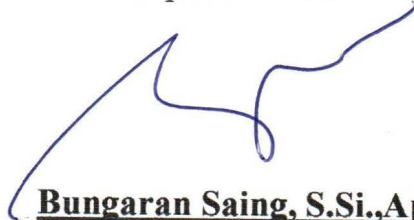
Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. Yos Uly, MM., MBA

Menyetujui,

Sesprodi Teknik Kimia



Bungaran Saing, S.Si., Apt., MM

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

STUDI KINETIKA OKSIDASI MINYAK SAWIT DENGAN VARIABEL TEMPERATUR MENGGUNAKAN
METODE *ACCELERATED SHELF LIFE TESTING* UNTUK MENENTUKAN UMUR SIMPAN

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Hernowo Widodo, MT



Dr. Ir. Yos Uly, MM., MBA

Penguji I



Reni Masrida, ST., MT

Penguji II



Elvi Kustiyah, ST., MT



Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



Ahmad Diponegoro, ST, M.Sie, Ph.D

Sesprodi Teknik Kimia

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



Bungaran Saing, S.Si, Apt, MM

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yustinus Trihusodo

NPM : 201210235073

Program Studi : Teknik Kimia

Judul Tugas Akhir : STUDI KINETIKA OKSIDASI MINYAK SAWIT DENGAN
VARIABEL TEMPERATUR MENGGUNAKAN METODE
ACCELERATED SHELF LIFE TESTING UNTUK
MENENTUKAN UMUR SIMPAN

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



(Yustinus Trihusodo)

ABSTRAK

Studi kinetika perubahan bilangan peroksida dan perubahan bilangan asam lemak bebas selama oksidasi termal pada suhu 40⁰C, 50⁰C dan 60⁰C dilakukan dalam oven dengan bilangan peroksida awal 0,52 meg/ kg minyak. Metode penetapan bilangan peroksida dan bilangan asam lemak bebas dengan cara analisa titrimetri. Penyimpanan minyak olein sawit pada suhu 40⁰C, 50⁰C dan 60⁰C dengan bilangan peroksida awal 0,52 meg/kg minyak mempunyai konstanta laju reaksi sebesar masing- masing 0,0472/hari, 0,1028/hari dan 0,124/hari. Energi aktivasi (Ea) dan nilai konstanta laju (k) dihitung menggunakan persamaan Arrhenius. Pada oksidasi termal nilai k meningkat seiring dengan peningkatan suhu oksidasi. Nilai Ea untuk bilangan peroksida adalah 15.611,86 kal/mol. Dari hasil penelitian ini dapat diketahui umur simpan minyak olein sawit pada suhu 30⁰C adalah 6,1 bulan, 1,6 bulan pada suhu 40⁰C, 0,7 bulan pada suhu 50⁰C, 0,6 bulan pada suhu 60⁰C dan bahwa peningkatan suhu penyimpanan produk tidak merubah komposisi asam lemak olein sawit.

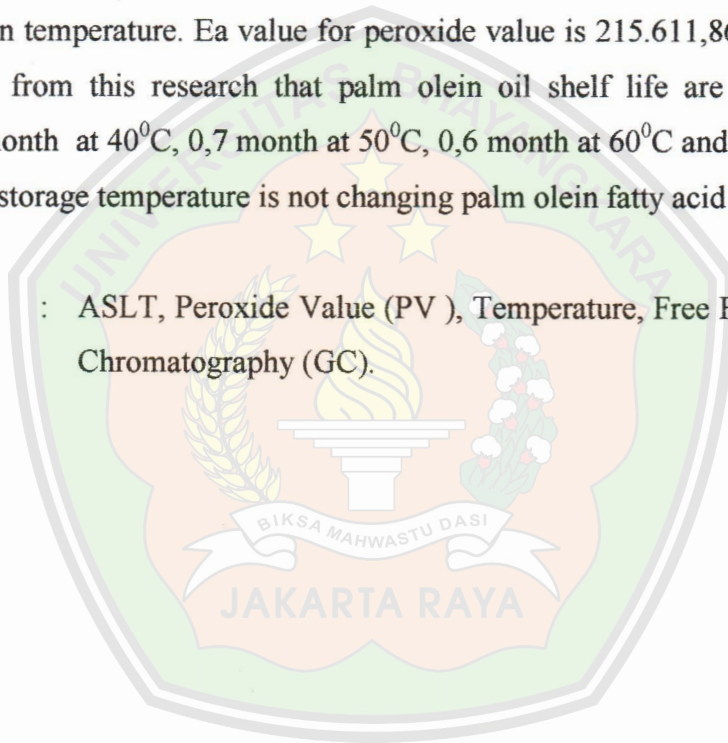
Kata Kunci : *ASLT, Peroxide Value (PV), Temperature, Free Faty Acid, Gas Chromatography (GC).*



ABSTRAK

The kinetics study of peroxide value and free fatty acid value shift during thermal oxidation at 40°C, 50°C dan 60°C temperatures were done in oven with 0,52 meg/ kg oil peroxide starting value. The determination of peroxide and free fatty acid value was done using titrimetric analysis. Palm olein storage at 40°C, 50°C and 60°C with 0,52 meg/kg oil are having reaction rate constans in the amount of 0,0472/day, 0,1028/day and 0,124/day each respectively. The activation energy (Ea) and rate constans value (k) are calculated using Arrhenius equation. At thermal oxidation, the k value increases mutually with the increasing of oxidation temperature. Ea value for peroxide value is 215.611,86 kal/mol. It is discovered from this research that palm olein oil shelf life are 6,1 month at 30°C, 1,6 month at 40°C, 0,7 month at 50°C, 0,6 month at 60°C and the increasing of product storage temperature is not changing palm olein fatty acid composition.

Keyword : ASLT, Peroxide Value (PV), Temperature, Free Faty Acid, Gas Chromatography (GC).



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yustinus Trihusodo
NPM : 201210235073
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Hak Bebas Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty-free Right), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

STUDI KINETIKA OKSIDASI MINYAK SAWIT DENGAN VARIABEL TEMPERATUR MENGGUNAKAN METODE *ACCELERATED SHELF LIFE TESTING* UNTUK MENENTUKAN UMUR SIMPAN

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak bebas royalti (non-eksklusif) ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengambil alih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis, tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini, menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Bekasi
Pada Tanggal : 26 Agustus 2016

Yang Menyatakan



(Yustinus Trihusodo)

KATA PENGANTAR

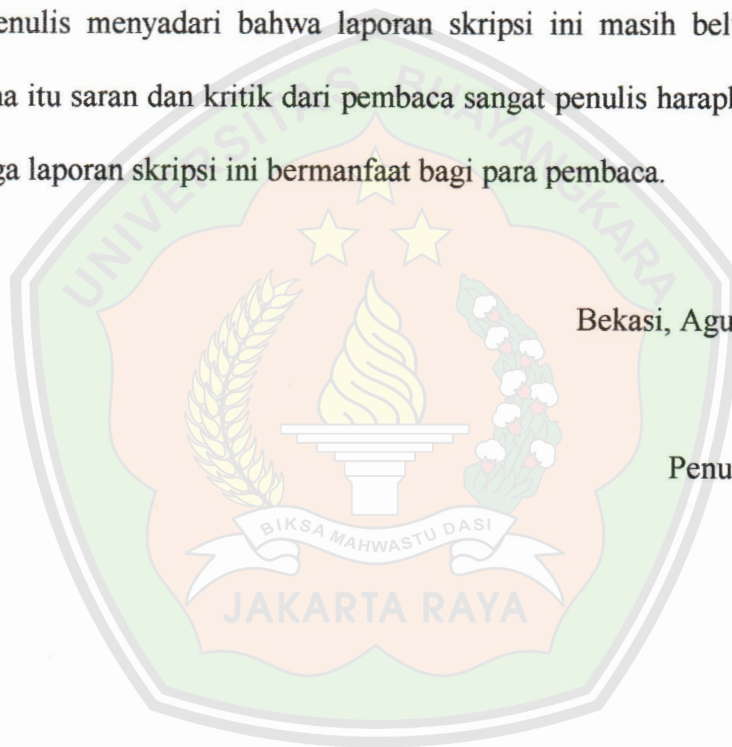
Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas kesempatan yang diberikan sehingga penulis dapat melaksanakan tugas penelitian dan menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Studi Kinetika Oksidasi Minyak Sawit dengan Variabel Temperatur Menggunakan *Metode Accelerated Shelf Life Testing* untuk Menentukan Umur Simpan”.

Pada pelaksanaan penelitian ini, penulis menerima banyak bantuan dan dukungan, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar. Untuk itu penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis, khususnya kepada:

1. Bapak Bungaran Saing, S.Si, Apt, MM selaku ketua jurusan Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Ir. Hernowo Widodo, MT selaku dosen pembimbing I yang telah membantu dalam membimbing penulis selama penyusunan skripsi.
3. Dr. Yos Uly, MM, MBA selaku dosen pembimbing II yang telah membantu dalam membimbing penulis selama penyusunan skripsi.
4. Drs. Payaman Pandiangan, MP selaku *Head of Quality Management & HSE Department* PT Sinar Meadow International Indonesia, yang telah memberikan arahan dan dukungan terhadap penulis.
5. Keluarga penulis yang selalu mendukung penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dan menyusun skripsi ini.

6. Para staff dan karyawan PT Sinar Meadow International Indonesia yang telah banyak membantu penulis.
7. Para staf pengajar Universitas Bhayangkara Jakarta Raya atas bantuan dan kerja sama yang telah diberikan.
8. Seluruh teman-teman Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
9. Dan semua pihak yang telah membantu penulis.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Dan akhir kata semoga laporan skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca.



Bekasi, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI.....	iii
ABSTRAK	iv
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Pelaksanaan Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Minyak Sawit	5
2.2 Minyak Olein Sawit	8
2.3 Karakteristik Minyak.....	10
2.4 Proses Produksi Minyak Sawit.....	19
2.5 Kinetika Reaksi Oksidasi Minyak Sawit.....	40
2.6 Kinetika Reaksi Angka lemak Bebas Minyak Sawit	42
2.7 ASLT (<i>Accelerated Shelf Life Testing</i>)	44
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	49
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	49
3.2 Alat dan Bahan	49

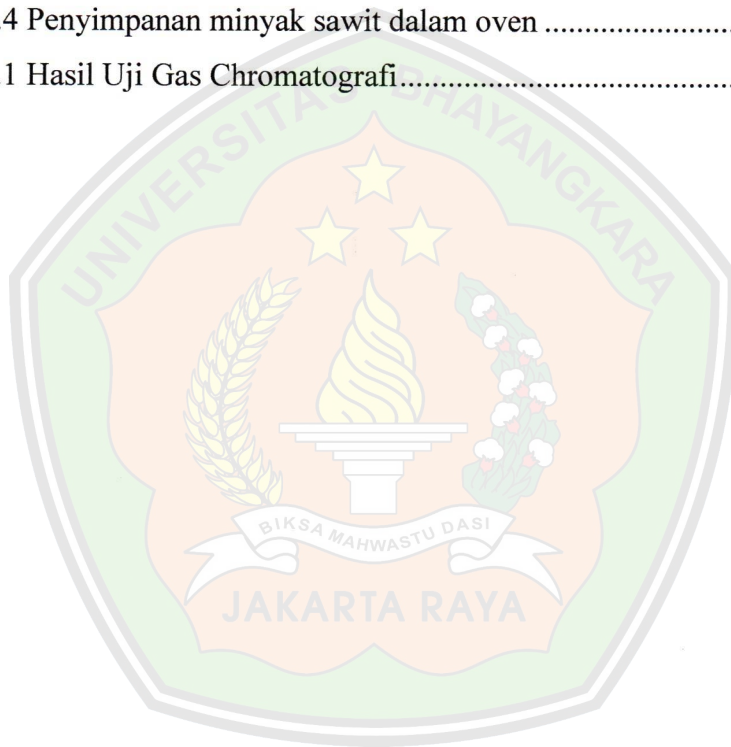
3.3 Variabel Penelitian.....	50
3.4 Prosedur Penelitian.....	50
3.5 Pengolahan Data Hasil Analisa.....	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	61
4.1 Hasil Pengujian Perokside Value (PV)	61
4.2 Perhitungan ASLT Ordo Satu	62
4.3 Perhitungan ASLT Ordo Nol	67
4.4 Perhitungan ASLT Ordo Dua.....	70
4.5 Hasil Pengujian FFA	71
4.6 Perhitungan ASLT FFA Ordo Nol.....	71
4.7 Perhitungan ASLT FFA Ordo Satu.....	72
4.8 Perhitungan ASLT FFA Ordo Dua	74
4.9 Hasil pengujian Minyak Olein Sawit	76
4.10 Pembahasan.....	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	79
5.1 Kesimpulan.....	79
5.2 Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	
BIODATA MAHASISWA	
KARTU BIMBINGAN SKRIPSI	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Minyak Sawit (RBDPO)	6
Tabel 2.2 Komposisi Asam Lemak Minyak Sawit (RBDPO)	7
Tabel 2.3 Nilai SFC Minyak Sawit (RBDPO) pada Berbagai Suhu	8
Tabel 2.4 Komposisi Asam Lemak Olein Sawit	10
Tabel 2.5 Beberapa Jenis Asam Lemak dan Titik Lelehnya	16
Tabel 4.1 Hasil Uji PV	61
Tabel 4.2 Nilai \ln dari hasil uji PV	62
Tabel 4.3 Nilai \ln dari slope hasil uji PV	63
Tabel 4.4 Parameter Arrhenius perubahan angka peroksida orde satu	64
Tabel 4.5 Umur simpan minyak orde satu	66
Tabel 4.6 Nilai \ln hasil uji PV orde nol	67
Tabel 4.7 Parameter Arrhenius perubahan angka peroksida orde nol	68
Tabel 4.8 Perhitungan Nilai $1/PV$ dari Hasil Uji PV	69
Tabel 4.9 Nilai uji FFA	71
Tabel 4.10 Nilai \ln dari Hasil Uji FFA Orde Nol	72
Tabel 4.11 Nilai \ln dari Hasil Uji FFA Orde Satu	72
Tabel 4.12 Nilai Slope Hasil Uji FFA Orde Satu	73
Tabel 4.13 Perhitungan Orde Reaksi Bilangan Asam Lemak Bebas	75
Tabel 4.14 Komposisi Minyak Olein Sawit Sesudah ASLT	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur Proses Fraksinasi Minyak Sawit (O'Brien 1994)	9
Gambar 2.2 Skema Komponen Penyusun Triasilgliserol (Chang 2006)	13
Gambar 2.3 Flow Chart <i>Continuous Refinery</i>	25
Gambar 2.4 Flow Chart <i>Batch Refinery</i>	37
Gambar 3.1 Oven yang digunakan	51
Gambar 3.2 Buret untuk titrasi	54
Gambar 3.3 <i>Gas Chromatography</i> (GC)	59
Gambar 3.4 Penyimpanan minyak sawit dalam oven	60
Gambar 4.1 Hasil Uji Gas Chromatografi	76



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Perubahan Nilai PV Orde Satu	62
Grafik 4.2 Perubahan Konstanta Laju Reaksi Perubahan Bilangan Peroksida	65
Grafik 4.3 Perubahan Nilai PV Orde Nol	67
Grafik 4.4 Hubungan Nilai $\ln k$ dengan $1/T$	68
Grafik 4.5 Perubahan Nilai FFA Orde Nol	72
Grafik 4.6 Perubahan Nilai FFA Orde Satu	73



DAFTAR LAMPIRAN

BIODATA MAHASISWA.....

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI.....

