

## **SKRIPSI**

# **PENGARUH TEMPERATUR DAN WAKTU TERHADAP RENDEMEN ASAM OLEAT PADA PROSES EKSTRAKSI BIJI ALPUKAT (PERSEA AMERICANA MILL)**

Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat dalam Mencapai Gelar  
Sarjana Strata Satu (S1)

Disusun Oleh :

**NAMA : NINDA KURNIA PUTRI**

**NPM : 201110235073**



**JURUSAN TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**

**2015**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ninda Kurnia Putri  
NPM : 201110235073  
Jurusan : Teknik Kimia  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Temperatur dan Waktu terhadap Rendemen Asam Oleat pada Proses Ekstraksi Biji Alpukat (*Persea Americana Mill*).

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 terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan 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,

  
( Ninda Kurnia Putri )

## LEMBAR PERSETUJUAN

**Pengaruh Temperatur dan Waktu terhadap Rendemen Asam Oleat pada Proses  
Ekstraksi Biji Alpukat (*Persea Americana Mill*)**

Disusun Oleh

**Nama : Ninda Kurnia Putri**

**NPM : 201110235073**

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

Disetujui dan disahkan

Bekasi, Juli 2015

BIKSA MAHWASTU DASI

JAKARTA RAYA

Dosen Pembimbing I



**DR. Ir. Samuel Rusen K., MM**

Dosen Pembimbing II



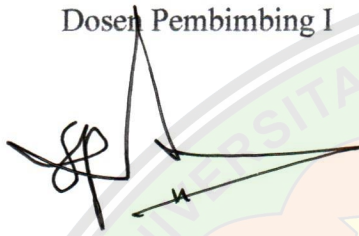
**Ir. Budiarto, M.Sc.**

## LEMBAR PENGESAHAN

**Pengaruh Temperatur dan Waktu terhadap Rendemen Asam Oleat pada  
Proses Ekstraksi Biji Alpukat (Persea Americana Mill)**

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I



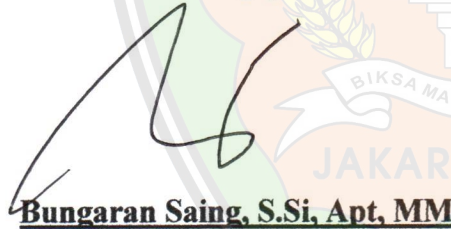
**DR. Ir. Semuel Rusen Kabangnga, MM.**

Dosen Pembimbing II



**Ir. Budiarto, M.Sc**

Penguji I



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

Penguji II



**Mei Krismahariyanto, ST, MM.**

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



**Ahmad Diponegoro, Ph.D**

Ketua Program Studi Teknik Kimia

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



**Reni Masruda, ST, MT.**

**Ninda Kurnia Putri, 201110235073, nindakurniaputri@gmail.com, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Pengaruh Temperatur dan Waktu Ekstraksi terhadap Rendemen Asam Oleat pada Proses Ekstraksi Biji Alpukat (*Persea Americana Mill*) dibawah bimbingan DR. Ir. Samuel Rusen Kabangga, MM dan Ir. Budiarto, M.Sc.**

## **ABSTRAKSI**

Keterbatasan akan bahan baku untuk menghasilkan minyak yang dapat dijadikan bahan bakar alternatif (biodiesel), menyebabkan berkembangnya penelitian untuk mencari bahan baku yang dapat menghasilkan minyak nabati yang berpotensi menjadi bahan baku biodiesel. Salah satunya adalah biji alpukat karena selama ini biji alpukat hanya menjadi limbah dan belum banyak dimanfaatkan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis pelarut, temperatur dan waktu ekstraksi untuk menghasilkan persen rendemen (%Rendemen), persen free fatty acid (%FFA) dan densitas minyak biji alpukat yang optimum serta mengetahui berat molekul dan gugus fungsi dari minyak biji alpukat yang dihasilkan. Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode sokletasi dengan variasi jenis pelarut (n-heksana dan etanol), variasi temperatur (55°C, 60°C dan 65°C) serta variasi waktu ekstraksi (120 menit, 135 menit, dan 150 menit). Hasil penelitian menunjukkan rendemen minyak biji alpukat yang optimum dengan pelarut n-heksana adalah 3,2662 % pada temperatur 65°C dan waktu ekstraksi 120 menit sedangkan dengan pelarut etanol adalah 48,1258% pada temperatur 65°C dan waktu ekstraksi 135 menit. Kandungan asam lemak bebas (%FFA) adalah 2,21-6,10% dan densitas minyak yang dihasilkan adalah 0,6848-1,142 gr/ml. Hasil analisis GC-MS menunjukkan bahwa hasil minyak dengan menggunakan pelarut n-heksana terdapat kandungan asam lemak yaitu asam laurat (0,10%), asam oleat (2,79%), asam palmitat (0,07%) dan asam stearat (0,94%). Sedangkan dengan menggunakan pelarut etanol hanya mengandung asam stearat (0,59%). Hasil analisis FTIR minyak biji alpukat dengan menggunakan pelarut n-heksana terdapat vibrasi C=C pada bilangan gelombang 1508,44-1640,01  $\text{cm}^{-1}$ , adanya ikatan C-H pada 721,76-972,16  $\text{cm}^{-1}$ ; 1375,75-1456,63  $\text{cm}^{-1}$  dan 2853,54-2923,65  $\text{cm}^{-1}$ . Ikatan C-O pada 1064,81-1242,89  $\text{cm}^{-1}$  serta ikatan O-H pada 3368,01  $\text{cm}^{-1}$ . Hasil analisis FTIR minyak biji alpukat dengan menggunakan pelarut etanol terdapat vibrasi C=C pada bilangan gelombang 1637,76-1648,01  $\text{cm}^{-1}$ . ikatan C-O pada 1076,39-1283,64  $\text{cm}^{-1}$ , ikatan C-H pada 1430,89  $\text{cm}^{-1}$  dan ikatan O-H pada 2342,59-2374,05  $\text{cm}^{-1}$ .

**Kata Kunci : Biji alpukat, asam oleat, ekstraksi, rendemen, FFA, GC-MS, FTIR.**

**Ninda Kurnia Putri, 201110235073, nindakurniaputri@gmail.com, Faculty of Engineering, Departement of Chemical Engineering, Bhayangkara Jakarta Raya University.**

**The Effect of Temperature and Extraction Time toward Oleic Acid Yield at Avocado (*Persea Americana Mill*) Seed Extraction Under the Guidance of DR. Ir. Samuel Rusen Kabangga, MM and Ir. Budiarto, M.Sc.**

## **ABSTRACT**

Limitations of raw materials to produce oil that can be used as alternative fuels (biodiesel), led to the development of research to find materials that could produce potential vegetable oil into biodiesel feedstock. One of them is the avocado seed because all this time the avocado seed only become a waste and has not been widely used. This study aims to determine the type of solvent, temperature and extraction time to produce a percent yield (%yield), the percent of free fatty acids (%FFA) and the density of optimum avocado seed oil and knowing the molecular weight and functional groups of avocado seed oil produced. Extraction methods used in this research is the soxhletation method with variations in the type of solvent (n-hexane and ethanol), variations in temperature (55°C, 60°C and 65°C) as well as variations in extraction time (120 minutes, 135 minutes, and 150 minutes). The results showed that the avocado seed oil yield that is optimum with n-hexane solvent is 3.2662% at a temperature of 65°C in the extraction time of 120 minutes, while with the ethanol is 48.1258% at a temperature of 65°C in the extraction time of 135 minutes. The content of free fatty acids (%FFA) is 2.21 to 6.10% and the produced oil density is from 0.6848 to 1.142 g/ml. The results of GC-MS analysis showed that the oil yield by using n-hexane solvent contained fatty acid which are lauric acid (0.10%), oleic acid (2.79%), palmitic acid (0.07%) and stearic acid (0.94%). Whilst by using ethanol only contained stearic acid (0.59%). Avocado seed oil FTIR analysis results using n-hexane occurred C=C vibration at wavenumber 1508.44 to 1640.01  $\text{cm}^{-1}$ , the C-H bond at 721.76 to 972.16  $\text{cm}^{-1}$ ; 1375.75 to 1456.63 and 2853.54 to 2923.65  $\text{cm}^{-1}$ . C-O bond at 1064,81-1242,89  $\text{cm}^{-1}$  and O-H bond at 3368,01  $\text{cm}^{-1}$ . Avocado seed oil FTIR analysis results using Ethanol solvent occurred C=C vibration at wavenumber 1637,76-1648,01  $\text{cm}^{-1}$ . C-O bond at 1076,39-1283,64  $\text{cm}^{-1}$ , C-H bond at 1430,89  $\text{cm}^{-1}$  and O-H bond at 2342,59-2374,05  $\text{cm}^{-1}$ .

**Keywords :** Avocado seed, oleic acid, extraction, yield, FFA, GC-MS, FTIR.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan dan penulisan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Murlan dan Ibu Suminten sebagai kedua orangtua yang sangat dicintai penulis yang tak pernah berhenti mendukung penulis dan mencurahkan segala kasih sayangnya kepada penulis, atas doa dan pengorbanan beliau akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Kakakku Surya Minanto dan Adikku tersayang Sherly Suci Rahmadhani yang selalu membuat keceriaan dan menghadirkan senyum bahagia ditengah keluarga.
3. Bapak Ahmad Diponogoro, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik.
4. Ibu Reni Masrida, ST., MT selaku ketua program studi Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
5. Bapak DR. Ir. Samuel Rusen Kabangga, MM selaku pembimbing I dan penasihat akademik yang telah banyak memberikan dorongan nasihat, arahan serta bekal ilmu selama penulis menjalanin perkuliahan dengan penuh kesabaran dan ketulusannya hingga penulis menyelesaikan penulisan skripsi ini.

6. Bapak Ir. Budiarto, M.Sc selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk penulis dan memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran dan ketulusannya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
7. Kekasihku tercinta Akrim Aliudin yang selalu mendukung, memberi semangat, ide dan perhatian yang tak ada hentinya.
8. Teman-teman Teknik Kimia angkatan 2011, serta semua rekan – rekan di Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang banyak membantu memberikan ide dan masukan serta setia menemani penulis dalam penyusunan dan penulisan tugas akhir ini.
9. Dan semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu namun tidak mengurangi rasa hormat dan terima kasih penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran akan penulis terima dengan senang hati.

Akhir kata penulis berharap agar skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Bekasi, Juli 2015

**PENULIS**



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAKSI</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Metode Penelitian.....	8
1.7 Sistematika Penulisan.....	8

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minyak Nabati.....	10
2.1.1 Komposisi Minyak Nabati.....	10
2.2 Alpukat.....	13
2.3 Asam Oleat.....	16
2.4 Ekstraksi.....	19
2.5 Pemilihan Pelarut.....	22
2.6 Pengujian Kadar %FFA ( <i>Free fatty acid</i> ).....	24
2.7 <i>Gas Chromatography Mass Spectrometry</i> (GC-MS).....	29
2.8 Analisis Gugus Fungsi dengan Spektroskopi FT-IR ( <i>Fourier Transform Infra-Red</i> ).....	30
2.9 Densitas (Massa Jenis).....	31
2.10 Bilangan Asam.....	32
2.11 Bilangan Penyabunan.....	33
2.12 Bilangan Peroksida.....	34

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	36
3.2 Alat Penelitian.....	36
3.3 Bahan Penelitian .....	37
3.4 Rancangan Percobaan.....	37
3.4.1. Penetapan Variabel.....	37

3.4.2. Cara Pengolahan Data.....	38
3.5 Hipotesis.....	38
3.6 Prosedur Penelitian.....	39
3.7 Analisis Parameter Minyak biji alpukat.....	42
3.8 Metode Penelitian.....	42

#### **BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

4.1 Analisis Rendemen Hasil Ekstraksi.....	47
4.2 Analisis Pesen <i>Free Fatty Acid</i> (%FFA).....	61
4.3 Analisis Densitas Minyak.....	73
4.4 Analisis <i>Gas Chromatography Mass Spectrometry</i> (GC-MS).....	75
4.5 Analisis <i>Fourier Transform Infra-Red</i> (FTIR).....	77
4.6 Analisis Kualitas Minyak Biji Alpukat.....	81
4.7 ANOVA ( <i>Analysis Of Variance</i> ).....	83

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	89
5.2 Saran.....	91

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>92</b>
----------------------------	-----------

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

	Hal	
Tabel 1.1	Produksi Buah Alpukat di Indonesia	2
Tabel 1.2	Komposisi Asam Lemak Biji Alpukat	3
Tabel 2.1	Jenis Asam Lemak yang Terkandung dalam Minyak Nabati	11
Tabel 2.2	Kandungan Buah Alpukat	14
Tabel 2.3	Komposisi Asam Lemak Minyak Biji Alpukat	15
Tabel 2.4	Sifat Kimia Asam Oleat	17
Tabel 2.5	Sifat Fisik Asam Oleat	18
Tabel 2.6	Densitas Asam Oleat pada Berbagai Suhu	18
Tabel 2.7	Sifat Kimia dan Fisika n-Heksana	23
Tabel 2.8	Sifat Kimia dan Fisika Etanol	24
Tabel 2.9	Sifat Kimia dan Fisika NaOH	28
Tabel 3.1	Rancangan Penelitian	43
Tabel 4.1	Hasil Ekstraksi Minyak Biji Alpukat	46
Tabel 4.2	Hasil Analisis Persen Rendemen pada Temperatur 55°C	47
Tabel 4.3	Hasil Analisis Persen Rendemen pada Temperatur 60°C	48
Tabel 4.4	Hasil Analisis Persen Rendemen pada Temperatur 65°C	49
Tabel 4.5	Hasil Analisis Persen Rendemen pada Waktu 120 Menit	52
Tabel 4.6	Hasil Analisis Persen Rendemen pada Waktu 135 Menit	53
Tabel 4.7	Hasil Analisis Persen Rendemen pada Waktu 150 Menit	54

Tabel 4.8	Hasil Analisis Persen Rendemen dengan Menggunakan Pelarut n-Heksana	57
Tabel 4.9	Hasil Analisis Persen Rendemen dengan Menggunakan Pelarut Etanol	58
Tabel 4.10	Hasil Analisis Persen FFA pada Temperatur 55°C	61
Tabel 4.11	Hasil Analisis Persen FFA pada Temperatur 60°C	62
Tabel 4.12	Hasil Analisis Persen FFA pada Temperatur 65°C	63
Tabel 4.13	Hasil Analisis Persen FFA pada Waktu 120 Menit	66
Tabel 4.14	Hasil Analisis Persen FFA pada Waktu 135 Menit	67
Tabel 4.15	Hasil Analisis Persen FFA pada Waktu 150 Menit	68
Tabel 4.16	Hasil Analisis Persen FFA dengan Menggunakan Pelarut n-Heksana	70
Tabel 4.17	Hasil Analisis Persen FFA dengan Menggunakan Pelarut Etanol	71
Tabel 4.18	Hasil Analisis Densitas Minyak dengan Pelarut n-Heksana	73
Tabel 4.19	Hasil Analisis Densitas Minyak dengan Pelarut Etanol	74
Tabel 4.20	Hasil Analisis FT-IR Minyak Biji Alpukat dengan Pelarut n-Heksana	78
Tabel 4.21	Hasil Analisis FT-IR Minyak Biji Alpukat dengan Pelarut Etanol	80
Tabel 4.22	Data Hasil Rendemen Minyak Biji Alpukat	81

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Struktur Kimia Triglicerida	12
Gambar 2.2 Struktur Kimia Asam Oleat	16
Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Penelitian	41
Gambar 4.1 Proses Ekstraksi Minyak Biji Alpukat	45
Gambar 4.2 Grafik Hasil Analisis Persen Rendemen pada Temperatur 55°C	47
Gambar 4.3 Grafik Hasil Analisis Persen Rendemen pada Temperatur 60°C	48
Gambar 4.4 Grafik Hasil Analisis Persen Rendemen pada Temperatur 65°C	49
Gambar 4.5 Grafik Hasil Analisis Persen Rendemen pada Waktu 120 Menit	52
Gambar 4.6 Grafik Hasil Analisis Persen Rendemen pada Waktu 135 Menit	53
Gambar 4.7 Grafik Hasil Analisis Persen Rendemen pada Waktu 150 Menit	54
Gambar 4.8 Grafik Hasil Analisis Persen Rendemen dengan Menggunakan Pelarut n-Heksana	57

Gambar 4.9	Grafik Hasil Analisis Persen Rendemen dengan Menggunakan Pelarut Etanol	58
Gambar 4.10	Grafik Hasil Analisis Persen FFA pada Temperatur 55°C	61
Gambar 4.11	Grafik Hasil Analisis Persen FFA pada Temperatur 60°C	62
Gambar 4.12	Grafik Hasil Analisis Persen FFA pada Temperatur 65°C	63
Gambar 4.13	Grafik Hasil Analisis Persen FFA pada Waktu 120 Menit	66
Gambar 4.14	Grafik Hasil Analisis Persen FFA pada Waktu 135 Menit	67
Gambar 4.15	Grafik Hasil Analisis Persen FFA pada Waktu 150 Menit	68
Gambar 4.16	Grafik Hasil Analisis Persen FFA dengan Menggunakan Pelarut n-Heksana	70
Gambar 4.17	Grafik Hasil Analisis Persen FFA dengan Menggunakan Pelarut Etanol	71
Gambar 4.18	Grafik Hasil Analisis Densitas Minyak dengan Pelarut n-Heksana	73
Gambar 4.19	Grafik Hasil Analisis Densitas Minyak dengan Pelarut Etanol	74
Gambar 4.20	Hasil Analisis GC-MS Minyak Biji Alpukat dengan Pelarut n-Heksana	76
Gambar 4.21	Hasil Analisis GC-MS Minyak Biji Alpukat dengan Pelarut Etanol	76
Gambar 4.22	Hasil FT-IR Minyak Biji Alpukat dengan Pelarut n-Heksana	78
Gambar 4.23	Hasil FT-IR Minyak Biji Alpukat dengan Pelarut Etanol	79