

**Kimia**

**PENGARUH ANTIOKSIDAN DAN LAMA PEMANASAN TERHADAP  
KARAKTERISASI DAN JUMLAH PUFA (OMEGA-3, OMEGA-6) DARI  
MINYAK KEDELAI (*Soybean Oil*)**

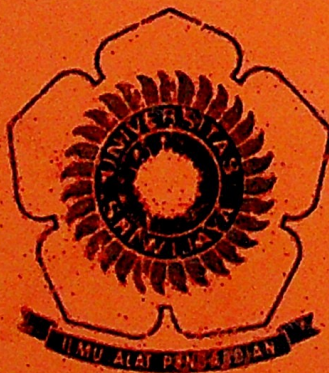
**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di  
bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA**

**Oleh :**

**Livia Rhea Alvita**

**05081003026**



**JURUSAN KIMIA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2012**



S  
544.207

liv  
P

No. Record : 21008  
No. Reg : 21472



**PENGARUH ANTIOKSIDAN DAN LAMA PEMANASAN TERHADAP  
KARAKTERISASI DAN JUMLAH PUFA (OMEGA-3, OMEGA-6) DARI  
MINYAK KEDELAI (*Soybean Oil*)**

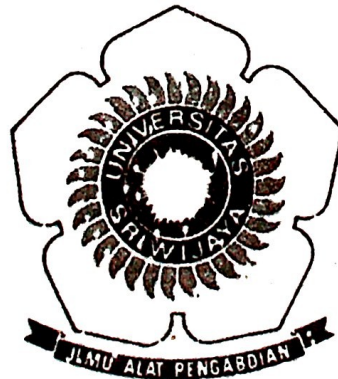
**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di  
bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA**

Oleh :

**Livia Rhea Alvita**

**08081003026**



**JURUSAN KIMIA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2012**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGARUH ANTIOKSIDAN DAN LAMA PEMANASAN TERHADAP  
KARAKTERISASI DAN JUMLAH PUFA (OMEGA-3,OMEGA-6) DARI  
MINYAK KEDELAI (*Soybean Oil*)

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
di bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA



Oleh :

Livia Rhea Alvita  
08081C03026

Inderalaya, November 2012

Pembimbing :

1. Almunady, T. Panagan, M.Si
2. Dr. Miksusanti, M.Si

(  )  
(  )

Inderalaya, 9 November 2012  
Ketua Jurusan Kimia,



## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Antioksidan dan Lama Pemanasan Terhadap Karakterisasi dan Jumlah PUFA (omega-3, omega-6) dari Minyak Kedelai (*Soybean Oil*)

Nama Mahasiswa : Livia Rhea Alvita

NIM : 08081003026

Jurusan : Kimia

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 6 November 2012. Dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai dengan masukan panitia siding ujian skripsi.

Indralaya, 9 November 2012

Ketua :

1. Almunady T Panagan, M.Si

(  )

Anggota :

2. Dr. Miksusanti, M.Si

(  )

3. Drs. Dasril Basir, M.Si

(  )

4. Dra. Fatma, M.S

(  )

5. Hermansyah, Ph.D.

(  )

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sriwijaya





## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Livia Rhea Alvita  
NIM : 08081003026  
Fakultas/Jurusan : MIPA/ Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, November 2012  
Penulis,

Livia Rhea Alvita  
NIM. 08081003026

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Livia Rhea Alvita  
NIM : 08081003026  
Fakultas/ Jurusan : MIPA / Kimia  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Pengaruh Antioksidan dan Lama Pemanasan Terhadap Karakterisasi dan Jumlah PUFA (omega-3, omega-6) dari minyak kedelai (*Soybean Oil*)”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/ memformatkan, mengelolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta da sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Inderalaya, November 2012

Yang menyatakan,

Livia Rhea Alvita

NIM. 08081003026



## HALAMAN PERSEMBAHAN

*“Allah meninggikan derajat orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.”*

*(Qs. Almujudilah: 11)*

*Skripsi ini ku persembahkan untuk:*

- *Allah SWT, Pencipta alam semesta ini yang telah memberikan iman dan islam pada agamaku*
- *Panutanku Nabi Muhammad SAW*
- *Mama Papa ku tercinta*
- *Uda, Uni, Utih dan Adik-adik ku tersayang*
- *Sahabat-sahabat Terbaik*
- *Untuk orang-orang yang senantiasa memberi motivasi untukku demi mencapai kesuksesan dunia dan akhirat, semoga kita bisa berkumpul lagi. Amin.*

*Takkan pernah langkahku terhenti dalam tapak perjuanganku,*

*Takkan mau aku menyerah atas rintangan sebesar apapun.*

*“Doa dari mama dan papa yang slalu buatku tegar dan tersenyum”*

*Ya Allah, selalu harapkan berkat Mu dalam hidupku.*

**Motto:**

*“Dari impian datang harapan dan dengan impian ada kekuatan”*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan kemudahan kepada hamba-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Antioksidan dan Lama Pemanasan Terhadap Karakterisasi dan Jumlah PUFA (Omega-3, Omega-6) dari Minyak Kedelai (*Soybean Oil*)”** sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains.

Ucapan terimakasih dan penghargaan yang tulus penulis sampaikan kepada Bapak Almunady T Panagan, M.Si sebagai pembimbing pertama dan Ibu Dr. Miksusanti, M.Si selaku pembimbing kedua. Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Untuk itu, ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada :

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
2. Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Dosen Pembahas Ibu Dra. Fatma, M.S., Bapak Hermansyah, Ph.D, dan Bapak Drs. Dasril Basir, M.Si yang telah memberi masukan-masukan yang sangat membangun dalam skripsi ini.
4. Dosen-dosen pengajar dan seluruh analis Jurusan Kimia FMIPA UNSRI yang telah mengajarkan banyak hal kepada penulis.



5. Ayahanda yang penulis banggakan dan Ibundaku tercinta yang telah banyak memberikan dukungan dan pengorbanan baik secara moril maupun materil.
6. Kakak, Adik-adikku (Uda Ivan, Diva, Dila) dan Semua sahabat ( Dewi Jayani, Dewi Atika, Rizki Destrilia R, Yulia Gustami dan Bimbi Cahyaningsih) yang selalu ada disaat senang maupun sedih, memberikan bantuan, dorongan serta motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Teman-teman seperjuangan MIKI 2008. Terimakasih buat kebersamaan yang tak akan pernah bisa untuk dilupakan.
8. Adik-adik tingkat ku, selamat berjuang.
9. Dan semua orang yang telah membantuku, Allah takkan lupa segala amal baik kalian. Semoga Allah membalasnya dengan kebaikan yang sempurna. Amien

Penulis juga menyadari akan kekurangan dalam pembuatan Tugas Akhir dan skripsi ini. Penulis juga mengharapkan saran dan kritik yang mampu menjadikan Tugas Akhir ini menjadi lebih baik untuk kedepannya. demikianlah penulis harapkan agar karya ini mampu berguna bagi kita semua.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Indralaya, November 2012

Penulis

## **EFFECT OF ANTIOXIDANTS AND HEATED TO CHARACTERIZATION OF SOYBEAN OIL AND IT'S PUFA CONTENT (OMEGA-3,OMEGA-6)**

Livia Rhea Alvita

(08081003026)

### **ABSTRACT**

A research has been done on effect of antioxidants and heating time to characteristics of soybean oil and it's PUFA content (omega-3,omega-6). Soybean oil which contains a lot of unsaturated fatty acids are very easily oxidized, so that addition of antioxidants to prevent damage to the oil is necessary. This research is to compare the effect of addition of antioxidants BHT and vitamin E with heated 100°C to oil characteristics value such as acid number, saponification number, and peroxide number. Effect of antioxidants was tested with a variety of heating time for 30 minutes, 60 minutes and 90 minutes. Data from oil characteristics antioxidant BHT can prevent oxidation and hydrolysis reactions is better than vitamin E and without antioxidants. This data is supported by amount of omega-3 and omega-6, which is measured by gas chromatography. Level of omega-3 and omega-6 for soybean oil decreased after heating 30 minutes. Different of omega-3 and omega-6 content in the addition of BHT compared with in the addition of vitamin E and without antioxidants was 43,45% and 73,42% respectively.

**Keywords:** Soybean oil, BHT, vitamin E, oil characterization, omega-3 and omega-6.



**PENGARUH ANTIOKSIDAN DAN PEMANASAN TERHADAP  
KARAKTERISASI DAN JUMLAH PUFA (OMEGA-3,OMEGA-6) DARI  
MINYAK KEDELAI (*Soybean Oil*)**

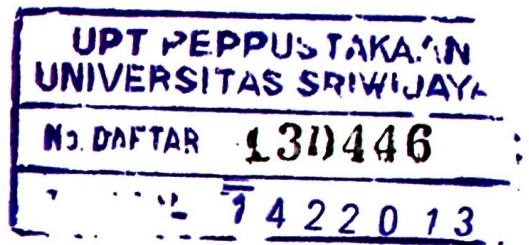
Livia Rhea Alvita

(08081003026)

**ABSTRAK**

Telah dilakukan penelitian pengaruh antioksidan dan lama pemanasan terhadap karakteristik dan jumlah PUFA (omega-3, omega-6) dari minyak kedelai. Minyak kedelai yang banyak mengandung asam lemak tak jenuh sangat mudah teroksidasi sehingga diperlukan penambahan antioksidan untuk mencegah kerusakan minyak. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh penambahan BHT dan vitamin E dengan pemanasan 100°C terhadap nilai karakteristik minyak meliputi bilangan asam, bilangan penyabunan, dan bilangan peroksida. Pengaruh antioksidan diuji dengan variasi waktu pemanasan yaitu pemanasan 30 menit, 60 menit dan 90 menit. Dari data karakterisasi minyak kinerja antioksidan BHT dalam mencegah reaksi oksidasi maupun hidrolisis lebih baik dibandingkan vitamin E dan tanpa antioksidan, di dukung dengan kadar omega-3 dan omega-6 yang didapat melalui pengukuran kromatografi gas. Penurunan kadar omega-3 dan omega-6 dari minyak kedelai dengan penambahan BHT setelah pemanasan 30 menit lebih rendah 43,45% dan 73,42% dibandingkan dengan penambahan vitamin E dan tanpa antioksidan.

**Kata kunci :** Minyak kedelai, BHT, vitamin E, karakterisasi minyak, omega-3 dan omega-6.



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH .....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRACT.....	ix
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kedelai ( <i>Glycine max</i> (L.) Merrill).....	6
2.2 Minyak Kedelai .....	9
2.3 Asam Lemak.....	11
2.3.1 Asam Lemak Omega-3 .....	13
2.3.2 Asam Lemak Omega-6.....	14
2.4 Proses Kerusakan Minyak .....	15
2.5 Antioksidan .....	16
2.5.1 Vitamin E .....	19
2.5.2 BHT .....	20
2.6 Ekstraksi Lemak .....	22
2.7 Karakterisasi Minyak Kedelai .....	24
2.7.1 Bilangan Peroksida .....	24
2.7.2 Bilangan Asam .....	25
2.7.3 Bilangan Penyabunan .....	25
2.8 Kompleksasi Urea .....	26
2.9 Kromatografi Gas.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	29
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	29
3.2 Alat dan Bahan .....	29
3.3 Prosedur Kerja.....	30
3.3.1 Penyiapan Bahan Baku.....	30
3.3.2 Ekstraksi Minyak Kacang Kedelai .....	30

3.3.3 Uji Kualitas Minyak Kedelai terhadap Faktor Penyimpanan.....	31
3.3.4 Karakteristik Minyak Kedelai .....	31
3.3.4.1 Bilangan Peroksida .....	31
3.3.4.2 Bilangan Asam.....	32
3.3.4.3 Bilangan Penyabunan .....	32
3.3.5 Isolasi Asam Lemak Tak Jenuh Ganda Omega-3 dan Omega-6 yang Menggunakan Antioksidan dan Tanpa Antioksidan .....	33
3.3.5.1. Saponifikasi Minyak Kedelai.....	33
3.3.5.2. Fraksinasi dengan Urea .....	34
3.3.6 Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Omega-3 dan Omega-6 dengan GC .....	34
3.3.6.1 Preparasi contoh dan Metilasi untuk membuat Metil Ester .....	34
3.3.6.2 Analisis komponen asam lemak dengan alat GC .....	35
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>37</b>
4.1 Analisis karakteristik minyak kedelai .....	37
4.1.1 Kadar minyak kedelai.....	37
4.1.2 Analisis bilangan asam.....	38
4.1.3 Analisis bilangan penyabunan.....	40
4.1.4 Analisis bilangan peroksida....	42



4.2 Analisis kualitatif dan kuantitatif asam lemak omega-3 dan omega-6 dari minyak kedelai .....	44
4.2.1 Analisis kualitatif asam lemak omega-3 dan omega-6...	44
4.2.2 Analisis kuantitatif asam lemak omega-3 .....	46
4.2.3 Analisis kuantitatif asam lemak omega-6 .....	47
BAB V PENUTUP .....	49
5.1. Kesimpulan.....	49
5.2. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA .....	50
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	53
LAMPIRAN .....	54

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi zat gizi dalam 100 gram kacang kedelai .....	8
Tabel 2. Kandungan minyak kedelai murni .....	9
Tabel 3. Sifat kimia minyak kedelai .....	10
Tabel 4. Standar mutu minyak kedelai .....	11
Tabel 5. Hasil analisis kandungan omega-3 minyak kedelai .....	46
Tabel 6. Hasil analisis kandungan omega-6 minyak kedelai .....	48
Tabel 7. Bilangan asam minyak kedelai .....	59
Tabel 8. Bilangan asam minyak kedelai tanpa pemanasan .....	59
Tabel 9. Bilangan asam minyak kedelai pemanasan 30 menit .....	60
Tabel 10. Bilangan asam minyak kedelai pemanasan 60 menit .....	60
Tabel 11. Bilangan asam minyak kedelai pemanasan 90 menit .....	61
Tabel 12. Bilangan penyabunan minyak kedelai .....	61
Tabel 13. Bilangan penyabunan minyak kedelai tanpa pemanasan .....	62
Tabel 14. Bilangan penyabunan minyak kedelai pemanasan 30 menit .....	62
Tabel 15. Bilangan penyabunan minyak kedelai pemanasan 60 menit .....	63
Tabel 16. Bilangan penyabunan minyak kedelai pemanasan 90 menit .....	63
Tabel 17. Bilangan peroksida dari minyak kedelai .....	64
Tabel 18. Bilangan peroksida minyak kedelai tanpa pemanasan .....	64
Tabel 19. Bilangan peroksida minyak kedelai pemanasan 30 menit .....	65
Tabel 20. Bilangan peroksida minyak kedelai pemanasan 60 menit .....	65
Tabel 21. Bilangan peroksida minyak kedelai pemanasan 90 menit .....	66

Tabel 22. Data hasil analisis asam linolenat dan asam linoleat .....	67
Tabel 23. Data hasil penurunan kadar asam lemak linolenat dan linoleat setelah pemanasan 30 menit .....	67
Tabel 24. Data Analisa Kromatografi Gas Tanpa Antioksidan tanpa pemanasan .....	68
Tabel 25. Data analisa kromatografi gas tanpa antioksidan dengan pemanasan 30 menit .....	69
Tabel 26. Data analisa kromatografi gas dengan penambahan BHT tanpa pemanasan .....	70
Tabel 27. Data analisa kromatografi gas dengan penambahan BHT pemanasan 30 menit .....	71
Tabel 28. Data analisa kromatografi gas dengan penambahan vitamin E tanpa pemanasan .....	72
Tabel 29. Data analisa kromatografi gas dengan penambahan vitamin E pemanasan 30 menit .....	73

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.(a)tanaman kedelai, (b) biji kedelai .....	7
Gambar 2. Jenis-jenis struktur omega-3 .....	13
Gambar 3. Jenis-jenis struktur omega-6 .....	14
Gambar 4. Reaksi penghambatan antioksidan primer terhadap radikal lipid .....	18
Gambar 5. Antioksidan bertindak sebagai prooksidan pada konsentrasi tinggi .....	18
Gambar 6. Struktur vitamin E .....	20
Gambar 7. Mekanisme BHT dalam melindungi minyak/lemak .....	21
Gambar 8. Reaksi BHT dengan oksigen singlet .....	22
Gambar 9. Reaksi Penyabunan.....	26
Gambar 10. Alat kromatografi gas .....	28
Gambar 11. Grafik bilangan asam minyak kedelai dengan penambahan Antioksidan BHT dan vitamin E .....	38
Gambar 12. Grafik bilangan penyabunan minyak kedelai dengan penambahan beberapa antioksidan .....	41
Gambar 13. Grafik bilangan peroksida minyak kedelai dengan penambahan beberapa antioksidan .....	42
Gambar 14. Spektrum standar asam lemak .....	74
Gambar 15. Spektrum asam lemak minyak kedelai (tanpa antioksidan) tanpa pemanasan .....	74
Gambar 16. Spektrum asam lemak minyak kedelai (tanpa antioksidan)	



	pemanasan 30 menit .....	75
Gambar 17. Spektrum asam lemak minyak kedelai (BHT)		
	tanpa pemanasan .....	75
Gambar 18. Spektrum asam lemak minyak kedelai (BHT)		
	pemanasan 30 menit .....	76
Gambar 19. Spektrum asam lemak minyak kedelai (vitamin E)		
	tanpa pemanasan .....	76
Gambar 20. Spektrum asam lemak minyak kedelai (vitamin E)		
	pemanasan 30 menit .....	77

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir preparasi sampel .....	55
Lampiran 2. Diagram alir cara kerja ekstraksi minyak kedelai.....	55
Lampiran 3. Uji kualitas minyak kedelai terhadap faktor pemanasan pada temperatur 100°C .....	56
Lampiran 4. Diagram alir isolasi asam lemak tak jenuh omega 3 dan omega 6 .. .....	57
Lampiran 5. Perhitungan Analisis Data Karakteristik Minyak Kedelai .....	58
Lampiran 6. Perhitungan Kadar Asam Lemak omega-3 dan omega-6 .....	66
Lampiran 7. Perhitungan penurunan kadar asam lemak omega-3 dan omega-6 setelah pemanasan 30 menit .....	67
Lampiran 8. Data Analisa Kromatografi Gas .....	68
Lampiran 9. Spektrum Hasil Kromatografi Gas .....	74



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Kacang kedelai mempunyai potensi untuk dimanfaatkan minyaknya sebagai sumber asam lemak tak jenuh omega-3 dan omega-6. Potensi ini terlihat dari komposisi asam lemak yang terdapat pada minyak kedelai, Asam lemak tak jenuh 85% yang terdiri dari asam linoleat 15-64%, asam oleat 11-60%, asam linolenat 1-12% dan asam arakhidonat 1,5% sedangkan untuk asam lemak jenuh 15% yang terdiri dari asam palmitat 7-10%, asam stearat 2-5%, asam arskhidat 0,2-1% dan asam laurat 0-0,1% (Muchtadi, dkk. 2010).

Kedelai adalah tanaman yang sangat mudah untuk di budidayakan dan harganya ekonomis, oleh sebab itu kedelai merupakan pilihan tepat sebagai sumber pengganti penghasil omega-3 dan omega-6, dimana omega-3 dan omega-6 tersebut biasanya terdapat pada ikan-ikan laut (Paus, Tuna, Cod, Salmon dan Mackerel) yang sudah cukup langka dan memiliki harga yang relatif mahal. Selain harga yang mahal, kendala lain penggunaan ikan laut sebagai sumber asam lemak omega-3 dan omega-6 yaitu eksplorasi sumber daya air laut secara terus-menerus akan merusak atau mengganggu keanekaragaman hayati di laut (Fitriani, 2006). Penggunaan beberapa ikan laut yang langka ini perlu dikurangi atau dibatasi dengan mencari alternatif lain yang berasal dari tumbuhan, dalam hal ini diharapkan kacang kedelai berpotensi untuk menggantikan ikan laut sebagai sumber omega-3 dan omega-6.

Asam lemak tak jenuh ganda (*polyunsaturated fatty acids*, PUFA) dalam kacang kedelai sangat prospektif untuk dikembangkan karena sangat bermanfaat untuk tubuh manusia. Omega-3 dan omega-6, merupakan asam lemak tak jenuh ganda dalam kacang kedelai, yang tergolong omega-3 adalah asam linolenat (ALA), Asam eikosapentaenoat (EPA), dan asam dokosaheksaenoat (DHA), sedangkan untuk omega-6 misalnya asam linoleat (LA) dan asam arakhidonat (ARA).

Asam lemak tak jenuh ganda memiliki ikatan rangkap yang sangat mudah teroksidasi. Oksidasi merupakan proses degeneratif yang dipacu oleh radikal bebas dan menyebabkan ketengikan dan penurunan nutrisi produk pangan. Radikal bebas mempunyai aktivitas kimiawi yang sifatnya reaktif dan destruktif (merusak). Untuk mencegah proses oksidasi tersebut diperlukan senyawa yang dapat menunda, memperlambat dan mencegah proses oksidasi.

Kandungan asam lemak bebas dalam minyak dapat meningkat salah satunya akibat pengaruh suhu dan lama pemanasan sehingga terjadinya reaksi oksidasi dan hidrolisis dalam minyak, dimana reaksi tersebut akan menurunkan kualitas minyak yang diinginkan. Untuk mencegah oksidasi tersebut dapat ditambahkan antioksidan sintetik ataupun antioksidan alami. Salah satu antioksidan sintetik yang paling banyak digunakan dalam produk pangan adalah BHT (*Butylated Hydroxy Toluene*). Antioksidan BHT juga mempunyai kelarutan yang baik dalam minyak atau lemak, serta bersifat sinergis yang baik jika dikombinasikan dengan antioksidan lain (Alamsah, 2008).



Antioksidan alami yang sering digunakan dalam bahan pangan adalah antioksidan vitamin. Penggunaan antioksidan vitamin memberikan keuntungan ganda yaitu menunda terjadinya ketengikan dan sisa vitamin yang tidak teroksidasi akan menambah kandungan vitamin produk. Dengan demikian bahan pangan memiliki daya tahan yang lebih lama serta mutu produk yang lebih baik. Salah satu antioksidan vitamin yang sering digunakan ialah vitamin E. Minyak kedelai mengandung vitamin E yang dapat bertindak sebagai antioksidan alami, tetapi jumlah vitamin E yang terkandung relatif rendah untuk dapat mencegah reaksi oksidasi sehingga diperlukan penambahan antioksidan dari luar.

Kualitas minyak dapat dilihat dari beberapa parameter seperti angka asam, angka peroksida dan angka penyabunan. Angka asam menunjukkan ukuran dari jumlah asam lemak bebas dari proses oksidasi dan hidrolisa minyak, ataupun karena proses pengolahan dan penyimpanannya yang kurang baik. Semakin tinggi nilai angka asarnya, maka makin rendah kualitasnya. Angka peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida yang dapat menyebabkan ketengikan pada minyak, sedangkan angka penyabunan dapat digunakan untuk menentukan berat molekul minyak atau lemak. Minyak yang disusun oleh asam lemak berantai C pendek berarti mempunyai berat molekul relatif kecil mempunyai angka penyabunan yang besar dan sebaliknya minyak dengan berat molekul relatif besar akan mempunyai angka penyabunan relatif kecil.

Berdasarkan pernyataan diatas, penelitian pengaruh penambahan antioksidan dan lama pemanasan terhadap karakterisasi dan jumlah PUFA (omega-3, omega-6) dari minyak kedelai (*Soybean Oil*) perlu dilakukan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Minyak bersifat mudah rusak pada suhu yang tinggi dan lamanya waktu pemanasan menyebabkan menurunnya kualitas minyak dan jumlah asam lemak omega-3 dan omega-6 sehingga dibutuhkan penambahan antioksidan selama proses pemanasan. Oleh karena itu penelitian pengaruh penambahan antioksidan (vitamin E, BHT) dan lama pemanasan terhadap karakterisasi dan jumlah PUFA (omega-3, omega-6) dari minyak kedelai perlu dilakukan.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Membandingkan pengaruh penambahan vitamin E dan BHT (*Butylated Hydroxy Toluene*) terhadap nilai karakteristik minyak kacang kedelai yang meliputi angka asam, angka penyabunan, dan angka peroksida.
2. Analisis kualitatif dan kuantitatif asam lemak tak jenuh omega-3 (ALA, EPA dan DHA) dan omega-6 (LA dan ARA) akibat adanya pengaruh antioksidan BHT dan vitamin E pada minyak kacang kedelai.
3. Mengetahui pengaruh lama pemanasan terhadap karakterisasi dan jumlah PUFA (omega-3, omega-6) dari minyak kedelai.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Dari Penelitian ini diharapkan :

1. Memberikan informasi kadar omega-3 dan omega-6 dari kacang kedelai setelah pemanasan dengan penambahan antioksidan (vitamin E dan BHT).
2. Memberikan informasi pengaruh lama pemanasan dan penambahan vitamin E dan BHT (*Butylated Hydroxy Toluene*) terhadap kualitas minyak serta omega-3 dan omega-6 dari minyak kedelai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M., (1997). *Teknik Kromatografi Untuk Analisis Bahan Makanan*. Yogyakarta: Andi.
- Alamsah, D. (2008). *Pengaruh Penambahan Biji dan Vitamin C Sebagai Antioksidan Terhadap Keawetan Sayur Santan Daun Torbangun (Coleus amboinicus Lour)*. Skripsi Program Studi Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Arlene, A., Suharto., Jessica. N.R. (2010). Pengaruh Temperatur dan Ukuran Biji terhadap Perubahan Minyak Kemiri pada Ekstraksi Biji Kemiri dengan Penekanan Mekanis. *Jurnal Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*. 301-302.
- Astawan, M., (2009). *Seimbangkan Omega-6 dan Omega-3*. <http://cybermed.cbn.net.id/cbprtl/Nutrition>. (28 November 2010).
- Badan Standarisasi Nasional. (1998). *Minyak Jagung sebagai Minyak Makanan*. SNI 01-3394.
- Berry, D., (2003). *Food Product Design: Fat's Chance*. Week Publishing Company. Northbrook.
- Day, Jr. R.A. dan A.L. Underwood. (2002). *Analisis Kimia Kuantitatif*. Edisi kelima. Jakarta: Erlangga.
- Departemen Kesehatan RI., (1992). *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Estiasih, T., (2009). *Minyak Ikan Teknologi dan Penerapannya untuk Pangan dan Kesehatan*. Edisi Pertama. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Fitriani, A., (2006). *Profil Asam Lemak Omega-3 Dalam Hati Ikan Mayung (Arius thalassinus) yang Mengalami Pemanasan Pendahuluan (Blanching)*. Tugas Akhir II. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.



- Fukuzawa, K., (1998), Rate constants for quenching singlet oxygen and activities for inhibiting lipid peroxidation of carotenoids and alpha-tocopherol in liposomes. *Lipids*, 33, pp. 751-756.
- Gunawan, Mudji, T.M.A., & Arianti, R., (2003). Penentuan Angka Peroksida dan Asam Lemak Bebas Pada Minyak Kedelai Dengan Variasi Menggoreng. *Jurnal Analisis Pangan JSKA. Vol VI No 3*. Hal5.
- Gordon MH, (1990). *The mechanism of antioxidants action invitro*, In: Hudson BJJ, editor. Food Antioksidants. Elsevier Applied Science, London
- Hernani, R, M., (2005). *Tanaman ber khasiat Antioksidan*, Jakarta: Penebar Swadya.
- Hernandez, F., P. Melgarejo, J. M. Olias, and F. Artes. (2003). Fatty Acid Composition and Lipid Content of Seed Oil from Three Commercial Pomegranate Cultivars. *Ciheim-Options Mediterrannennes*.
- Jenny Elisabeth, D.Siahaan., D.P.H.Simanjuntak.(2002). Pemanfaatan Bahan Tumbuhan sebagai Biokatalisator dalam Produksi Minyak Sawit Kaya Asam Lemak Omega-3. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pangan*, Vol XIII, No.2.
- Ketaren, S., (2005). *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta ; Universitas Indonesia.
- Listiyani, (2011). *Minyak kedelai*. Artikel Ilmiah. Semarang : Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Maharrani. D.M, Nursigit, B & Budi.P. (2012). Kinetika perubahan ketengikan (rancidity) kacang goreng selama proses penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pertanian UGM*, 32, 01.
- Marcus, R., and Coulston, A.M. (2007) *Vitamin E, di dalam Goodman dan Gilman Dasar Farmakologi Terapi*, Ed.10, Jakarta : EGC. 1753-4.
- Mardoni. et. al. (2007). *Perbandingan Metode Kromatografi Gas Dan Berat Jenis Pada Penetapan Kadar Etanol Dalam Minuman Anggur*. [http://www.usd.ac.id/06/publ\\_dosen/far/mardoni.pdf](http://www.usd.ac.id/06/publ_dosen/far/mardoni.pdf). [22 Mei 2011].
- Mayurid. (2009). *Pemisahan PUFA yang Dihasilkan dari Beberapa Minyak Nabati secara Fraksinasi Kompleksasi*. Tesis. Medan: Universitas Sumatra Utara.

- Medina, A. R., A. G. Gimenez, F.G. Camacho, J. A. S. Perez. E. M. Grima, and A. C. Gomez., (1995). *Concentration and Purification of Stearidonic, Eicosapentaenoic, and Docosahexaenoic Acids from Cod Liver Oil and the Marine Microalga Isochrysis galbana*. *J. of the American Oil Chem. Soc.*72 (5): 575- 583.
- Muchtadi, T. R., Sugioyogo, dan Fitriyono. A., (2010). *Ilmu Pengetahuan Bahan Makanan*. Bandung : CV. Alfabeta
- Pokorni, J., Yanishlieva, N., and Gordon, M., (2001). *Antioxidant in Food; Practical Applications*, New York: CRC Press.
- Rasyid, Abdullah. (2003). *Isolasi Asam Lemak Tak Jenuh Majemuk Omega-3 Dari Ikan Lemuru (Sardinella sp). Di dalam Prosiding Seminar Riptek Kelautan Nasional*. Pusat Penelitian Osseanografi LIPI: Jakarta.
- Sharma, O.P., (1993). *Plant Taxonomy*. New Delhi: Tata McGraw Hill Publishing Company Limitea.
- Standar Nasional Indonesia. (1995). SNI 01-0222-95 tentang bahan tambahan makanan. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Subroto. A., (2008). *Real Food True Health*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Sudarmadji, S., Bambang, H & Suhardi. (2007). *Analisa Bahan Makanan Dan Pertanian*. Yogyakarta :Liberty Yogyakarta
- Suhartono, E., Fujiati, Afianie, I. (2002). *Oxygen toxicity by radiation and effect of glutamic piruvat transamine (GPT) activity rat plasma after vitamine C treatmen*, Diajukan pada Internatinal seminar on Environmental Chemistry and Toxicology, Yogyakarta.
- Wahyuni, Satri. (2011). *Kinetika Reaksi Oksidasi dan Pengaruh Penambahan Antioksidan  $\alpha$ -Tokoferol terhadap Kualitas Minyak Biji Ketapang (Terminalia catappa Linn)*. Skripsi Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya. Tidak dipublikasikan.