

**ANALISIS KANDUNGAN ASAM LEMAK BEBAS PADA MINYAK  
GORENG HASIL PENGGORENGAN BERULANG DENGAN  
PENAMBAHAN EKSTRAK KUNYIT**

**YOSIANUS SAPANG**

**45 09 032 001**



**JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS BOSOWA "45" MAKASSAR**

**2015**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**Judul Skripsi : ANALISIS KANDUNGAN ASAM LEMAK BEBAS PADA  
MINYAK GORENG HASIL PENGGORENGAN  
BERULANG DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK  
KUNYIT**

**Nama : YOSIANUS SAPANG**

**Stambuk : 45 09 032 001**

**Program Studi : Teknologi Pangan**



**Skripsi ini Telah Diperiksa  
Dan Disetujui Oleh:**

**Dr. Ir. Hj. Andi Abriana, MP.**

**Pembimbing Utama**

**Ir. Suriana Laga, MP**

**Pembimbing Anggota**

**Diketahui Oleh:**

**Dr. Ir. Syarifuddin S.Pt, MP**

**Dekan Fakultas Pertanian**

**Ir. Andi Tenri Fitryah, M.Si**

**Ketua Jurusan Teknologi Pertanian**

**Tanggal Lulus : 20 Februari 2015**

## ABSTRAK

**Yosianus Sapang (45 09 032 001).** Analisis Kandungan Asam Lemak Bebas pada Minyak Goreng Hasil Penggorengan Berulang dengan Penambahan Ekstrak Kunyit. Dibawah Bimbingan **Andi Abriana** dan **SurianaLaga**.

Minyak merupakan campuran dari ester asam lemak dengan gliserol. Asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam bebas tidak terikat sebagai trigliserida. Asam lemak bebas dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi biasanya bergabung dengan lemak netral.

Kunyit merupakan derivative dari tanaman *curcuma longa*, salah satu bagian dari family jahe (*zingiberacea*) merupakan rempah-rempah yang umum digunakan di negara timur tengah, India dan Asia Tenggara. Komponen yang terdapat dalam kunyit adalah kurkuminoid (2 - 9%), kurkumin (75%), demetoksikurkumin (10-20%) dan bisdemetoksikurkumin (>5%) yang secara alami terdapat dalam spesies *curcuma*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kunyit terhadap asam lemak bebas pada minyak goreng hasil penggorengan berulang.

Perlakuan penelitian penambahan ekstrak kunyit 0,0%, 0,02%, 0,03%, dan 0,04%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan asam lemak bebas pada minyak hasil penggorengan berulang dengan penambahan ekstrak kunyit mengalami perubahan. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan kandungan asam lemak bebas pada minyak hasil penggorengan berulang dengan penambahan ekstrak kunyit mengalami perubahan asam lemak bebas yang signifikan. Perlakuan terbaik adalah penambahan ekstrak kunyit 0,04% dengan kadar asam lemak bebas 0,15% pada penggorengan ke-5 karena belum melampaui ambang batas SNI 01-3741-1995.

**Kata kunci :** Asam lemak bebas, penggorengan berulang, ekstrak kunyit.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas petunjuk dan pertolongan-Nya, penulis dapat menyelesaikan hasil penelitian ini dengan judul “Analisis Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goreng Hasil Penggorengan Berulang Dengan Penambahan Ekstrak Kunyit”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Bosowa “ 45” Makassar.

Skripsi ini merupakan hasil penelitian yang dilaksanakan di Laboratorium Teknolgi Pangan Universitas Bosowa 45 Makassar yang dilaksanakan dari bulan Mei sampai juli 2014.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Rektor Universitas Bosowa 45 Makassar. ProF. Dr. Ir. M.Saleh Pallu, M. Eng.
2. Dekan Fakultas Pertanian Dr. Ir. Syarifuddin,S.Pt,MP.
3. Dr. Ir. Hj. Andi Abriana, MP selaku Pembimbing Utama dan Ir. Suriana Laga, MP, selaku Pembimbing Anggota
4. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Ir. A. Tenri Fitriyah, MSi
5. Kepalah laboratorium Teknologi Pertanian,Hj Fatmawati,STP,M.Pd.
6. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknologi Pertanian dan dosen-dosen lainnya yang telah berjasa memberikan bekal ilmu pendidikan serta



ketrampilan selama mengikuti perkuliahan di Universitas Bosowa 45 Makassar. Membimbing dan mengajarkan banyak hal kepada penulis.

7. Kepada seluruh rekan-rekan mahasiswa (i) pertanian, sahabat-sahabatku angkatan 2009 dan 2010. Yang turut serta membantu dan memberikan bantuan baik bantuan berupa materi maupun saran dan kritikan yang sifatnya membangun.
8. Kepada seluruh saudara-saudari penulis (kanda Erik, kanda Andi, Kanda Beben, Kanda Fredom, Andinda Datu dan Adinda Elphynd) dan para keluarga besar lainnya yang telah memberikan berbagai bantuan baik bantuan moral maupun bantuan tenaga sehingga skripsi ini dapat terselasaikan.

Dengan segala kerendahan hati penulis persembahkan sebuah karya berupa Skripsi sederhana ini kepada ayahanda Bapak Yoseph P. dan Ibunda Roslia M. yang penuh kasih sayang membesarkan, mendidik, memberi semangat, materi kepercayaan, serta senantiasa mendoakan keberhasilan ananda, juga memberi nasihat nasihat yang menyejukkan hati, maka kepada beliau berdua layak ananda haturkan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak kekurangan di dalamnya, baik dari segi isi, tata bahasa serta metode penyajian. Oleh karena itu, penulis senantiasa mengharapkan adanya berbagai kritikan dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak.

Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan dan mudah-mudahan Tuhan Yang Maha Esa selalu memberkati kita semua dalam meniti hari esok yang lebih cerah. Amin.

Makassar, September 2015

Penulis

UNIVERSITAS

**BOSOWA**



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK .....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Asam Lemak.....	4
2.2 Minyak Goreng.....	5
2.3 Mutu Minyak Goreng.....	7
2.4 Asam Lemak Bebas .....	12
2.5 Sistem Menggoreng Bahan Pangan.....	15
2.6 Ayam Broiler (Ras).....	18
2.7 Antioksidan.....	20
2.8 Kunyit.....	22



**BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	25
3.2.1 Alat-Alat.....	25
3.2.2 Bahan-Bahan.....	25
3.3 Metode Penelitian.....	25
3.3.1 Ekstrak Kunyit.....	25
3.3.2 Penggorengan Bahan Pangan.....	26
3.4 Analisis Asam Lemak Bebas.....	27
3.5 Perlakuan Penelitian.....	28
3.5.1 Perlakuan Konsentrasi Kunyit.....	28
3.5.2 Perlakuan Penggorengan.....	28
3.6 Rancangan Percobaan.....	39

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran.....	35

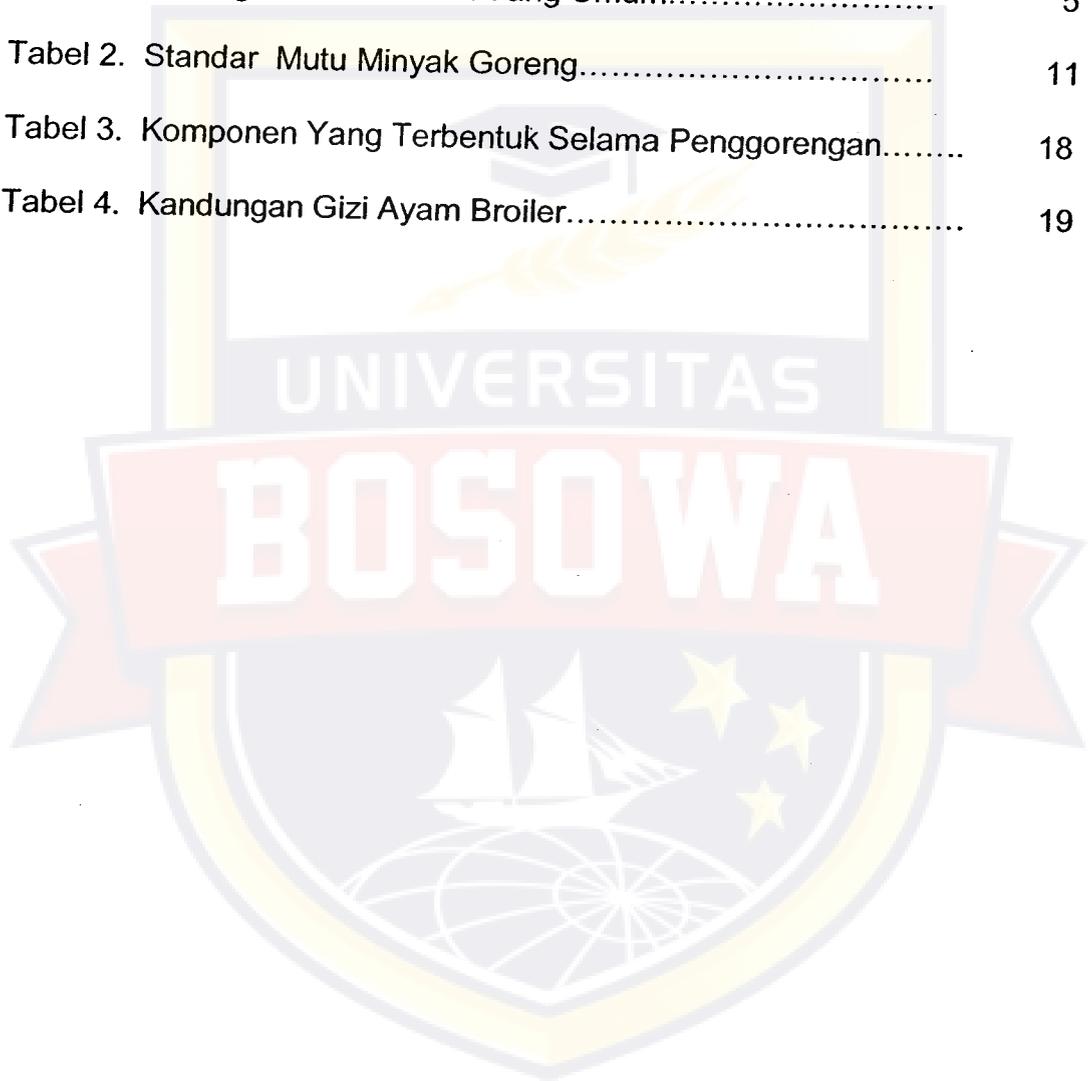
DAFTAR PUSTAK .....  
.....

LAMPIRAN.....  
.....



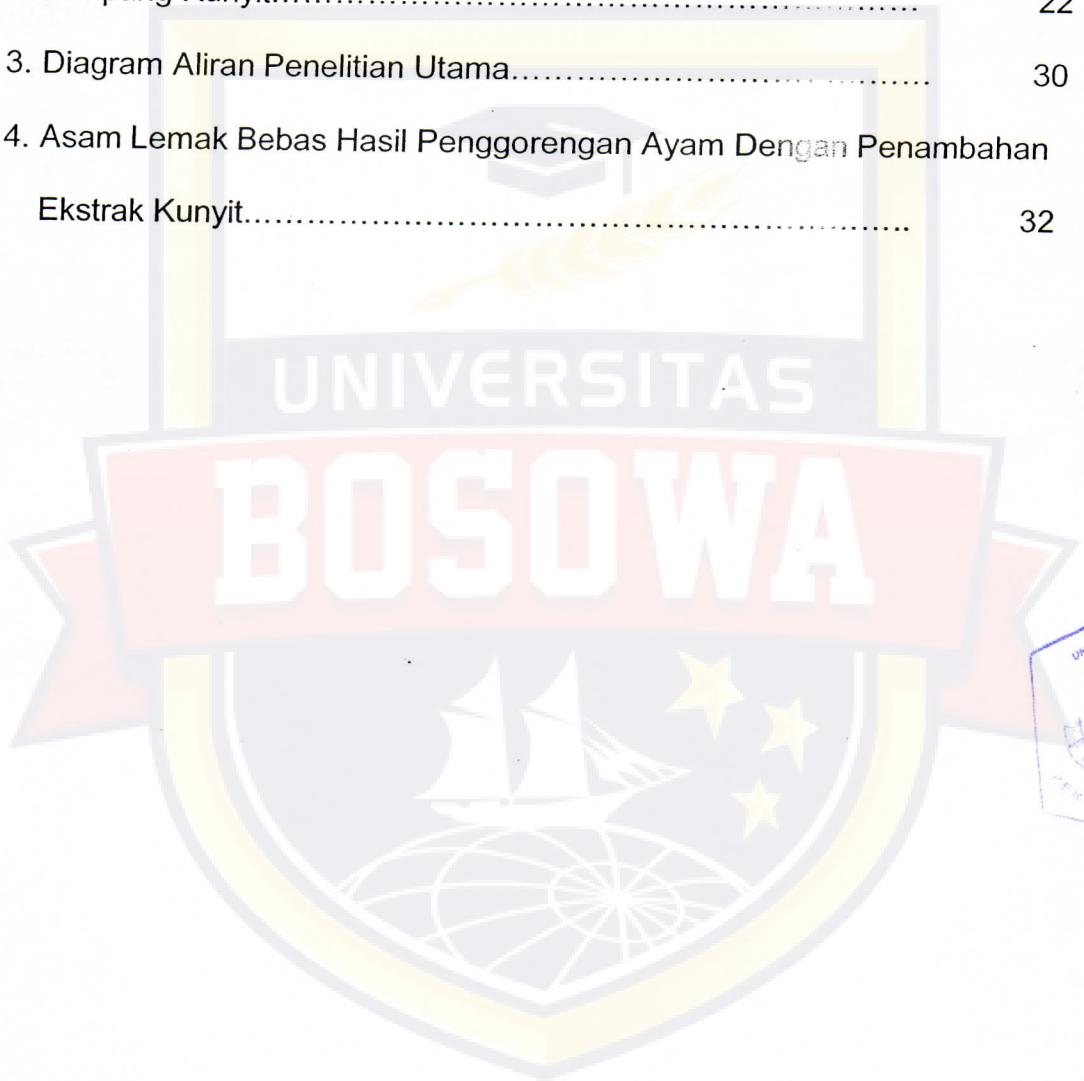
## DAFTAR TABEL

NO	Teks	Halaman
Tabel 1.	Berbagai Asam Lemak Yang Umum.....	5
Tabel 2.	Standar Mutu Minyak Goreng.....	11
Tabel 3.	Komponen Yang Terbentuk Selama Penggorengan.....	18
Tabel 4.	Kandungan Gizi Ayam Broiler.....	19



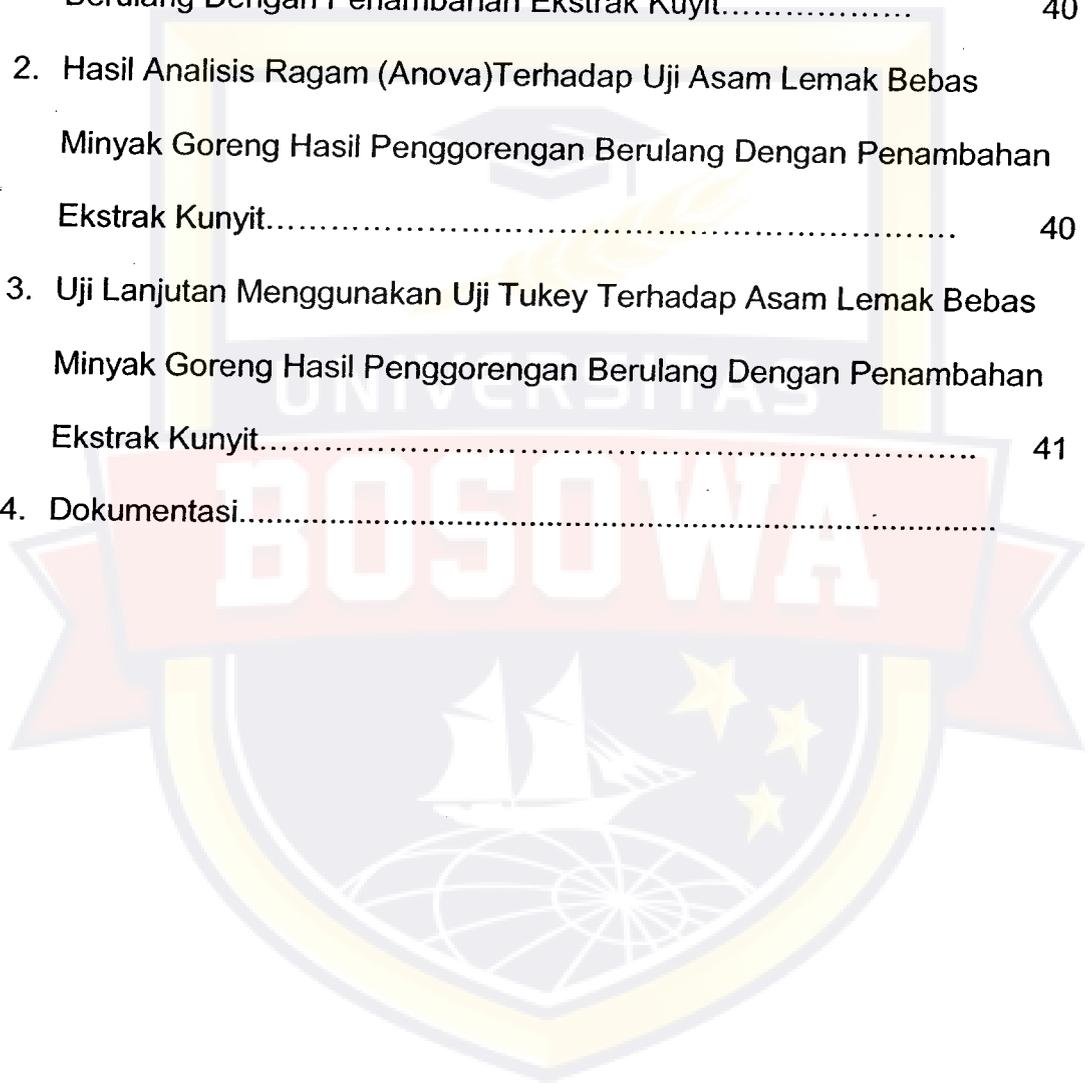
## DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Minyak Goreng Dalam Kemasan.....	6
2.	Rimpang Kunyit.....	22
3.	Diagram Aliran Penelitian Utama.....	30
4.	Asam Lemak Bebas Hasil Penggorengan Ayam Dengan Penambahan Ekstrak Kunyit.....	32



## DAFTAR LAMPIRAN

NO	Teks	Halaman
1.	Hasil Uji Asam Lemak Bebas Minyak goreng Hasil Penggorengan Berulang Dengan Penambahan Ekstrak Kuyit.....	40
2.	Hasil Analisis Ragam (Anova) Terhadap Uji Asam Lemak Bebas Minyak Goreng Hasil Penggorengan Berulang Dengan Penambahan Ekstrak Kunyit.....	40
3.	Uji Lanjutan Menggunakan Uji Tukey Terhadap Asam Lemak Bebas Minyak Goreng Hasil Penggorengan Berulang Dengan Penambahan Ekstrak Kunyit.....	41
4.	Dokumentasi.....	



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Minyak goreng adalah salah satu kebutuhan pokok masyarakat Indonesia dalam rangka pemenuhan kebutuhan sehari-hari. Masyarakat kita sangat majemuk dengan tingkat ekonomi yang berbeda-beda, ada masyarakat yang menggunakan minyak goreng hanya untuk sekali pakai namun ada juga masyarakat yang menggunakan minyak goreng berulang-ulang kali.

Penggunaan minyak goreng berulang kali akan mengakibatkan kerusakan minyak. Berbagai macam reaksi yang terjadi selama proses penggorengan seperti reaksi oksidasi, hidrolisis, polimerisasi, dan reaksi dengan logam dapat mengakibatkan minyak menjadi rusak. Kerusakan tersebut menyebabkan minyak menjadi warna coklat, lebih kental, berbusa, berasap, serta meninggalkan bau yang tidak disukai pada makanan hasil gorengan. Perubahan akibat pemanasan tersebut antara lain disebabkan oleh terbentuknya senyawa yang bersifat toksik dalam bentuk hidrokarbon asam, asam lemak hidroksi, epoksida, senyawa-senyawa siklik dan senyawa polimer (Ketaren, 2008).

Kerusakan minyak selama proses penggorengan akan mempengaruhi mutu dan nilai dari minyak dan bahan yang digoreng. Pada minyak yang rusak terjadi proses oksidasi, polimerisasi, dan hidrolisis. Proses tersebut menghasilkan peroksida yang bersifat toksik



dan asam lemak penggunaan minyak goreng berulang kali dapat menyebabkan perubahan warna pada minyak goreng yang sukar dicerna oleh tubuh.

Asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam bebas tidak terikat sebagai trigliserida. Asam lemak bebas dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi biasanya bergabung dengan lemak netral. Hasil reaksi hidrolisa minyak sawit adalah gliserol dan Asam Lemak Bebas. Reaksi ini akan dipercepat dengan adanya faktor-faktor panas, air, keasaman, dan katalis (enzim). Semakin lama reaksi ini berlangsung, maka semakin banyak kadar Asam Lemak Bebas yang terbentuk (Anonim, 2001).

Kunyit mengandung senyawa yang berkhasiat obat, yang disebut kurkuminoid yang terdiri dari kurkumin desmetoksikumin sebanyak 10% dan bisdesmetoksi kurkumin sebanyak 1-5% dan zat-zat bermanfaat lainnya seperti minyak atsiri yang terdiri dari keton sesquiterpen, turmeron, tumeon 60%, Zingiberen 25%, felandren, sabinen, borneol dan sineil. Kunyit juga mengandung lemak sebanyak 1-3%, karbohidrat sebanyak 3%, protein 30%, pati 8%, vitamin C 45-55%, dan garam-garam mineral, yaitu zat besi, fosfor. Dalam penelitian ini akan dilakukan penambahan kunyit sebagai antioksidan pada minyak goreng hasil penggorengan berulang. Uji kualitas minyak dapat di tentukan dengan asam lemak bebas (Sartika, 2009).

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang di atas, maka yang menjadi masalah utama dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa kandungan asam lemak bebas pada minyak goreng hasil penggorengan berulang yang telah ditambahkan ekstrak kunyit.
2. Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak kunyit terhadap kadar asam lemak bebas pada minyak goreng hasil penggorengan berulang.

## **1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kunyit terhadap asam lemak bebas pada minyak goreng hasil penggorengan berulang.

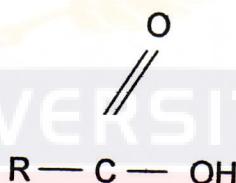
Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai salah satu sumber informasi bagi industri terkait maupun pemerintah dan masyarakat untuk mengkonsumsi makanan gorengan sehingga dapat meminimalisir penggunaan minyak goreng berulang pada makanan gorengan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 ASAM LEMAK

Asam lemak adalah asam organik terdapat sebagai ester triserida atau lemak, baik yang berasal dari hewani maupun dari tumbuhan. Asam ini adalah karboksilat yang mempunyai rantai karbon panjang dengan rumus umum :



Dimana R adalah rantai karbon yang penuh atau tidak jenuh dan terdiri dari 4 sampai 24 buah atom karbon. Rantai karbon yang jenuh adalah rantai karbon yang tidak mengandung ikatan rangkap disebut rantai karbon jenuh. Pada umumnya asam lemak mempunyai jumlah atom karbon genap. Beberapa asam lemak yang umum terdapat sebagai ester dalam tumbuhan atau hewan.

Kerusakan akibat oksidasi bahan pangan berlemak, terdiri dari dua tahap, yaitu tahap pertama: disebabkan oleh reaksi lemak dengan oksigen, tahap kedua: merupakan kelanjutan tahap pertama, prosesnya berupa proses oksidasi dan nonoksidasi. Proses oksidasi ini umumnya dapat terjadi pada setiap jenis lemak, misalnya lemak babi, mentega putih, minyak goreng, minyak salad dan bahan pangan berlemak. Proses



oksidasi tidak ditentukan oleh besar kecilnya jumlah lemak dalam bahan sehingga bahan yang mengandung lemak dalam kecilpun mudah mengalami proses oksidasi. (Poedjadi ,1994)

**Tabel 1. Berbagai asam lemak yang umum**

	Nama	Rumus	Titik lebur (°C)
<b>Asam lemak jenuh</b>	Asam butirrat	$C_3H_7COOH$	-79
	Asam kaproat	$C_3H_{11}COOH$	-1,5 sampai -2,0
	Asam palmitat	$C_{15}H_{31}COOH$	64
	Asam stearat	$C_{17}H_{35}COOH$	69,4
<b>Asam lemak tak jenuh</b>	Asam oleat	$C_{17}H_{33}COOH$	14
	Asam linoleat	$C_{17}H_{31}COOH$	-11
	Asam linolenat	$C_{17}H_{29}COOH$	Cair pada suhu sangat rendah

Sumber : Poedjadi, 1994;(dalam Abriana, 2013).

## 2.2 Minyak goreng

Minyak merupakan campuran dari ester asam lemak dengan gliserol. Jenis minyak yang umumnya dipakai untuk menggoreng adalah minyak nabati seperti minyak sawit, minyak kacang tanah dan sebagainya. Minyak goreng jenis ini mengandung sekitar 80% asam lemak tak jenuh jenis asam oleat dan linoleat, kecuali minyak kelapa. Proses penyaringan minyak kelapa sawit sebanyak dua kali, pengambilan lapisan lemak jenuh, menyebabkan kandungan asam lemak tak jenuh menjadi lebih tinggi. Tingginya kandungan asam lemak tak jenuh menyebabkan minyak mudah rusak oleh proses penggorengan (deep frying), karena selama proses menggoreng minyak akan dipanaskan secara terus menerus pada suhu

tertinggi serta terjadinya kontak dengan oksigen dari udara luar yang memudahkan terjadinya reaksi oksidasi pada minyak (Sartika, 2009).

Minyak goreng adalah hasil akhir dari sebuah proses pemurnian minyak dari berbagai sumber bahan pangan nabati. Minyak goreng dapat diproduksi dari berbagai bahan pangan nabati, misalnya: kelapa, kacang kedelai, kelapa sawit, biji jagung, biji zaitun, biji bunga matahari dan lain-lain. Minyak goreng berfungsi sebagai penghantar panas, penambah rasa gurih dan penambah bahan kalori pada bahan pangan yang digoreng. Minyak goreng dalam kemasan yang banyak dijual dipasaran dan digunakan oleh masyarakat terlihat pada gambar berikut :



**Gambar 1. Minyak Goreng Dalam Kemasan ( Anonim, 2011)**

Berdasarkan ada atau tidaknya ikatan ganda dalam molekul, minyak dapat dibagi menjadi tiga kelompok yakni :

- a. Minyak dengan asam lemak jenuh (saturated fatty acids).

- b. Asam lemak jenuh antara lain terdapat pada air susu ibu (asam laurat) dan minyak kelapa. Sifatnya mudah dan tidak mudah bereaksi atau berubah menjadi asam lemak jenis lain.
- c. Minyak dengan asam lemak tak jenuh tunggal (mono-unsaturated fattyacids/MUFA) maupun majemuk (poli-unsaturated fatty acids/PUFA).

Asam lemak tak jenuh memiliki ikatan atom karbon rangkap yang sudah terurai dan bereaksi dengan senyawa lain, sampai mendapatkan komposisi yang stabil berupa asam lemak jenuh. Semakin banyak jumlah ikatan rangkap (poli-unsaturated), semakin mudah bereaksi atau berubah minyak tersebut.

### **2.3 Mutu minyak goreng**

Minyak goreng yang mengandung asam lemak esensial atau asam lemak tak jenuh, bila digunakan untuk menggoreng (suhu 150-180°C), maka asam lemak esensial atau asam lemak tak jenuhnya akan mengalami kerusakan (teroksidasi oleh udara dan suhu tinggi), demikian pula beta karoten (pro-vitamin A) yang terkandung dalam minyak goreng tersebut akan mengalami kerusakan (Muchtadi, 2009).

Reaksi kimia yang dapat terjadi pada minyak goreng selama penggorengan deep frying adalah hidrolisis, oksidasi dan polimerisasi yang menghasilkan komponen volatile dan non volatile. Komponen volatile akan menguap keudara selama penggorengan dan sebagian lagi terserap kedalam makanan gorengan. Komponen volatile akan menyebabkan

terjadinya perubahan secara fisik dan kimia pada minyak goreng dan makanan gorengan. Komponen volatile inilah yang mempengaruhi kesetabilan dan mutu, cita rasa dan tekstur makanan gorengan selama penyimpanan. Komponen volatile sangat penting karena menentukan citarasa minyak goreng dan makanan gorengan. Kandungan total volatile akan mengalami komposisi selama penggorengan deep frying sehingga menghasilkan minyak goreng yang *off flavor* (Choe dan Min, 2007).

Dalam hidrolisis sangat menurunkan mutu minyak goreng. Minyak yang telah terhidrolisis, titik asapnya menurun, bahan-bahan menjadi coklat, dan lebih banyak menyerap minyak atau lemak, asam lemak bebas bertambah dan harus dihilangkan dengan proses pemurnian dan deodorisasi untuk menghasilkan minyak yang lebih baik mutunya (Winarno, 1986).

Reaksi hidrolisis pada minyak meningkatkan asam lemak bebas, mono dan diasilgliserol, serta gliserol. Kandungan asam lemak bebas pada minyak goreng maksimal 0,05%-0,08%. Menurut Choe dan min, 2007. Berbagai faktor yang dapat mempengaruhi mutu minyak goreng selama penggorengan deep frying yaitu:

a. Kesegaran minyak

Tingkat kesegaran minyak goreng menentukan mutu minyak goreng, kesegaran minyak menyebabkan peningkatan terbentuknya komponen polar, diasilgliserol dan asam lemak bebas serta penurunan kestabilan dan mutu minyak.

b. Suhu dan waktu penggorengan

Suhu penggorengan tinggi penyebab terjadinya thermal oksidatif dan polimerisasi minyak. Suhu penggorengan tinggi meningkatkan terbentuknya polimer dengan ikatan peroksida dan menurunkan terbentuknya ikatan eter atau ikatan karbon. Waktu penggorengan menyebabkan meningkatnya asam lemak bebas, komponen polar seperti dimertriasil gliserol dan triasil oksidatif.

c. Mutu minyak goreng

Hidrogenasi menyebabkan terjadinya peningkatan asam lemak tak jenuh pada minyak goreng dan menurunkan kestabilan minyak goreng. Hidrogenasi menghasilkan asam lemak bebas dan cita rasa logam pada minyak yang mengandung asam linolenat rendah, sehingga menurunkan mutu minyak. Pencampuran beberapa jenis minyak menyebabkan terjadinya perubahan komposisi asam lemak pada minyak dan dapat meningkatkan terjadinya oksidasi lemak selama penggorengan deep frying.

d. Komposisi makanan

Kelembaban dari makanan akan menutupi permukaan alat penggorengan sehingga mengurangi kontak dengan udara dan menyebabkan terjadinya peningkatan reaksi hidrolisis pada minyak selama penggorengan deep frying. Kadar air yang lebih tinggi dalam makanan menyebabkan terjadinya hidrolisis minyak selama penggorengan deep frying.



e. Tipe alat penggoreng

Tipe alat penggoreng berpengaruh terhadap kehilangan aroma pada minyak goreng. Lemak terpolimerisasi yang tersimpan dalam alat penggoreng menyebabkan lengket, busa warna gelap dan kehilangan aroma pada minyak goreng. Luas permukaan kecil dengan perbandingan volume pada alat penggoreng serta sedikit kontak minyak dengan udara direkomendasikan untuk penggorengan *deep frying*.

f. Antioksidan

Penambahan antioksidan pada minyak sangat berpengaruh terhadap mutu minyak goreng selama penggorengan *deep frying*. Antioksidan memperlambat terjadinya oksidasi lemak pada suhu kamar.

g. Konsentrasi oksigen dalam minyak

Nitrogen atau karbondioksida mengalami penurunan dengan adanya oksigen dalam minyak dan meningkatkan terjadinya oksidasi lemak selama penggorengan *deep frying*. Karbondioksida memberikan perlindungan dari terjadinya oksidasi dengan kepadatan dan kelarutan yang lebih tinggi dibandingkan dengan nitrogen. Selama 15 menit atau karbondioksida selama 5 menit dengan adanya pemanasan menyebabkan terjadinya penurunan oksidasi pada minyak selama penggorengan *deep frying*.

Selama digunakan untuk menggoreng, sifat fisik kimia minyak akan berubah semakin lama digunakan semakin banyak perubahan yang

terjadi. Misalnya minyak tersebut semakin kotor akibat terbentuknya warna coklat (reaksi browning), semakin kental, (akibat terjadinya polarisasi asam-asam lemak) dan kadar peroksidanya bertambah. Karakteristik mutu yang penting dari minyak goreng adalah kestabilan oksidasinya tinggi, titik asap tinggi, busa rendah, warna dan nilai gizinya baik (Rani et al,2010). Standar mutu minyak goreng telah dirumuskan dan ditetapkan oleh Badan Standar Nasional (BSN).

**Tabel 2. Standar Mutu Minyak Goreng Menurut (SNI –No –7709 - 2012)**

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
1.3	Warna (lovibond 5,25" cell)	Merah/kuning	Maks. 5,0/50
2	Kadar air dan bahan penguap (b/b)	%	Maks. 0,1
3	Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam palmitat)	%	Maks. 0,3
4	Bilangan peroksida	Mek O <sub>2</sub> /kg	Maks. 10*
5	Vitamin A	IU/g	Min. 45*
6	Minyak pelikan		Negative
7	Cemaran logam		
7.1	Kadmium (Cd)	Mg/kg	Maks. 0,2
7.2	Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 0,1
7.3	Timah (Sn)	Mg/kg	Maks. 40,0/250,0
7.4	Merkuri (Hg)	Mg/kg	Maks. 0,05
8	Cemaran arsen (As)	Mg/kg	Maks. 0,1
CATATAN			
* Pengambilan contoh di pabrik			
** Dalam kemasan plastik			

Sumber : SNI 2012

## 2.4 Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam bebas tidak terikat sebagai trigliserida. Asam lemak bebas dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi biasanya bergabung dengan lemak netral. Hasil reaksi hidrolisa minyak sawit adalah gliserol dan asam lemak bebas. Reaksi ini akan dipercepat dengan adanya faktor-faktor panas, air, keasaman dan katalis (enzim). Semakin lama reaksi ini berlangsung, maka semakin banyak kadar asam lemak bebas yang terbentuk dalam minyak (Anonim, 2001).

Asam lemak bebas dalam minyak nabati dihasilkan dari pemecahan ikatan ester trigliserida. Asam lemak bebas secara umum dihilangkan selama proses penjernihan. Adsorpsi asam lemak bebas ditentukan oleh beberapa faktor seperti kadar air dalam minyak, kadar sabun, temperature dan lamanya waktu kontak dengan adsorben (Bayrak, 2005).

Asam lemak bebas terbentuk karena proses oksidasi dan hidrolisis enzim selama pengolahan dan penyimpanan. Ketika minyak digunakan untuk menggoreng terjadi peristiwa oksidasi dan hidrolisis yang memecah molekul minyak menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol. Proses ini bertambah besar, dengan pemanasan yang tinggi dan waktu yang selama penggorengan makanan dalam bahan pangan asam lemak dengan kadar 0,2 persen dari berat lemak akan mengakibatkan flavor yang tidak diinginkan dan kadang-kadang dapat meracuni tubuh. Minyak

dengan kadar asam lemak bebas yang lebih besar dari 1% jika di cicipi akan terasa pada permukaan lidah dan tidak berbau tengik, namun intensitasnya tidak bertambah dengan bertambahnya jumlah asam lemak bebas. Asam lemak bebas walaupun berada dalam jumlah kecil mengakibatkan rasa tidak lezat, menyebabkan karat dan warna gelap jika dipanaskan dalam wajan besi (Karatén, 2005). Kadar asam lemak bebas dalam minyak kasar 0,3-0,7% dan minyak yang telah di murnikan 0,2-0,3% (Erikson, 2007).

Dalam asam lemak bebas dengan komponen oksidasi menghasilkan produk off-flavor dan membuat minyak tidak dapat digunakan untuk penggorengan deep frying. Terbentuk asam lemak bebas dalam emulsi minyak dalam air karena adanya kemampuan peroksidan. Air yang terdapat dalam bahan terjadilah reaksi makananan akan masuk kedalam minyak goreng sehingga terjadilah reaksi hidrolisis dan reduksi oleh prooksidan. Aktivitas prooksidan tidak hanya tergantung pada konsentrasi tetapi juga pada struktur molekul asam lemak. Penambahan asam oleat dalam emulsi minyak dalam air meningkatkan hidroperoksidan lemak dan bentuk heksanal pada konsentrasi asam lemak bebas lebih rendah dari 0,1% lemak (Waraho et al; 2011, Varel and Fiszman, 2011; dalam Abriana, 2013).

Pada umumnya minyak apabila dibiarkan lama di udara akan menimbulkan rasa dan bau yang tidak enak. Dapat pula terjadi proses oksidasi terhadap asam lemak tidak jenuh yang hasilnya akan menabuh

bau dan rasa yang tidak enak. Kelembaban udara, cahaya, suhu tinggi dan adanya bakteri perusak adalah faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya ketengikan minyak (Poedjadi,1994; dalam Abriana, 2013).

Minyak goreng yang telah di gunakan berulang kali atau yang lebih dikenal dengan minyak jelantah adalah minyak limbah. Minyak ini merupakan minyak bekas pemakaian kebutuhan rumah tangga umumnya dapat digunakan kembali untuk keperluan kuliner, akan tetapi bila di tinjau dari komposisi kimianya minyak jelantah mengandung senyawa-senyawa yang bersifat karsinogenik yang terjadi selama proses penggorengan (Anonim,2010; dalam Abriana, 2013). Minyak yang telah rusak tidak hanya mengakibatkan kerusakan nilai gizi, tetapi juga merusak tekstur dan flavor dari bahan pangan yang di goreng (Muchtadi,2009);

Kadar asam lemak bebas dalam minyak kelapa sawit, biasanya hanya dibawah 1%. Lemak dengan kadar asam lemak bebas lebih besar dari 1%, jika dicicipi akan terasa pada permukaan lidah dan tidak berbau tengik, namun intensitasnya tidak bertambah dengan bertambahnya jumlah asam lemak bebas. Asam lemak bebas, walaupun berada dalam jumlah kecil mengakibatkan rasa tidak lezat. Hal ini berlaku pada lemak yang mengandung asam lemak tidak dapat menguap, dengan jumlah atom C lebih besar dari 14 (Ketaren, 1986).

Asam lemak bebas dalam konsentrasi tinggi yang terikut dalam minyak sawit sangat merugikan. Tingginya asam lemak bebas ini

mengakibatkan rendemen minyak turun. Untuk itulah perlu dilakukan usaha pencegahan terbentuknya asam lemak bebas dalam minyak sawit.

Jaringan lemak melepaskan asam lemak bebas dan gliserol ke dalam darah, di mana asam lemak tersebut diangkut dengan albumin ke hampir semua organ. Di lain pihak, gliserol berjalan terutama ke dalam hati dan sedikit ke dalam ginjal, hanya jaringan-jaringan ini tempatnya dapat digunakan. Proporsi asam lemak bebas yang lebih besar dalam sirkulasi dikonversi menjadi badan-badan keton, yang merupakan prinsip dalam hati. Badan-badan keton adalah bentuk energi yang lebih larut dalam air dari pada asam lemak (Linder, 1992).

Asam lemak bebas terbentuk karena proses oksidasi, dan hidrolisa enzim selama pengolahan dan penyimpanan. Dalam bahan pangan, asam lemak dengan kadar lebih besar dari berat lemak akan mengakibatkan rasa yang tidak diinginkan dan kadang-kadang dapat meracuni tubuh. Timbulnya racun dalam minyak yang dipanaskan telah banyak dipelajari. Bila lemak tersebut diberikan pada ternak atau diinjeksikan kedalam darah, akan timbul gejala diare, kelambatan pertumbuhan, pembesaran organ, kanker, kontrol tak sempurna pada pusat saraf dan mempersingkat umur.

## **2.5 Sistem Menggoreng Bahan Pangan**

Penggorengan adalah salah satu metode pengolahan pangan tertua. Penggorengan pertama kali diperkenalkan di Cina, kemudian

makanan yang dimasak hingga ke makanan yang dipanggang (Stier; 2004; dalam Abriana, 2013).

Menggoreng adalah suatu proses untuk memasak bahan pangan menggunakan lemak atau minyak pangan. Terdapat dua sistem menggoreng bahan pangan, yaitu gangsa (*pan Frying*) dapat menggunakan lemak atau minyak dengan titik asap yang lebih rendah, karna suhu pemanasan pada umumnya lebih rendah dari suhu pemanasan pada sistem (*deep frying*). Ciri khasnya adalah bahan pangan yang digoreng tidak sampai terendam dalam minyak dan suhu minyak dapat mencapai 200-205°C, sehingga membutuhkan minyak dalam jumlah banyak (Ketaren;1986);

Menggoreng adalah suatu proses untuk memasak bahan pangan menggunakan atau minyak pada suhu tinggi yaitu suhu 150°C – 190°C. Penggorengan *deep frying* menjadi salah satu metode penyiapan pangan yang digunakan untuk menyiapkan makanan untuk rumah tangga dan industri pangan. Penggorengan *deep frying* menyebabkan terjadinya perubahan kestabilan dan mutu warna dan tekstur dari makanan serta kandungan zat gizi dari makanan (Choe dan Min; 2007 dalam Abriana, 2013).

Proses menggoreng merupakan proses yang paling sering digunakan untuk mengolah bahan makanan. Dalam penggorengan suhu minyak diatas suhu 180°C dengan adanya udara dalam waktu lama, akan menyebabkan terjadinya degradasi pada minyak dan terbentuk komponen

volatil dan nonvolatile. Penyebab degradasi adalah reaksi oksidasi dan reaksi interaksi secara langsung antara minyak dan makanan pada suhu tinggi (Baixauli et al, 2002; dalam Abriana, 2013).

Penggorengan *deep frying* adalah salah satu cara yang umum dilakukan untuk penyimpanan pangan. Dalam proses ini, lemak akan dikeluarkan pada suhu tinggi dengan adanya udara dan kandungan air pada bahan makanan, sehingga banyak reaksi kimia yang dapat terjadi selama proses penggorengan.

Hidrolisis menghasilkan asam lemak bebas, monogliserida dan gliserida ketika udara dan suhu tinggi mengalami kenaikan sehingga terbentuk produk akibat perubahan panas dan oksidasi. Produk oksidasi adalah monomeroksidasi diamer dan gliserida, oligomer dan sama halnya dengan volatile yang menghasilkan komponen seperti aldehid, keton, hidrokarbon dan lain-lain. Produk akibat perubahan panas adalah monomer sklik asam lemak, isomer gemetri asam lemak, dimer nonpolar dan oligomer trigiliserida Sebedio dan Pierre, 2007; (Abriana, 2013). Komponen yang terbentuk selama penggorengan terlihat pada tabel 3.

Dalam proses penggorengan *deep frying*, bahan makanan terendam dalam minyak panas dalam jumlah yang besar dan digunakan berulang kali. Produk makanan yang dihasilkan dari proses penggorengan *deep fring* dengan karakteristik sensosir seperti citarasa makanan gorengan, warna coklat kemasam dan tekstur yang renyah.



Tabel 3. Komponen yang terbentuk selama penggorengan

Proses perubahan	Sumber penyebab	Komponen yang dihasilkan
Hidrolisis	Air	Asam lemak Digliserida Monogliserida
Oksidasi	Udara	Monomeroksidasi Trigliserida Diamer oksidasi dan oligomer trigliserida Koponen valitil (aldehid, Keton, alkohol, hidrokarbon, Dan lain-lain)
Panas	Suhu	Monomer skilik trigliserida Monomer isomer trigliserida Dimer nonpolar dan oligomer trigliserida

Sumber: Dobergones dan Glora, 2007; dalam Abriana, 2013.

Suhu minyak waktu penggorengan berat makanan yang digoreng dan volume minyak goreng, tetapi juga tergantung pada tipe minyak dan jenis makanan yang digoreng. Dari proses penggorengan *deep frying* juga dihasilkan asam lemak yang terbentuk karena adanya pengaruh suhu dan waktu penggorengan. Penggorengan secara komersial seperti makanan ringan (snock), kentang goreng (*French fries*) dan makanan gorengan cepat saji ayam goereng (*fried fish*) dan ikan goreng (*fried fish*) mengandung sejumlah asam lemak trans (farag et al, 2010. Tan et al, 2010. Alireza et al, 2010; dalam Abriana, 2013).

## 2.6 Ayam Broiler (Ras).

Daging unggas merupakan sumber protein hewani yang baik, karena mengandung asam amino esensial yang lengkap dan dalam perbandingan jumlah yang baik. Selain itu serat dagingnya pendek dan

lunak sehingga mudah dicerna. Termasuk ke dalam jenis unggas-unggasan adalah ayam, itik dan burung.

Golongan unggas yang paling banyak dikonsumsi adalah ayam (Muchtadi dan Sugiyono,1992; dalam Abriana, 2013). Kandungan gizi pada ayam broiler terlihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Kandungan Gizi Ayam Broiler**

Zat gizi/100 g	Daging ayam
Kalori (kkal)	404
Protein (gr)	18,2
Lemak (gr)	25
Kolestrol (gr)	26
Vitamin A (mg)	243
Vitamin B ( mg)	0,8
Riboflavin (mg)	0,16
Asam nikotina (mg)	0,12
Ca (mg)	14
P (mg)	200
Fe (mg)	1,5

Sumber ; Zulkarnaen,2013;dalam Abriana,2013

Ayam merupakan salah satu unggas dengan kandungan gizi yang cukup banyak. Daging ayam dengan kandungan dengan gizinya memang sangat berguna bagi tubuh.Daging ayam memiliki ciri khusus yaitu warna keputihan atau merah muda, mempunyai serat daging yang halus dan panjang, konsentrasi diantara serat, daging tidak terdapat lemak (Anonim, 2012b).

Ayam merupakan makanan yang populer didunia. Di Indonesia sendiri terdapat tiga jenis ayam yang memegang peranan penting dimasyarakat, yaitu ayam petelur, ayam kampung ( bukan ras/buras), dan

ayam pedaging atau broiler (ras). Ayam broiler dipelihara dengan tujuan diambil dagingnya. Ayam broiler mampu tumbuh cepat dan layak dikonsumsi hanya dalam jangka waktu 6 minggu. Ayam kampung memiliki rasa dan pasar yang berbeda dengan ayam broiler dan ayam petelur (apkir). Akan tetapi, untuk ayam broiler dan ayam petelur memiliki tekstur dan pasar yang mirip. Hal tersebut membuat banyak orang yang kecewa sangat ingin membeli ayam broiler, tetapi yang didapat adalah ayam apkir. Berdasarkan survei di lapangan, perbedaan yang sangat terasa antara ayam apkir dan ayam broiler adalah tekstur daging setelah dimasak. Ayam apkir terasa lebih alot dari pada ayam broiler. Oleh sebab itu, ayam apkir membutuhkan waktu rebus lebih lama dari pada ayam broiler.

## **2.7 Antioksidan**

Menurut (Soetmaji 1998 dalam Winarsi 2007), yang dimaksud radikal bebas adalah suatu senyawa atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya. Adanya elektron yang tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut sangat reaktif mencari pasangan, dengan cara menyerang dan mengikat elektron molekul yang berada disekitarnya. Jika elektron yang terikat oleh senyawa radikal bebas tersebut bersifat ionik, dampak yang timbul memang tidak begitu bahaya. Akan tetapi, bila elektron yang tidak radikal bebas berasal dari senyawa yang berikatan kovalen, akan sangat berbahaya karena ikatan digunakan secara bersama-sama pada orbital terluarnya. Contoh

radikal bebas adalah superoksida ( $O_2$ ), hidroksil (OH), nitroksida (NO), hydrogen ( $H_2O_2$ ) asam hipoklorit (HCL), thill (RS) dan lain-lain. Terdapat radikal bebas dalam tubuh atau yang disebut antioksidan. Antioksidan ini akan menghentikan reaksi berantai radikal bebas dalam tubuh bergantung pada jenis antioksidannya. Ada tiga jenis antioksidan yaitu:

- a. Antioksidan primer akan bekerja mencegah pembentukan radikal bebas atau dengan cara mengubah radikal bebas yang ada menjadi molekul yang kurang mempunyai dampak negatif.  
Contoh antioksidan primer adalah superoksida dismutase (SOD), glutathion peroksidase (GPX) dan protein pengikat logam.
- b. Antioksidan sekunder yang bekerja dengan cara mengikat logam yang bertindak sebagai pro-oksidan, menangkap radikal dan mencegah terjadinya reaksi berantai. Contohnya: vitamin E, vitamin C, beta karoten.
- c. Antioksidan tersier yang bekerja memperbaiki kerusakan biomolekul yang disebabkan oleh radikal bebas. Contohnya: enzim-enzim yang memperbaiki DNA dan metionin sulfosida reduktase.

Antioksidan merupakan senyawa elektron atau reduktan. Senyawa ini memiliki berat molekul kecil, tetapi mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi dengan cara mencegah terbentuknya radikal. Termasuk dalam golongan zat ini antara lain vitamin, polifenol, karotin dan mineral. Secara alami zat ini sangat besar perannya pada manusia untuk mencegah terjadinya berbagai penyakit dengan cara

menekan kerusakan sel yang terjadi akibat proses oksidasi radikal bebas (Winarsi, 2007).

## 2.8 Kunyit

Kunyit merupakan derivatif dari tanaman *curcuma longa*, salah satu bagian dari family jahe (*zingiberacea*) merupakan rempah-rempah yang umum digunakan dinegara timur tengah, india dan asia tenggara. Komponen yang terdapat dalam kunyit adalah kurkuminoid (2 - 9%), kurkumin (75%), demetoksikurkumin (10-20%) dan bisdemetoksikurkumin (>5%) yang secara alami terdapat dalam spesies curcuma. Kurkumin merupakan komponen aktif yang berwarna kuning dan dapat diisolasi dari rimpang kunyit (Tayyem, et al, 2006; Palve dan nayak, 2012; dalam Abriana, 2013). Rimpang kunyit seperti terlihat pada Gambar berikut ini:



**Gambar 2.**Rimpang kunyit (Palve dan Nayak, 2012; dalam Abriana 2013).

Kunyit dikenal dan dimanfaatkan orang sejak zaman dahulu, yaitu sebagai bumbu masakan, jamu dan kosmetik. Kunyit dikenal dimasyarakat

berkasiat antara lain sebagai obat wasir, obat penyakit demam berdarah, obat sesak nafas, melancarkan haid, menurunkan kolesterol dan juga sebagai jamu untuk awet muda (Sunardi dan Slamet 2008).

Senyawa kimia utama yang terkandung di dalam rimpang kunyit adalah minyak atsiri dan kurikuminoid. Minyak atsiri mengandung senyawa seskuiterpen alkohol, turmeron dan zingiberen, sedangkan kurkuminoid mengandung senyawa kurkumin dan turunannya (berwarna kuning) yang meliputi demetoksi kurkumin dan bisdemetoksi kurkumin. Selain itu rimpang kunyit juga mengandung senyawa gum, lemak, protein, kalsium, fosfor dan besi. Berdasarkan hasil penelitian Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Aalittro) bawa kandungan rimpang kunyit rata-rata 10,92% sifat-sifat kurkumin yaitu: berat molekul= 368,37, warna=light yellow; melting poin=183<sup>0</sup>C; larut dalam alkohol dan asam asetat glacial; dan tidak larut dalam air. Asam asetat glacial (CH<sub>3</sub>COOH) merupakan zat cair yang mudah menguap, tidak berwarna dan memiliki bau yang khas. Titik didih asam asetat glacial 118,1C, specific gravity 1,049, berat molekul 60,05 gram/mol.

Salah satu cara pengambilan kurkumin dari rimpang kunyit adalah dengan cara ekstraksi. Ekstraksi merupakan salah satu metode pemisahan berdasarkan perbedaan kelarutan, secara umum ekstraksi dapat didefinisikan sebagai proses pemisahan dan isolasi zat dari suatu zat padat atau zat cair (Hardjono dan Paskalina, 2004 dalam Abriana, 2013).

Kurkumin (deferuloylmetan) komponen aktif pada kunyit yang umumnya digunakan sebagai pewarna makanan, obat-obatan dan kosmetik. Kurkumin merupakan komponen yang penting dalam sistem pengobatan tradisional Cina dan India (Tiwari dan Mandava, 2010; dalam Abriana, 2013). Keaktifan kurkumin sebagai antioksidan sama kuatnya jika di bandingkan dengan asam oksigen yang kreaktif termasuk didalamnya radikal anion superoksida, radikal hidroksil dan radikal nitrogen dioksida dan juga dapat mencegah peroksidasi lemak Shankar dan Rakesh, 2012; dalam Abriana, 2013).

Ekstrak kunyit mempunyai aktivitas sebagai antioksidan, semakin tinggi konsentrasi semakin tinggi pula daya antioksidannya. Daya anti oksidan antara lain berasal dari senyawa kurkumin, demetoksi kurkumin dan bisdemetoksi kurikumin. Menurut penelitian terdahulu, kurkumin tidak menunjukkan efek toksik, walupun digunakan dalam dosis tinggi, tetapi pada dosis rendah justeru sebagai pemicu radikal hidroksi, sehingga bersifat toksik (Aznam, 2004).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas "45" Makassar. Penelitian ini berlangsung selama tiga bulan dari bulan Mei sampai Juli 2014.

#### **3.2 Alat dan Bahan Penelitian**

##### **3.2.1 Alat-alat**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: ketel penggoreng, pengaduk, erlenmeyer, neraca analitik, penangas air, pipet tetes, tabung reaksi.

##### **3.2.2 Bahan-bahan**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: minyak goreng komersial, ayam, tepung terigu, tepung bumbu. Bahan kimianya adalah: Larutan standar, larutan NaOH dalam methanol, larutan NaCl, jenuh, alkohol 95%, heksana.

#### **3.3. Metode Penelitian**

##### **3.3.1 Ekstrak Kunyit (Wahyuni dan Paskalina 2004; Abriana 2013)**

Kunyit mula- mula dipilih dan dibersihkan, kemudian dipotong kecil-kecil atau dipotong tipis-tipis. Selanjutnya kunyit tersebut ditimbang sebanyak 100 gram untuk persiapan ekstrak kunyit sebanyak 100 gram di

keringkan dalam oven pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  selama 1 jam. Setelah kering, selanjutnya dimasukkan ke dalam labu leher tiga ditambah pelarut asam asetat glasial 98% yang telah diencerkan dengan perbandingan 1 : 1 dengan jumlah volume pelarut 300 ml. Pemanas dihidupkan dan pendingin balik diaktifkan. Waktu nol dari ekstraksi di tentukan pada saat asam asetat glasial mencapai titik didihnya ( $118,1^{\circ}\text{C}$ ) dan diakhiri pada waktu yang telah ditentukan selam 75 menit, hasil ekstrasi didinginkan dan disaringkan menggunakan kertas saring. Filtratnya didistilasi sedangkan residunya dibuang. Filtrat yang diperoleh dari hasil ekstrasi dimasukkan ke dalam labu distilasi untuk memisahkan kurikumin dari pelarut. Pemanas dihidupkan dan diperoleh hasilnya berupa pelarut dan residu. Residu dikeringkan didalam oven dengan suhu  $120^{\circ}\text{C}$  untuk menghilangkan sisa asam asetat glasial yang masih terdapat dalam kurkumin. Setelah dilakukan penimbangan sampai diperoleh berat konstan.

### **3.3.2 Penggorengan Bahan Pangan**

Proses penggorengan dimulai dengan memasukan minyak goreng kedalam ketel penggorengan sebanyak 3,5 liter, kemudian ketel dipanaskan hingga suhu  $180^{\circ}\text{C}$ . Penambahan ekstrak kunyit dilakukan dengan konsentrasi 0,%, 0,02%, 0,03%, 0,04%. Bahan makanan digoreng hingga matang dengan waktu 10 menit dengan komposisi bahan yang ditambahkan untuk penggorengan ayam broiler 250 gram, tepung bumbu 25 gram serta air 25 ml, diupayakan sejarang mungkin melakukan

pengadukan untuk mengurangi aliran konveksi dalam minyak dan reaksi oksidasi akibat terjadinya proses aerasi. Identifikasi terhadap komposisi asam lemak bebas dilakukan pada minyak segar (minyak yang belum digunakan untuk penggorengan bahan makanan) sebagai kontrol dan pada satu sampel minyak yaitu minyak goreng hasil penggorengan minyak goreng hasil penggorengan ayam goreng tepung (crispy). Minyak yang digunakan untuk pengulangan penggorengan adalah minyak yang sama (tidak diganti dan tidak dilakukan penambahan volume minyak segar). Pengulangan penggorengan dilakukan sebanyak 10 (sepuluh) kali dengan suhu  $180^{\circ}\text{C}$  dan waktu 10 menit, pengambilan sampel dilakukan pada penggorengan ke-1, 5 dan 10, yaitu penggorengan pertama (sampel A1), kelima (sampel A2) dan kesepuluh (sampel A3). Sampel minyak goreng diambil langsung setelah proses penggorengan sebanyak 200 ml, kemudian minyak dalam ketel di diamkan hingga dingin dan dilanjutkan penggorengan berikutnya.

#### **3.4. Analisis Asam lemak bebas (AOAC,1990)**

Sampel ditimbang sebanyak 10 gram dan dimasukkan kedalam erlenmeyer 250 ml lalu ditambahkan 50 ml alkohol netral 95% lalu dipanaskan hingga mendidih pada suhu  $40^{\circ}\text{C}$ . Setelah sampel dingin, tambahkan 2 sampai 5 tetes indikator phenolphthalein (pp). Titrasi dengan larutan 0,1 N NaOH yang sudah distandarisasi sampai warna merah jambu tercapai dan tidak hilang selama 30 detik.

$$\text{Free Fatty Acid \% FFA} = \frac{\text{ml NaOH} \times \text{N NaOH} \times \text{BM Asam palmitat}}{\text{Berat contoh (g)} \times 1000} \times 100$$

Keterangan:

%FFA = kadar asam lemak bebas

ml NaOH = volume titras NaOH

N NaOH = Normalitas NaOH

BM asam palmitat = berat molekul asam palmitat 256 grm

### 3.5 Perlakuan Penelitian

Perlakuan penelitian terdiri dari :

#### Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Kunyit

K0 = 0,0 %

K1 = 0,02 %

K2 = 0,03 %

K4 = 0,04 %

#### Perlakuan Penggorengan

A1 = 1 kali penggorengan

A2 = 5 kali penggorengan

A3 = 10 kali penggorengan

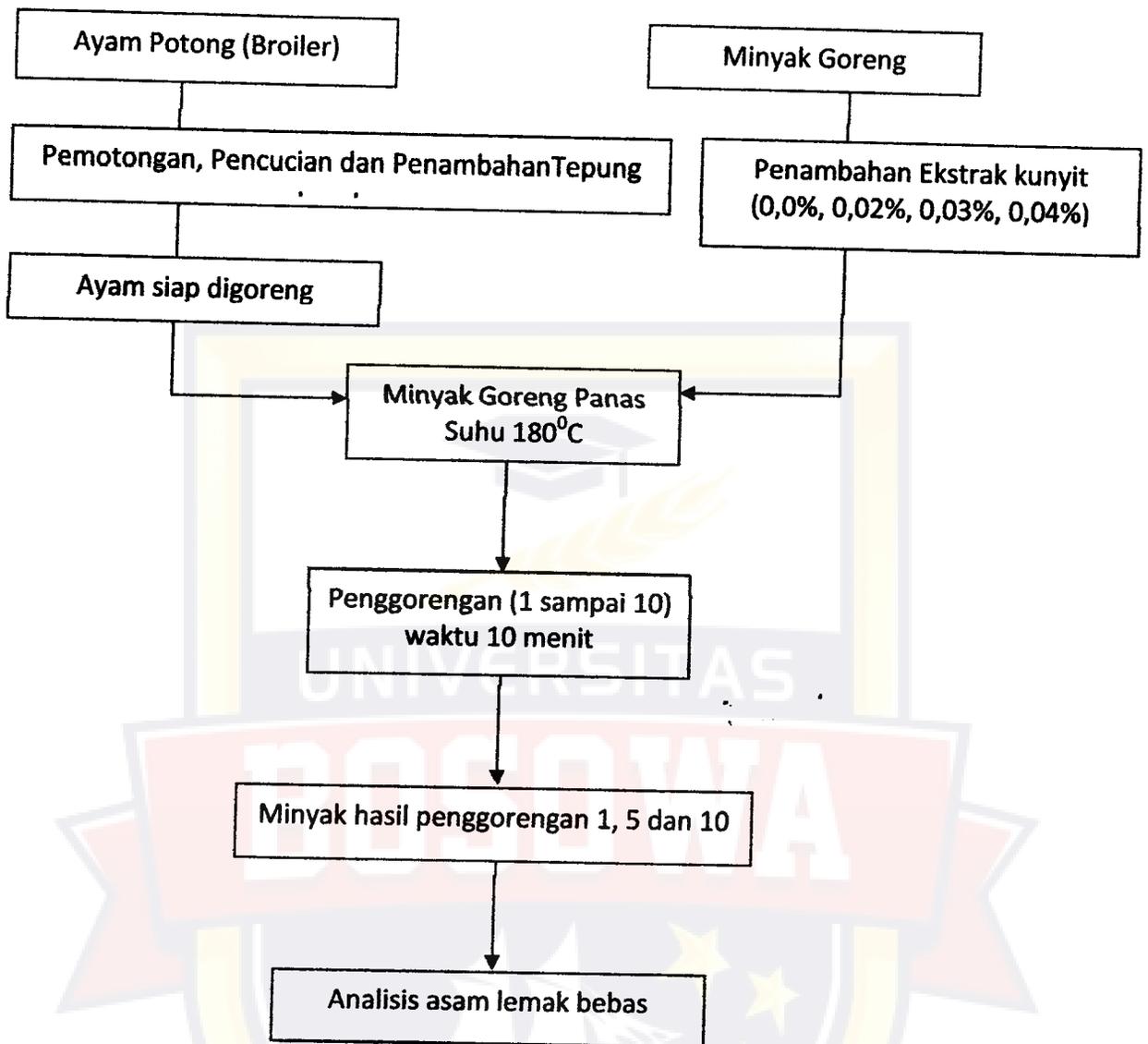
### 3.6 Rancangan percobaan

Pengolahan data yang diperoleh dianalisa dengan pola faktorial 4X3 menggunakan rumusan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga kali ulangan. Model matematisnya sebagai berikut:

$$Y_{ij} = U + A_i + (AB)_{ij} + E_{ij}$$

Keterangan:

- $Y_{ij}$  = Nilai pengamatan
- $U$  = Nilai tengah umum
- $A_i$  = Pengaruh konsentrasi ekstrak kunyit. Ke-i (i = 0,0%, 0,02%, 0,03%, 0,04%)
- $B_j$  = Pengaruh pengulangan penggorengan ke-j (j= 1kali, 5 kali, 10 kali)
- $(AB)_{ij}$  = pengaruh interaksi antara taraf ke-i faktor A dengan taraf ke-j faktor B
- $E_{ij}$  = Faktor kesalahan percobaan ulangan ke-l perlakuan dan ke-j



**Gambar 3. Diagram Alir Penelitian (Abriana, 2013 dimodifikasi).**

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

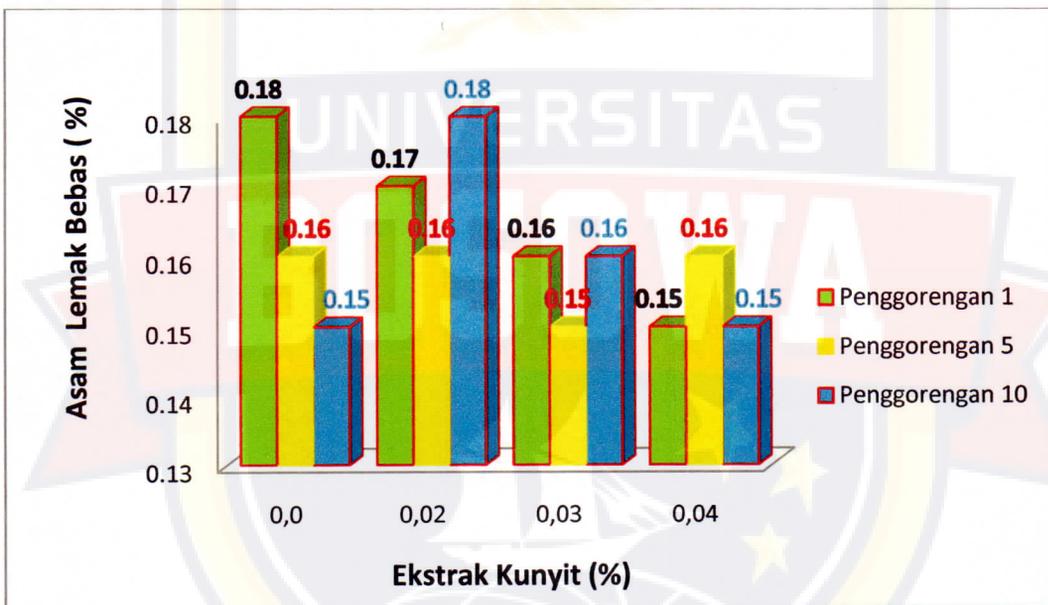
Asam lemak bebas adalah asam lemak yang terbentuk akibat proses hidrolisis yang terjadi pada lemak sehingga menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas. Kadar air tinggi baik yang terkandung pada minyak ataupun pada bahan pangan yang akan diolah dengan minyak mengakibatkan semakin banyak terbentuknya asam lemak bebas.

Kandungan asam lemak bebas yang berlebihan pada minyak mengakibatkan mutu minyak tersebut menjadi buruk, begitupula dengan hasil bahan makanan yang telah diolah dengan minyak tersebut. Hal ini diperkuat oleh pendapat Anonim (2012) bahwa asam lemak bebas terbentuk karena proses oksidasi dan hidrolisa enzim selama pengolahan dan penyimpanan bahan makanan. Dalam bahan pangan, asam lemak dengan kadar lebih besar dari berat lemak akan mengakibatkan rasa yang tidak diinginkan dan bahkan kadang-kadang dapat meracuni tubuh.

Asam lemak bebas juga merupakan fraksi bukan lemak yang dapat mempengaruhi kualitas minyak hasil penggorengan. Asam lemak bebas terbentuk karena proses oksidasi dan hidrolisa enzim selama penggorengan dan penyimpanan dalam bahan pangan. Asam lemak dengan kadar lebih besar dari 0,2% dari berat lemak akan mengakibatkan flavor yang tidak diinginkan dan kadang-kadang dapat meracuni tubuh (Ketaren, 1986).

Peningkatan kadar asam lemak bebas juga dipengaruhi oleh kadar air dalam minyak, ada tidaknya penambahan zat pengawet antioksidan, dan kondisi penyimpanan seperti intensitas kontak dengan cahaya serta oksigen yang akan mempercepat proses kerusakan minyak goreng (Anonim, 2008).

Hasil uji asam lemak bebas dengan intensitas penggorengan sebanyak 10 kali dengan penambahan ekstrak kunyit konsentrasi 0,0%, 0,02%, 0,03%, dan 0,04% dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. Asam lemak bebas hasil penggorengan ayam dengan penambahan ekstrak kunyit

Berdasarkan Gambar di atas menunjukkan bahwa asam lemak bebas yang terendah adalah penambahan ekstrak kunyit 0,04% dengan rata-rata 0,15% penggorengan ke-1 dan ke-10 sedangkan tertinggi pada penambahan ekstrak kunyit 0,02% nilai rata-rata 0,18% pada penggorengan ke-10, sesuai nilai FFA yang dihasilkan bahwa semakin

tinggi konsentrasi ekstrak kunyit maka semakin memperbaiki mutu minyak goreng. Penggorengan ke-1 dengan penambahan ekstrak kunyit sebanyak 0,0%, penggorengan ke-5 dengan penambahan ekstrak kunyit sebanyak 0,02% penggorengan ke-1 dan penggorengan ke-10 dengan penambahan ekstrak kunyit sebanyak 0,03% serta kadar penggorengan ke-5 dengan penambahan ekstrak kunyit sebanyak 0,04% mencapai angka 0,16% asam lemak bebas. Sedangkan kadar asam lemak terendah dalam penelitian ini adalah 0,15% yang terdapat pada penggorengan ke-10 dengan penambahan ekstrak kunyit sebanyak 0,0% penggorengan ke-5 dengan penambahan ekstrak kunyit sebanyak 0,03% serta pada penggorengan ke-1 dan ke-10 dengan penambahn ekstrak kunyit sebanyak 0,04%.

Hasil di atas menunjukkan bahwa pengulangan penggorengan (penggorengan 1, 5 dan 10) dengan penambahan ekstrak kunyit 0,0% 0,02% 0,03% dan 0,04% cenderung tidak stabil baik tinggi maupun rendah. Hal ini dikarenakan adanya proses hidrolisis selama penggorengan dengan adanya perlakuan panas pada setiap pengulangan penggorengan. Menurut Choe dan Min (2007) dan Gasal et al. (2010), hidrolisis terjadi karena adanya reaksi kimia antara air, uap dan oksigen dalam minyak goreng serta makanan dan panas.

Hasil analisa sidik ragam (ANOVA) pada lampiran 2 menunjukkan bahwa penggorengan berulang dan konsentrasi ekstrak kunyit tidak berpengaruh nyata terhadap asam lemak bebas. Hasil uji beda nyata

(BNT) Lampiran 3 menunjukkan bahwa perlakuan tidak menyebabkan terjadinya pengaruh yang signifikan karena ( $P>0,05$ ) terhadap asam lemak bebas hasil penggorengan berulang.

Hal ini berarti minyak goreng yang telah ditambahkan ekstrak kunyit kualitasnya lebih baik di bandingkan dengan minyak goreng yang tidak ditambahkan ekstrak kunyit.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Kandungan asam lemak bebas pada minyak hasil penggorengan berulang dengan penambahan ekstrak kunyit tidak mengalami perubahan asam lemak bebas yang signifikan. Perlakuan terbaik adalah penambahan ekstrak kunyit 0,04% dengan kadar asam lemak bebas 0,15% pada penggorengan ke 1 dan 10. Perlakuan penambahan ekstrak kunyit tidak pengaruh terhadap asam lemak bebas.

#### 5.2 Saran

Disarankan kepada peneliti selanjutnya bahwa perlu dilakukan penelitian tentang daya simpan dari minyak goreng hasil penggorengan berulang dengan penambahan ekstrak kunyit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abriana, 2013. Kajian kandungan asam lemak trans pada minyak goreng hasil penggorengan berulang serta efek metaboliknya. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Anonim, 2011 dalam Abriana, 2013. Harga Minyak Goreng Melambung, Masyarakat Menjerit. Diakses pada tanggal 14 Desember 2011. <http://www.suara-pembaruan.com/home/harga-minyak-melambung-masyarakat-menjerit/9997..>
- Anonim, 20012b. Kandungan Gizi Pada Daging Ayam. Hhttp://ifandro.com/128/ Komposisi Kandungan Gizi Pada Daging Ayam. diakses tanggal 16 maret 2012. Makassar.
- Aznam, N. 2004. Uji Aktivitas Antioksidan Estrak Kunyit (*Curcuma domestica*, Val). Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA. Fakultas MIPA Universitas Negeri, Yogyakarta
- Choe, E and D.B. Min. 2007. *Chemistry of Deep-Fat Frying Oils*. *Journal of Food Science*. Vol. 72. Nr. 5. Institue of Food Technologists.
- Erickson, Micael D. 2007. *Deep Fryng: Chemistry, Nutrition, and practical*
- Ketaren, S. 2005. *Pengantar Teknologi minyak dan lemak pangan*. Penerbit Universitas Indonesia (UI-press) Jakarta.
- Erickson, David R. 2007. *Production and Composition of Frying Fats*. In; Erickson, M.D. (ed). *Deep Frying: Chemistry, Nutrition, and Paracital Aplicaton*. AOCS Press, Urbana, Illinois.pp.3-13.
- Ketaren, S. 2005. *Minyak dan Lemak Pangan*. Edisi pertama. Jakarta: Universitas Indonesia. Hal: 216-234. Diakses pada tanggal 15 April 2014 . Makassar.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta:Universitas Indonesia. Penerbit UI Press. Diakses pada tanggal 15 April 2014 . Makassar.
- Muchtadi dan Sugiyono. 1992. *Petunjuk Laboratorium: Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. PAU Pangan dan Gizi IPB Bogor.
- Muchtadi, D. 2009. *Pengantar Ilmu Gizi*. Penerbit Alfabeta, Bandung.

- Palve, Y.P and P.L. nayak. 2012. Curcumin: A Wonder Anticancer Drug. Internasional Journal Pharm Biomed Sci 3 (2): 60-69. Pharmainter Science Publisher dalam Abriana, 2013.
- Poedjiadi,A 1994. Dasar-dasar Biokimia. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Pess). Jakarta.
- Rani, Andrail K.S., Sunkireddy Y.R and Ramakrisna C. 2010. Quality Changes in Trans Free Fat/Oils and Products During Frying. European Food Research Tecnology Journal (230);803-811.
- Sartika, Ratu A.D. 2009. Pengaruh suhu dan lama proses menggoreng (Deep Frying) Tahap Pembentukan Asam Lemak Trans. Jurnal Makara, Sains, Volume 13 No. 1: 23-28.
- Siter, richard F. 2004. Frying as a Science-An Introduction. European Journal Lipid Science Technolngy (106): 715-721.
- Sunardi dan Slamet. 2008. Memenfaatkan Pekarangan dengan tanaman Rempah. Penerbit CV. Sinar Cemerlang Abadi. Jakarta.
- Standar Mutu Minyak Goreng Berdasarkan SNI-No-7709-2012 Analisis Kandungan Asam Lemak *Trans* (*Trans Fat*) Dalam Minyak Bekas Penggorengan Jajanan Di Pinggir Jalan Kota Kupang. Diakses pada tanggal 15 April 2014. Makassar.
- Tayyem, et la.,2006. Curcumin: A Wonder Anticancer Drug. Internasional Journal Pharm Biomed Sci 3 (2): 60-69. Pharmainter Science Publisher.
- Winarno, F. G. 1986. Kimia Pangan dan gizi. Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.
- Winarsi, H. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal bebas (Pontesi dan Aplikasinya dalam Kesehatan). Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

- Farag, Bing., Lu Jiang and Fa Zeng Ren. 2010. Effects of initial Heating Temperature on The Crystallization Rate of Trans-Free Palm Oil. *Journal Thermal Analictial Calorimeter*100: 100: 108-1090.Springer.
- Fairunu, Adefemi and Oon-Doo Baik. 2005. Deep Frying of foods-Tranport Phenomena. *Food Reviews International*, 21: 349-410. ISSN: 8755-9129. Taylor & Francis Inc.
- Fenema, O.R. 1996. *Food Cheimstry*. Third Edition. Marcel Dekker, Ince. Madison Avenue, New York.
- Guzman, M., Wil Klein, Tresea Gomes del Pulgar and Math J.H.G. 1999. Metabolism of Trans Fatty Acids by Hepatocytes. *Journal of Lipid* Vol. 34, no. 4.
- Hardjono, A. W dan paskalina H.Y. 2004. Ekstraksi Kurikumin dari Kunyit. *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses 2004*. ISSN:1411-4216. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
- Hayakawa, H., Y. Minaniya., K. Ito., Y. Yamamoto and T. Fukuda. 2011. Difference of Curicum Content in *Curcuma longa L.* (Zingiberaceae) Cused by Hybridization with Other *Curcuma* Spcies.
- Hermani dan Mono Rahardjo. 2006. Tanaman Berkhasiat Antioksidan. Dalam *Sinly Evan Putra*, 2008. *Antioksidan Alami Di Sekitar Kita*. Diakses 25 Juli 2011.
- Jaswir, I., Yaakob B. Che Man and David D. Kitts. 2000. Use of Natural Antioksidants in Refined Palam Olein During Repeated Deep-Fat Frying. *Food Research International Journal* (33): 501-508. Elsevier Science Ltd.
- Juaenda, P., Martial Ledoux and Jean-Lousi Sebedio. 2007. Analitical Methods For Determination of Trans Fatty Acid Contet in Food. *European Jaarnual Lipid Science Technology* (109): 1-17.
- Ketaren, S. 2005. *Minyak dan Lemak Pangan*. Edisi pertama. Jakarta: Universitas Indonesia. Hal: 216-234. Diakses pada tanggal 15 April 2014 . Makassar.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta:Universitas Indonesia. Penerbit UI Press. Diakses pada tanggal 15 April 2014 . Makassar.

- Khomas,A. 2003. Pangan dan Gizi untuk kesehatan. PT. Raja Grafindo Persada,Jakarta.
- Kochhar, S. parkash.2000.Stabilisation of fryngolis with natural antioxidave components. European journal lipid science Technology 102;552-559.
- Kochhar.S.P. 2000.stabilistion of fring oils with natural Antioksidan tivecomponests. European journal lipid science (102) 552-559.WILEY-VCH Verlg Gmbh Weinheim.
- Muchtadi dan Sugiyono. 1992. Petunjuk Laboratorium: Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB Bogor.
- Palve, Y.P and P.L. nayak. 2012. Curcumin: A Wonder Anticancer Drug. Internasional Journal Pharm Biomed Sci 3 (2): 60-69. Pharmainter Science Publisher dalam Abriana, 2013.
- Poedjiadi,A 1994. Dasar-dasar Biokimia. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Pess). Jakarta.
- Sartika, Ratu A.D. 2009. Pengaruh suhu dan lama proses menggoreng (Deep Frying) Tahap Pembentukan Asam Lemak Trans. Jurnal Makara, Sains, Volume 13 No. 1: 23-28.
- Shankar, Sharmila and Rakesh K. Srivastava. 2012 dalam Abriana 2013. Curcumin: Structure, Bioligy and Clinical Applications. Nutrition, Diet and Cancer Chapter 17. Springe Science + Bussiness Media B.V.
- Siter, richard F. 2004. Frying as a Science-An Introduction. European Journal Lipid Science Technolngy (106): 715-721.
- Sunardi dan Slamet. 2008. Memenfaatkan Pekarangan dengan tanaman Rempah. Penerbit CV. Sinar Cemerlang Abadi. Jakarta.
- Standar Mutu Minyak Goreng Berdasarkan SNI-No-7709-2012 Analisis Kandungan Asam Lemak *Trans* (*Trans Fat*) Dalam Minyak Bekas Penggorengan Jajanan Di Pinggir Jalan Kota Kupang. Diakses pada tanggal 15 April 2014. Makassar.
- Tayyem, et la.,2006. Curcumin: A Wonder Anticancer Drug. Internasional Journal Pharm Biomed Sci 3 (2): 60-69. Pharmainter Science Publisher.

Lampiran 1. Hasil Uji Asam Lemak Bebas Minyak Goreng Hasil Penggorengan Berulang Dengan Penambahan Ekstrak Kunyit

Perlakuan penggorengan	Ekstrak kunyit	Ulangan			TOTAL	RATA-RATA
		I	II	III		
Penggorengan 1	0,00%	0,15	0,19	0,21	0,55	0,18
	0,02%	0,15	0,16	0,19	0,50	0,17
	0,03%	0,17	0,14	0,16	0,47	0,16
	0,04%	0,15	0,16	0,15	0,46	0,15
Penggorengan 5	0,00%	0,15	0,17	0,17	0,49	0,16
	0,02%	0,15	0,16	0,17	0,48	0,16
	0,03%	0,16	0,15	0,15	0,46	0,15
	0,04%	0,14	0,16	0,19	0,49	0,16
Penggorengan 10	0,00%	0,16	0,14	0,16	0,46	0,15
	0,02%	0,15	0,19	0,19	0,53	0,18
	0,03%	0,14	0,15	0,19	0,48	0,16
	0,04%	0,16	0,14	0,16	0,46	0,15

Lampiran 2. Hasil Analisis Ragam (Anova) Terhadap Uji Asam Lemak Bebas Minyak Goreng Hasil Penggorengan Berulang Dengan Penambahan Ekstrak Kunyit

### ANOVA

#### Asam Lemak Bebas

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.001	3	.000	1.059	.380
Within Groups	.010	32	.000		
Total	.011	35			

Lampiran 3 Uji Lanjutan Menggunakan Uji Tukey Terhadap Asam Lemak Bebas Minyak Goreng Hasil Penggorengan Berulang Dengan Penambahan Ekstrak Kunyit

**Multiple Comparisons**

Asam Lemak Bebas  
Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	0.02	-.00111	.00840	.999	-.0239	.0216
	0.03	.01000	.00840	.637	-.0128	.0328
	0.04	.01000	.00840	.637	-.0128	.0328
0.02	0	.00111	.00840	.999	-.0216	.0239
	0.03	.01111	.00840	.555	-.0116	.0339
	0.04	.01111	.00840	.555	-.0116	.0339
0.03	0	-.01000	.00840	.637	-.0328	.0128
	0.02	-.01111	.00840	.555	-.0339	.0116
	0.04	.00000	.00840	1.000	-.0228	.0228
0.04	0	-.01000	.00840	.637	-.0328	.0128
	0.02	-.01111	.00840	.555	-.0339	.0116
	0.03	.00000	.00840	1.000	-.0228	.0228

## LAMPIRAN FOTO PENELITIAN



Ekstrak Kunyit



Penambahan Ekstrak Kunyit Dalam Minyak



Penggorengan Ayam



Hasil Penggorengan Ayam

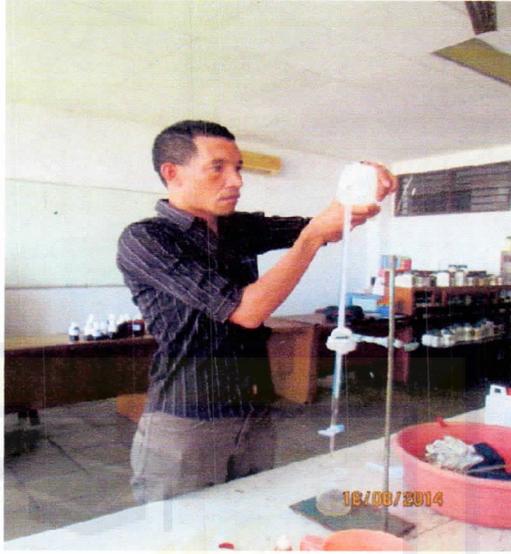


Minyak Hasil Penggorengan Ayam ke-1

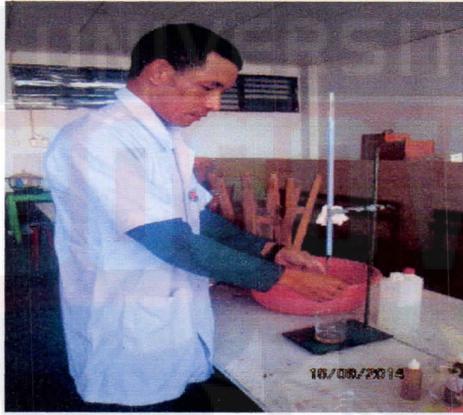


Minyak Hasil Penggorengan Ayam ke-5





Minyak Hasil Penggorengan Ayam ke-10 Penambahan NaOH



Titirasi