

**ANALISIS KOMPOSISI ASAM LEMAK PADA  
HASIL OLAHAN KULIT DAN DAGING AYAM  
MENGUNAKAN KG-SM**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**Friska Yuli Suchendar**

**11151059**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS BHAKTI KENCANA  
BANDUNG  
2019**

**ANALISIS KOMPOSISI ASAM LEMAK PADA HASIL OLAHAN  
KULIT DAN DAGING AYAM MENGGUNAKAN KG-SM**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

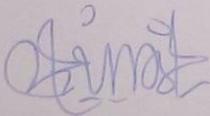
Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan  
Program Strata Satu

**FRISKA YULI SUCHENDAR**  
**11151059**

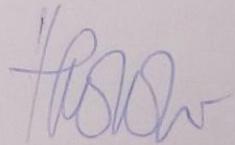
Bandung, 20 Juli 2019  
Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Serta,



**(Winasih Rachmawati, M.Si., Apt.)**



**(Anne Yuliantini, M.Si)**

## **PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI**

Skripsi yang tidak dipublikasikan terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Sekolah Tinggi Farmasi Bandung, dan terbuka untuk umum.

Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebut sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh skripsi haruslah seizin Ketua Program Studi di lingkungan Sekolah Tinggi Farmasi Bandung.

*Dipersembahkan untuk kedua orang tua tercinta dan tersayang,  
kedua orang tua sambungku terkasih, sahabat-sahabat masa kecilku  
dan masa kiniku, serta orang-orang terkasih.*

## ABSTRAK

### ANALISIS KOMPOSISI ASAM LEMAK PADA HASIL OLAHAN KULIT DAN DAGING AYAM MENGGUNAKAN KG- SM

Oleh :

**FRISKA YULI SUCHENDAR**

**11151059**

Ayam goreng *crispy* merupakan salah satu makanan siap saji yang sering dikonsumsi masyarakat. Meskipun banyak mengandung asupan gizi, ayam goreng *crispy* memiliki kadar kalori, gula dan lemak yang tinggi serta kadar serat, vitamin yang rendah, dan juga terdapat klaim bahwa kulit ayam mengandung lemak lebih besar dari daging ayam. Tujuan penelitian ini, untuk mengetahui kandungan asam lemak pada bagian kulit dan daging ayam baik mentah dan olahannya serta untuk mengetahui kualitas asam lemak pada bagian kulit dan daging ayam baik yang mentah dan sudah diolah menjadi ayam goreng *crispy*. Pada penelitian ini diawali dengan penyebaran kuisioner kepada mahasiswa/i perguruan tinggi swasta, penyiapan sampel yaitu 6 sampel pada bagian daging dan kulit mentah serta olahannya, ekstraksi sampel, saponifikasi ekstrak, derivatisasi asam lemak, dan identifikasi kandungan asam lemak dengan KG-SM. Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat 5 kandungan asam lemak tertinggi yaitu: asam oleat, asam palmitat, asam linoleat, asam palmitoleinat dan asam stearat. Rasio asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh menunjukkan bahwa daging mengandung lebih banyak asam lemak tak jenuh dibandingkan dengan kulit. Dari penelitian ini disimpulkan bahwa kualitas asam lemak yang baik terdapat pada bagian daging ayam dibanding kulit ayam.

**Kata Kunci :** asam lemak, ayam goreng *crispy*, daging ayam, KG-SM, kulit ayam.

## ABSTRACT

### ANALYSIS OF FATTY ACID COMPOSITION IN CHICKEN SKIN AND MEAT ALSO FINISHED PRODUCT USING GC-MS

*By:*

**FRISKA YULI SUCHENDAR**

**11151059**

*Crispy fried chicken is one of the fast foods that is often consumed by public. Although many contain nutritional intake, crispy fried chicken has high contents of calories, sugar, and fat, also low fibers and low vitamins contents, and also claims that chicken skin contains fat larger than chicken meat. The purpose of this study, was to determine the contains of fatty acids in raw chicken skin and chicken meat and crispy fried chicken, and to determine the quality of fatty acids in raw chicken skin and chicken meat and processed chicken into crispy fried chicken. In this study, begins with the deployment of questionnaires to college students, preparation of samples are 6 sampels in the chicken skin and chicken meat, sample extraction, sample saponification, fatty acid derivatization, and identification of fatty acids with GC-MS. The results of this study, shows that there were 5 highest fatty acid content, namely: Oleic acid, palmitic acid, linoleic acid, palmitoleinic acid and stearic acid. The ratio of saturated fatty acids and unsaturated fatty acids shows that meat contains more unsaturated fatty acids compared to the skin. From this study it was concluded that good quality of fatty acids was found in the chicken meat compared to chicken skin.*

**Keywords:** *fatty acid, crispy fried chicken, chicken meat, GC-MS, Chicken skin.*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Tuhan yang mahaesa karena atas berkat dan karuniaNya saya dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS KOMPOSISI ASAM LEMAK PADA HASIL OLAHAN KULIT DAN DAGING AYAM MENGGUNAKAN KGM” tepat pada waktunya meskipun disertai dengan beberapa rintangan dan hambatan namun semuanya dapat dilalui.

Saya menyadari keterbatasan ilmu yang saya miliki sehingga tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, proses penelitian dan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini akan sangat sulit dihadapi, oleh karena itu pada kesempatan ini saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang sudah selalu memberi kesehatan dan juga kelancaran pada saya,
2. Orang tua saya yang selalu mendukung saya dalam keadaan apapun, Bapak Dadan Suchendar, Ibu Fransiska Magdalena, Bapak Yono Mulyono dan Ibu Sri Hastuti.
3. Kedua dosen pembimbing saya Ibu Winasih Rachmawati M.Si., Apt. dan Ibu Anne Yulianti M.Si. yang sudah membimbing saya dari awal penyusunan proposal, penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir saat ini yang luar biasa sabar dalam menghadapi setiap keluhan dari saya,
4. Teman-teman pemberi semangat dan seperjuangan, Syahriel Gunawan, Pipit Novita, Teh Zuhroul, Teh Azika, Teh

Qadar, Gilang Eka Permana, Yoel Adhi, Pitri Sulastri, dan Gudang Ilmu,

5. Seluruh dosen STFB & Bapak Yusuf yang sudah membantu memberi masukan dan saat penelitian,
6. Sahabat seperjuangan Retno Damayanti & Atikah Rizkiya dan orang tersayang Ganjar Sonjaya,
7. BEM STFB, banyak sekali mengajarkan saya berbagai hal salah satunya adalah manajemen waktu serta,
8. PMKK STFB yang mendoakan setiap langkah yang saya buat dan selalu *mensupport* saya dalam keadaan apapun.

Doa serta harapan yang terbaik untuk Laporan Tugas Akhir ini semoga memberikan hasil yang terbaik dan bermanfaat bagi penulis sendiri hingga kepada calon Sarjana Farmasi yang akan datang.

Saya menyadari di dalam Laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasannya, sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penulisan Laporan Tugas Akhir mendatang agar semakin baik lagi sangat dibutuhkan. Akhir kata, saya berharap semoga segala kebaikan yang diberikan kepada saya mendapatkan balasan yang lebih indah dari Tuhan yang mahaesa.

Bandung, Juli 2019

Penyusun

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xii
Bab IPendahuluan.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	3
I.3 Tujuan Penelitian.....	3
I.4 Manfaat Penelitian.....	4
I.5 Waktu dan Tempat Penelitian.....	4
Bab II Tinjauan Pustaka.....	5
II.1 Makanan dan Gizi Seimbang.....	6
II.2 Makanan Siap Saji ( <i>fast food</i> ).....	6
II.3 Daging Ayam.....	8
II.4 Kualitas Minyak Goreng.....	9
II.5 Lemak.....	11
II.6 Asam Lemak.....	12
II.7 Kromatografi Gas-Spektrometer Massa (KGSM).....	16
II.8 Derivatisasi Asam Lemak.....	22
Bab III Metodologi Penelitian.....	24
Bab IV Alat dan Bahan.....	25
IV.1 Alat.....	25

IV.2 Bahan.....	25
Bab V. Prosedur Penelitian .....	26
V.1 Penyebaran Kuisioner .....	26
V.2 Penentuan Kondisi Optimum Kromatografi Gas .....	26
V.3Penyiapan Sample.....	26
V.4 Ekstraksi Lemak .....	27
V.5 Penentuan Rendemen Ekstrak .....	27
V.6 Saponifikasi Lemak .....	27
V.7 Derivatisasi Asam Lemak.....	28
V.8Identifikasi Asam Lemak .....	28
Bab VI Hasil dan Pembahasan .....	29
VI.1 Penyebaran Kuisioner .....	29
VI.2 Penentuan Kondisi Optimum Kromatografi Gas .....	30
VI.3Penyiapan Sample .....	33
VI.4 Ekstraksi Lemak.....	35
VI.5 Penentuan Rendemen Ekstrak .....	38
VI.6 Saponifikasi Lemak .....	40
VI.7 Derivatisasi Asam Lemak .....	42
VI.8 Identifikasi Asam Lemak .....	43
Bab VII Kesimpulan dan Saran.....	60
VII.1 Kesimpulan .....	60
VII.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA .....	61
Lampiran-Lampiran.....	65

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat Kromatografi Gas – Spektrometri Massa.....	65
Lampiran 2. Hasil kuisisioner pola konsumsi ayam goreng <i>crispy</i>	66
Lampiran3. Pola konsumsi reponden dalam 1 minggu terhadapayam goreng <i>crispy</i> .....	67
Lampiran 4. Hasil survey bagian potongan yang disukai.....	68
Lampiran 5. Harga Selektifitas dan Resolusi Standar Alkana....	69
Lampiran 6. Contoh Perhitungan Rendemen Ekstrak .....	70
Lampiran7. Hasil Perhitungan Rendemen Ekstrak dengan Soxhlet.....	71
Lampiran 8. Kandungan asam lemak Minyak Bermek.....	72
Lampiran 9. Kandungan asam lemak Minyak Curah.....	73
Lampiran 10. Kadungan asam lemak pada sampel kulit .....	74
Lampiran 11.Kandungan asam lemak pada sampel daging.....	75

## DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar II.1 Struktur pembentukan lemak .....	11
Gambar II.2 Sistem Peralatan Kromatografi Gas .....	19
Gambar VI.1 Kromatogram Standar Alkana.....	32
Gambar VI.2 Kromatogram Sampel Daging Mentah .....	32
Gambar VI.3 Sampel ayam negeri mentah dan matang.....	34
Gambar VI.4 Proses Ekstraksi (A) Soxhlet ; (B) Refluks .....	36
Gambar VI.5 Hasil Ekstrak dari 6 Sampel.....	36
Gambar VI.6 Diagram % Rendemen Ekstrak Sampel Ayam dengan metode Soxhlet.....	39
Gambar VI.7 Reaksi Saponifikasi .....	41
Gambar VI.8Proses pengadukan dan pemanasan saat saponifikasi .....	41
Gambar VI.9 FAME dalam botol KG.....	43
Gambar VI.10 Kromatogram minyak goreng bermerk.....	44
Gambar VI.11 Kromatogram minyak goreng curah .....	45
Gambar VI.12 Kromatogram pada DM .....	48
Gambar VI.13 Kromatogram senyawa puncak terbesar ke 1 .....	49
Gambar VI.13a Spektogram massa senyawa puncak terbesar ke 1 .....	49
Gambar VI.13b Spektogram massa senyawa <i>9-octadecanoic acid</i> atau asam oleat pada <i>library</i> .....	50
Gambar VI.14Kromatogram senyawa puncak terbesar ke 2 .....	50
Gambar VI.14a Spektogram senyawa puncak terbesar ke 2 .....	50
Gambar VI.14b Spektogram massa senyawa <i>Hexadecanoic acid</i> atau asam palmitatpada <i>library</i> .....	51
Gambar VI.15 Kromatogram senyawa puncak terbesar ke 3 .....	51

Gambar VI.15a Spektogram massa senyawa puncak terbesar ke 3.....	51
Gambar VI.15b Spektogram massa senyawa <i>9,2-octadecanoic acid</i> atau asam linoleat pada <i>library</i> .....	52
Gambar VI.16 Kromatogram senyawa puncak terbesar ke 4....	52
Gambar VI.16a Spektogram massa senyawa puncak terbesar ke 4.....	52
Gambar VI.16b Spektogram massa senyawa <i>9-hexadecanoic Acid</i> atau asam palmitoleinat pada <i>library</i> .....	53
Gambar VI.17 Kromatogram senyawa puncak terbesar ke 5.....	53
Gambar VI.17a Spektogram massa senyawa puncak terbesar ke 5.....	54
Gambar VI.17b Spektogram massa senyawa <i>octadecanoic acid</i> atau asam stearat pada <i>library</i> .....	54
Gambar VI.18 Diagram rasio antara asam palmitat dengan asam oleat pada semua sampel.....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Komposisi Daging Ayam tiap 100 gram Bahan .....	9
Tabel II.2 Syarat mutu minyak goreng menurut SNI 01-3741-2002.....	10
Tabel II.3 Perbedaan Asam Lemak Jenuh dan Asam Lemak Tak Jenuh.....	13
Tabel III.4 Keunggulan dan Kerugian KG-SM .....	20
Tabel VI.1 Kondisi KG-SM untuk Analisis Komponen Daging dan Kulit Ayam Negeri.....	30
Tabel VI.2 5 Jenis asam lemak dengan % area terbesar.....	46
Tabel VI.35 Jenis Asam Lemak terbesar pada sampel Kulit.....	48
Tabel VI.45 Jenis Asam Lemak terbesar pada sampel Daging ...	49
Tabel VI.5 Perbandingan asam lemak dari minyak goreng dan sampel ayam .....	57

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	NAMA
KG-SM	Kromatografi Gas – Spektrometri Massa
KM	Kulit Mentah
KB	Kulit digoreng Minyak Bermerk
KC	Kulit digoreng Minyak Curah
DM	Daging Mentah
DB	Daging digoreng Minyak Bermerk
DC	Daging digoreng Minyak Curah
SFA	Saturated Fatty Acids
MUFA	Monounsaturated Fatty Acids
PFA	Polyunsaturated Fatty Acids
TFA	Trans Fatty Acids
FAME	Fatty Acids Methyl Ester

## **Bab I Pendahuluan**

### **I.1 Latar Belakang**

Pangan merupakan kebutuhan primer manusia selain sandang papan yang diperuntukkan sebagai makanan dan minuman termasuk bahan tambahan pangan, bahan bakupangan, dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan dari atau pembuatan makanan dan minuman. Salah satu jenis pangan adalah pangan hewani yang banyak diperoleh dari konsumsi daging, ikan, telur, dan susu (PP No. 28, 2004). Pola hidup masyarakat pada saat ini, kurang melakukan aktivitas fisik dan sangat sibuk (Risksedas 2013) sehingga memerlukan asupan gizi yang praktis maka munculnya inovasi makanan siap saji untuk mempermudah masyarakat dalam memperoleh makanan. Pada saat ini sudah banyak berkembang di masyarakat ataupun restoran yang membuat makanan siap saji, oleh karena itu kita perlu mengetahui keamanan pangan yang dikonsumsi.

Makanan siap saji (*fast food*) merupakan makanan yang dalam pengolahannya tidak membutuhkan waktu yang lama dengan teknik pemasakan yang sederhana dan juga mengacu pada makanan yang disajikan oleh suatu restoran dalam bentuk paket-paket untuk di bawa pulang, seperti *hamburger*, *pizza*, dan *ayam goreng crispy*. Umumnya memiliki kandungan kalori, gula, protein, natrium, dan lemak yang tinggi tetapi rendah serat, vitamin, mineral dan asam amino (Ashakiran dan Deepthi R., 2012). Meskipun makanan siap saji mengandung banyak asupan gizi, namun kekurangan dari makanan siap saji adalah rendah serat, dan tinggi kalori, gula, serta

lemak sehingga dapat mempengaruhi kualitas dari makanan tersebut. Oleh karena itu keamanan mutu dan gizi pangan perlu dijaga (PP No 28, 2014).

Selain itu pada proses penggorengan akan menyebabkan adanya perubahan jumlah kandungan asam lemak pada daging ataupun kulit ayam, yaitu akan meningkatkan kandungan asam lemak yang tidak baik. Asam lemak dapat dibedakan menjadi 2 jenis yaitu asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh (AlfaiaCet *all*, 2010). Ayam goreng *crispy* mengandung asam lemak jenuh yang cukup tinggi pada salah satu penelitian yaitu 3 sampel berturut-turut kandungan metil palmitat 35,67 %, 43,42%, dan 16,15 % (Anggraini, 2017). Kandungan lemak tersebut merupakan kandungan lemak seluruh bagian ayam goreng *crispy*, sehingga pada penelitian ini dilihat perbedaan kandungan asam lemak jenuh pada kulit dan dagingnya baik yang sebelum diolah dan setelah diolah menjadi ayam goreng *crispy*. Dengan melihat tingginya masyarakat mengkonsumsi makanan siap saji terutama pada daging ayam goreng *crispy* dan mengetahui bahayanya asam lemak jenuh, oleh karena itu perlu dilakukan identifikasi asam lemak di dalam ayam goreng *crispy* pada bagian kulit dan daging ayam masing-masing, hal ini karena kulit ayam memiliki 132 miligram kolesterol per 100 gram dan di klaim memiliki jumlah lemak lebih besar daripada bagian dagingnya.

Untuk melihat kandungan lemak dapat dilihat dari asam lemaknya, menggunakan metode KG-SM (Kromatografi Gas - Spektrometri Massa). KG-SM merupakan jenis kromatografi yang digunakan

untuk memisahkan berbagai komponen dari campuran dan dalam beberapa situasi dapat membantu dalam mengidentifikasi sebuah kompleks. KG-SM dapat menganalisis secara cepat, kapasitas tinggi, sensitif dan dapat dikombinasikan dengan berbagai metode lainnya, termasuk spektrometri massa (Guntarti, dkk. 2016). Dengan metode ini bisa didapat kandungan asam lemak yang terkandung di dalam daging dan kulit ayam, sehingga masyarakat dapat mengontrol dalam mengkonsumsi daging ayam dan terhindar dari resiko terkena penyakit kardiovaskuler.

## **I.2 Identifikasi Masalah**

1. Apa saja kandungan asam lemak yang terdapat pada kulit dan daging ayam negeri mentah dan olahannya?
2. Apakah terdapat perbedaan kualitas asam lemak pada kulit dan daging ayam negeri mentah dan olahannya?

## **I.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui kandungan asam lemak jenuh dan tak jenuh pada kulit dan daging ayam negeri mentah dan olahannya.
2. Mengetahui kualitas asam lemak pada kulit dan daging ayam negeri mentah dan olahannya.

#### **I.4 Manfaat Penelitian**

1. Dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kandungan asam lemak pada kulit dan daging ayam negeri mentah dan olahannya. Pada bagian kulit dan daging yang lebih baik untuk dikonsumsi maka yang mengandung sedikit asam lemak jenuh.
2. Sebagai sumber data ilmiah atau rujukan bagi peneliti lanjutan, peneliti lainnya dan mahasiswa tentang kandungan asam lemak pada kulit dan daging ayam goreng crispy yang beredar di pasaran.

#### **I.5 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan mulai dari bulan Februari-Mei 2019 di Laboratorium Kimia Farmasi Analisis Sekolah Tinggi Farmasi Bandung dan Laboratorium Terpadu Poltekes Jurusan Analisis Kimia Cimahi.

## **Bab II Tinjauan Pustaka**

### **II.1 Makanan dan Gizi Seimbang**

Kebutuhan pokok manusia terdiri dari sandang, pangan, dan papan. Pangan atau makanan sangat diperlukan oleh tubuh demi keberlangsungan hidup dimana mengandung komponen-komponen kimia yang disebut sebagai zat gizi. Makanan memiliki peranan penting bagi tubuh manusia yaitu sebagai sumber energi, pengaturan metabolisme tubuh secara normal dan berperan dalam pertumbuhan serta memperbaiki jaringan tubuh yang telah rusak (Isa, 2011).

Makanan yang dikonsumsi berpengaruh terhadap kualitas gizi dan kesehatan seseorang. Idealnya makanan yang harus dikonsumsi adalah makanan yang memiliki kandungan karbohidrat, protein, lemak, dikenal dengan istilah makanan 4 sehat 5 sempurna, namun istilah tersebut kini diganti menjadi Pedoman Gizi Seimbang (PGS) (Amelia, 2014).

Gizi seimbang adalah susunan makanan sehari-hari yang mengandung zat gizi dalam jenis dan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tubuh, yang memerhatikan prinsip keanekaragaman atau variasi makanan, aktivitas fisik, kebersihan, dan berat badan (BB) ideal. Terdapat 4 pilar prinsip dari pedoman gizi seimbang, yaitu 1). Mengonsumsi makanan beragam, tidak ada satupun jenis makanan yang mengandung semua jenis zat gizi yang dibutuhkan tubuh manusia untuk menjamin pertumbuhan dan mempertahankan kesehatannya, kecuali ASI (air susu ibu) untuk bayi baru lahir sampai berusia 6 bulan; 2). Membiasakan perilaku hidup bersih,

perilaku hidup bersih sangat terkait dengan prinsip gizi seimbang; 3).Melakukan aktivitas fisik, untuk menyeimbangkan antara pengeluaran energi dan pemasukan zat gizi kedalam tubuh; 4).Mempertahankan dan memantau berat badan (BB) dalam batas normal (Amelia, 2014). Kelebihan mengonsumsi makanan dari jumlah yang dibutuhkan oleh tubuh dapat menyebabkan kelebihan energi, energi yang berlebih ini akan diubah menjadi cadangan energi dan disimpan di jaringan lemak.

## **II.2 Makanan Siap Saji (Fast food)**

Makanan siap saji merupakan makanan yang diolah dengan waktu yang tidak lama. Istilah *fast food* juga mengacu kepada makanan yang diolah dan disajikan oleh toko ataupun restoran dalam bentuk paket-paket yang siap untuk dibawa pulang seperti hamburger, pizza dan ayam goreng *crispy*.

Pada era globalisasi dan teknologi seperti saat ini, telah terjadi pergeseran pola makan seseorang menjadi lebih suka untuk mengonsumsi makanan cepat saji dan *junk food* (Ashakiran & Deepthi R., 2012). *Junk food* (makanan sampah) merupakan makanan yang tidak sehat dan mengandung sedikit nutrisi. *Fast food* dan *junk food* selalu dikaitkan bersama karena *junk food* dapat dikategorikan ke dalam *fast food*.

Makanan siap saji dan *junk food* merupakan makanan yang memiliki nilai nutrisi yang rendah atau tidak memiliki nilai nutrisi. Makanan jenis ini memiliki kandungan gula, tepung putih, lemak *trans* dan

asam lemak tak jenuh serta garam yang tinggi. Selain itu juga mengandung berbagai bahan tambahan lain seperti *monosodium glutamate* (MSG) dan tartazin. Disamping kandungan tersebut, makanan jenis ini rendah protein, vitamin, mineral esensial dan serat (Ashakiran & Deepthi R., 2012).

Keunggulan atau kelebihan dari makanan siap saji sehingga gemar dikonsumsi adalah, 1). Cepat, karena proses pengolahan yang sederhana maka makanan siap saji dapat diperoleh dengan cepat. 2). Rasa yang nikmat, karena banyak mengandung bahan tambahan lain untuk meningkatkan rasa yang memperbaiki tekstur makanan. 3). Menarik, makanan siap saji memiliki bentuk penyajian yang beraneka ragam sehingga menjadi menarik dan dapat meningkatkan selera makan. 4). Mudah untuk diperoleh, karena saat ini makanan siap saji sangat mudah untuk diperoleh, dapat ditemukan di restoran umum, restoran siap saji, pinggir jalan, hingga dapat langsung diperoleh dirumah atau dimanapun kita berada karena dilengkapi dengan layanan pengantaran.

Makanan cepat saji memang lebih disukai karena memiliki cita rasa yang nikmat dan mudah untuk diperoleh, tetapi mengonsumsi makanan siap saji secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama dan jika tidak diimbangi dengan mengonsumsi makanan gizi seimbang dan olah raga dapat menimbulkan berbagai penyakit dikemudian hari. Makanan siap saji dengan kandungan lemak yang tinggi dapat menyebabkan hiperlipidemia dan hipertensi (Beck, 1993 dalam Anggraini, 2017).

Terjadi peningkatan jumlah penderita penyakit diabetes mellitus (DM) di negara-negara maju maupun negara berkembang yang memiliki pola hidup gemar mengonsumsi makanan siap saji sebagai faktor penunjangnya (Ashakiran & Deepyhi R., 2012). Kandungan lemak yang tinggi dalam makanan siap saji dapat menyebabkan obesitas karena terlalu banyak cadangan energi yang disimpan dalam tubuh.

### **II.3 Daging Ayam**

Menurut Soputan (2004), daging didefinisikan sebagai bagian dari hewan potong yang digunakan manusia sebagai makanan, selain mempunyai penampakan yang menarik, juga merupakan sumber protein hewani berkualitas tinggi. Komponen utama fisik daging adalah jaringan otot, jaringan lemak, jaringan ikat tulang, dan tulang rawan. Jaringan otot terdiri dari jaringan otot bergaris melintang, jaringan otot licin, dan jaringan otot spesial, sedangkan jaringan lemak pada daging dibedakan menurut lokasinya, yaitu lemak sub kutan, lemak intramuskular, dan lemak intraseluler. Jaringan ikat yang penting adalah serabut kolagen, serabut elastin, dan serabut retikulin.

Daging ayam merupakan bahan pangan yang memiliki nilai gizi tinggi karena kaya akan protein, lemak, mineral serta zat lainnya yang sangat dibutuhkan tubuh. Daging ayam segar memiliki warna putih keabuan dan cerah (cenderung berwarna merah muda), pada kulit ayam berwarna putih kekuningan dan bersih serta warna

lemak putih kekuningan dan merata di bawah kulit. Menurut Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Gizi komposisi daging ayam dalam 100 gram daging dapat dilihat pada Tabel II.1.

Tabel II.1 Komposisi Daging Ayam tiap 100 gram Bahan

<b>Komponen</b>	<b>Jumlah</b>
Protein (g)	18,20
Lemak (g)	25,00
Kalori (Kkal)	404,00

#### **II.4 Kualitas Minyak Goreng**

Kualitas minyak goreng ditentukan dari komponen asam lemak penyusunnya, yakni golongan asam lemak jenuh atau tidak jenuh. Asam lemak tidak jenuh mengandung ikatan rangkap. Sebaliknya asam lemak jenuh tidak mempunyai ikatan rangkap. Asam lemak yang memiliki semakin banyak ikatan rangkap akan semakin reaktif terhadap oksigen sehingga cenderung mudah teroksidasi. Selain itu, asam lemak yang rantainya dominan mengandung ikatan tunggal cenderung lebih mudah terhidrolisis. Kedua proses kerusakan tersebut dapat menurunkan kualitas minyak. Reaksi penting lain adalah hidrogenasi, yaitu penjenuhan ikatan rangkap oleh hidrogen (Suroso, 2013).

Rantai asam lemak yang mengandung 1 ikatan rangkap, akan membentuk isomer geometris. Sebagian besar asam lemak tidak

jenuh dalam bentuk isomer *cis* yang bersifat tidak stabil, sedangkan isomer *trans* bersifat lebih stabil. Proses hidrogenasi lebih mudah terjadi pada bentuk *cis* dibandingkan bentuk *trans*. Minyak yang mempunyai ikatan rangkap berbentuk cair dan apabila terhidrogenasi pada ikatan rangkapnya berubah wujud dari cair menjadi padat pada suhu ruang (suhu kamar). Oleh karena itu minyak menjadi sulit untuk dituang jika akan digunakan lagi. Hal ini menurunkan kualitas minyak (Ketaren S, 1986 dalam Suroso, 2013). Kualitas minyak yang lain adalah kemampuan minyak untuk tidak terurai pada suhu tinggi. Minyak kelapa dan sawit mempunyai ikatan jenuh paling banyak dibandingkan minyak yang lain. Minyak ini lebih stabil terhadap pengaruh pemanasan dan oksidasi karena mempunyai banyak ikatan rangkap. Adapun nilai rujukan untuk kualitas minyak di dalam negeri adalah dari nilai Standar Nasional Indonesia (SNI) seperti tabel di bawah ini:

Tabel II. 2 Syarat mutu minyak goreng menurut SNI 01-3741-2002

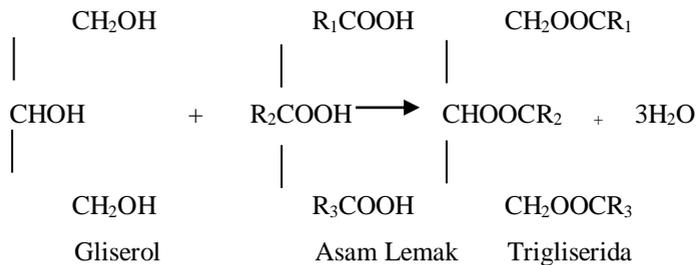
<b>Kriteria Uji</b>	<b>Satuan</b>	<b>Mutu</b>
<b>Keadaan :</b>		
Bau	-	Normal
Rasa	-	Normal
Warna	-	Putih kuning pucat sampai kuning
Kadar Air	% b/b	0,01 – 0,30

Lanjutan Tabel II. 2 Syarat mutu minyak goreng menurut SNI 01-3741-2002

Asam Lemak Bebas :		
Asam Laurat*	% b/b	Maks 0,30
Asam Linolenat	% b/b	Maks 2,00
Asam Palmitat*	% b/b	Maks 0,30
Asam Oleat *	% b/b	Maks 0,30
Bilangan Asam	mg KOH/g	Maks 0,60
Bilangan Peroksida	mg O <sub>2</sub> / 100g	Maks 1,00

Keterangan : \*SNI 01-3741-1995

## II.5 Lemak



Gambar II.1 Struktur pembentukan lemak

Lemak adalah salah satu kelompok yang termasuk dalam golongan lipid, yaitu senyawa organik yang terdapat di alam serta tidak larut di dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik non-polar. Lemak merupakan senyawa trigliserida dari gliserol. Dalam pembentukannya, trigliserida merupakan hasil proses kondensasi

satu molekul gliserol dan 3 molekul asam lemak (umumnya ketiga asam lemak tersebut berbeda-beda), yang membentuk satu molekul trigliserida dan satu molekul air (Herlina, 2002). Lemak terdapat hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Lemak hewani banyak mengandung banyak sterol yang disebut kolesterol, sedangkan lemak nabati mengandung fitosterol dan lebih banyak mengandung asam lemak tak jenuh sehingga umumnya berbentuk cair.

## **II.6 Asam Lemak**

Asam lemak adalah bagian penting dari seluruh jaringan tubuh dan merupakan bagian utama senyawa fosfolipid membran sel. Dalam tubuh, asam lemak diperlukan untuk sintesa membran, modifikasi protein dan karbohidrat, pembangunan beragam elemen struktur dalam sel dan jaringan, menghasilkan senyawa penanda dan bahan bakar, melarutkan berbagai macam bagian seluler serta ekstraseluler yang sulit larut dan non polar (Tuminah, 2009). Berdasarkan lokasi distribusinya lemak atau lipida dalam daging antara lain terdiri atas lemak intermuskular, lemak intramuskular, lemak dalam jaringan lemak (adipose), lemak didalam jaringan syaraf dan lemak di dalam darah. Adapun komponen-komponen penyusun lemak meliputi senyawa trigliserida, fosfolipida, kolesterol dan vitamin yang larut dalam lemak. Fosfolipida merupakan fosfolipida yang berperan penting dalam sensasi cita rasa dan daya simpan daging atau produk daging. Komposisi lemak pada daging dipengaruhi oleh spesies hewan, umur, jenis kelamin dan jenis pakan. Kandungan lemak pada

daging berkisar antara 4-40%. Asam-asam lemak rantai panjang dari trigliserida (R1,R2, dan R3) panjangnya bervariasi. Asam-asam lemak yang berasal dari hewan pedaging jarang yang mempunyai rantai atom karbon kurang dari 10, meskipun bervariasi antara 5 sampai 20 atom karbon. Jika semua atom karbon dihubungkan oleh ikatan tunggal, maka disebut dengan asam lemak jenuh (*Saturate Fatty Acid/SFA*), sedangkan jika atom-atom karbon tersebut dihubungkan dengan ikatan ganda maka disebut asam lemak tak jenuh (*Unsaturated Fatty Acids/UFA*) (Susilawati, 2001). Asam lemak tak jenuh terdiri dari asam lemak tak jenuh tunggal (*Monounsaturated Fatty Acids/MUFA*) merupakan asam lemak tak jenuh dengan 1 buah ikatan rangkap pada rantai karbonnya dan asam lemak tak jenuh ganda (*Polyunsaturated Fatty Acids/PUFA*) merupakan asam lemak tak jenuh yang memiliki lebih dari 1 ikatan rangkap pada rantai karbonnya (Sartika, 2008). Jumlah atom karbon pada asam lemak berkisar antara 4 hingga 24 atom karbon. Asam lemak dengan jumlah atom karbon 2-6 (C2-C6) disebut asam lemak rantai pendek, C6-C12 merupakan asam lemak rantai sedang (medium) dan C>12 merupakan asam lemak rantai panjang. Semua lemak bahan pangan hewani dan sebagian besar minyak nabati mengandung asam lemak rantai panjang (Sartika, 2008).

Tabel II. 3 Perbedaan asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh

No	Parameter	Asam Lemak Jenuh	Asam Lemak Tak Jenuh
1	Ikatan	Tunggal, Rantai Zig-Zag	Satu atau lebih ikatan rangkap

Lanjutan Tabel II.3 Perbedaan asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh

2	Bentuk	Padat	Cair
3	Lokasi	<p>Pada produk hewani seperti susu, krim, keju, daging-daging berlemak seperti daging sapi, daging sapi muda, daging babi, ham dan pada produk nabati termasuk minyak kelapa, minyak biji palm dan <i>vegetable shortening</i></p>	<p>Sebagian besar terdapat dalam minyak tumbuh-tumbuhan seperti zaitun, dan minyak kacang tanah.</p>
4	<p>Pengaruh terhadap HDL dan LDL</p>	<p>Asupan dalam jumlah banyak, secara signifikan tidak hanya meningkatkan kadar kolesterol LDL, akan tetapi sekaligus meningkatkan kadar kolesterol HDL darah jadi meningkatkan kolesterol darah</p>	<p>Menurunkan kadar kolesterol LDL tanpa mempengaruhi kadar kolesterol HDL darah</p>

Lanjutan Tabel II.3 Perbedaan asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh

5	Asam laurat, asam miristat, asam stearat, asam arakhidat, asam kaproat, asam kaprilat, asam kaprat, asam behenat	Asam palmitoleat (MUFA), asam oleat (MUFA), linoleat (PUFA), asam linolenat (PUFA), eicosapentaenoal, asam erusat, asam arakidonat (PUFA), asam docoheksanoat, asam margarat
Contoh		

Asam Lemak *trans* merupakan ikatan ganda pada hampir semua asam lemak tak jenuh yang berada di alam berbentuk dengan konfigurasi geometri *cis/sis*, yang menghasilkan suatu lekukan yang kaku pada rantai alifatik (Lehninger, 1982). Konfigurasi geometri pada asam lemak dapat berubah menjadi bentuk *trans* apabila terjadi kontak dengan suhu yang tinggi, seperti pada proses *deep cooking*. Asam lemak *trans* atau asam lemak tak jenuh *trans* merupakan asam lemak yang patut untuk diperhitungkan kadar konsumsinya karena dapat meningkatkan kadar LDL, dimana peningkatan kadar LDL ini berhubungan dengan peningkatan resiko penyakit kardiovaskular.

Asam lemak *trans* memiliki dampak yang merugikan bagi kesehatan. Berikut merupakan beberapa dampak dari asam lemak tak jenuh *trans* bagi kesehatan:

- a. Menurunkan kadar HDL
- b. Menyebabkan jaringan kehilangan asam lemak omega-3
- c. Menghambat peningkatan insulin
- d. Mengganggu fungsi kekebalan tubuh.

Asam lemak *trans* berasal dari 3 sumber makanan, yaitu produk hewan pemamah biak (susu, daging, jaringan adiposa), minyak yang dihidrogenasi sebagian (margarine, *shortening*, *cooking fats*) dan minyak yang telah dihilangkan baunya terutama minyak yang mengandung  $\alpha$ -linolenik (misalnya minyak kedelai dan *repassed oils*). Asam lemak *trans* tidak hanya meningkatkan kadar kolesterol LDL tetapi juga menurunkan kadar kolesterol HDL. Tingginya kadar kolesterol total dalam plasma darah. Kolesterol LDL, kolesterol VLDL serta rendahnya kadar kolesterol HDL, berhubungan dengan aterosklerosis pada orang dewasa (Tuminah, 2009).

## **II.7 Kromatografi Gas – Spektrometri Massa (KG-SM)**

Kromatografi gas-spektrometri massa (KG-SM) adalah metode yang mengkombinasikan kromatografi gas dan spektrometri massa untuk mengidentifikasi senyawa yang berbeda dalam analisis sampel.

Kromatografi gas dan spektrometri massa memiliki keunikan masing-masing dimana keduanya memiliki kelebihan dan kekurangan. Dengan menggabungkan kedua teknik tersebut

diharapkan mampu meningkatkan kemampuan dalam menganalisis sampel dengan mengambil kelebihan masing-masing teknik dan meminimalisir kekurangannya. Kromatografi gas dan spektrometri massa dalam banyak hal memiliki banyak kesamaan dalam tekniknya. Untuk kedua teknik tersebut, sampel yang dibutuhkan dalam bentuk fase uap, dan keduanya juga sama-sama membutuhkan jumlah sampel yang sedikit (umumnya kurang dari 1 ng). Disisi lain, kedua teknik tersebut memiliki perbedaan yang cukup besar yakni pada kondisi operasinya. Senyawa yang terdapat pada kromatografi gas adalah senyawa yang digunakan untuk sebagai gas pembawa dalam alat KG dengan tekanan kurang lebih 760 torr, sedangkan spektrometri massa beroperasi pada kondisi vakum dengan kondisi tekanan  $10^{-6} - 10^{-5}$  torr. Prinsip kerja KG-SM adalah terdiri dari dua blok bangunan utama: kromatografi gas dan spektrometri massa. Kromatografi gas menggunakan kolom kapiler yang tergantung pada dimensi kolom itu (panjang, diameter, ketebalan film) serta sifat fase (misalnya 5% fenil polisiloksan). Perbedaan sifat kimia antara molekul-molekul yang berbeda dalam suatu campuran dipisahkan dari molekul dengan melewati sampel sepanjang kolom. Molekul-molekul memerlukan jumlah waktu yang berbeda (disebut waktu retensi) untuk keluar dari kromatografi gas, dan ini memungkinkan spektrometri massa untuk menangkap, ionisasi, mempercepat, membelokkan, dan mendeteksi molekul terionisasi secara terpisah. Spektrometri massa melakukan hal ini dengan memecah masing-masing molekul menjadi terionisasi mendeteksi fragmen menggunakan massa untuk mengisi rasio. (Hites, 1997).

KG-SM digunakan untuk identifikasi kualitatif dan pengukuran kuantitatif dari komponen individual dalam senyawa campuran kompleks. Terdapat perbedaan strategi analisis data untuk aplikasi keduanya. Komponen instrumen dari KG-SM adalah sebagai berikut:

a. Penyedia gas pembawa

Gas pembawa haruslah gas yang inert secara kimia seperti He, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, Ar. Gas yang dipilih biasanya menunjukkan tipe detektor yang digunakan. Laju aliran gas ini ditentukan atau diatur oleh regulator tekanan dua sisi pada tabung gas, dengan tekanan sekitar 10-50 psi dan aliran diatur 1-1000 Liter gas per menit. Katup pengatur aliran diatur oleh pengatur berbentuk jarum terletak pada bagian bawah penunjuk aliran.

b. Injeksi Sampel

Penginjeksi sampel adalah hal yang penting dalam kromatografi gas, terutama untuk mencegah resolusi yang buruk serta penyebaran sampel yang tidak sesuai.

Alat yang biasa digunakan untuk menginjeksikan sampel adalah microsyringe (Penyemprot mikro). Sampel gas atau cair diinjeksikan melalui diafragma silikon-karet/sekat (*septum*) menuju penguap pada kolom utama. Biasanya ukuran sampel bervariasi dari 0,1 µl hingga 20 µl. Kolom kapiler memerlukan sampel yang lebih kecil ( $10^{-3}$  µl).

a. Kolom

Kolom merupakan “jantung” kromatografi gas, dimana terjadi pemisahan komponen-komponen campuran. Pada kromatografi gas terdapat dua jenis kolom yaitu kolom tertutup dan kolom kapiler.

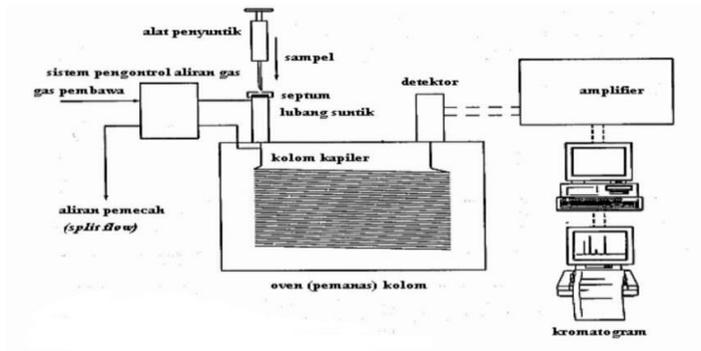
b. Detektor

Untuk memonitor gas pembawa yang keluar dari kolom dan merespon perubahan komposisi yang terelusi.

c. Rekorder

Untuk mencetak hasil percobaan pada sebuah kertas yang hasilnya disebut dengan kromatogram.

Adapun gambar sistem peralatan kromatografi gas dan tabel keunggulan dan kerugian KG-SM sebagai berikut:



Gambar II. 2 Sistem Peralatan Kromatografi Gas

Tabel II. 4 Keunggulan dan Kerugian KG-SM

<b>Keunggulan</b>	<b>Kekurangan</b>
<p>1. Efisien, resolusi tinggi sehingga dapat digunakan untuk menganalisa partikel berukuran sangat kecil seperti polutan dalam udara</p>	<p>1. Teknik Kromatografi gas terbatas untuk zat yang mudah menguap</p>
<p>2. Aliran fasa bergerak (gas) sangat terkontrol dan kecepatannya tetap.</p>	<p>2. Kromatografi gas tidak mudah dipakai untuk memisahkan campuran dalam jumlah besar. Pemisahan pada tingkat mg mudah dilakukan, pemisahan pada tingkat gram mungkin dilakukan, tetapi pemisahan dalam tingkat pon atau ton sukar dilakukan kecuali jika ada metode lain</p>
<p>3. Pemisahan fisik terjadi didalam kolom yang jenisnya banyak sekali, panjang dan temperaturnya dapat diatur.</p>	<p>3. Fase gas dibandingkan sebagian besar fase cair tidak bersifat reaktif terhadap fase diam dan zat terlarut.</p>

## Lanjutan Tabel II. 4 Keunggulan dan Kerugian KG-SM

---

4. Banyak sekali macam detektor yang dapat dipakai pada kromatografi gas (saat ini dikenal 13 macam detektor) dan respons detektor adalah proporsional dengan jumlah tiap komponen yang keluar dari kolom.

---

5. Sangat mudah terjadi pencampuran uap sampel kedalam fasa bergerak.

---

6. Kromatografi sangat mudah digabung dengan instrumen fisika-kimia yang lainnya, contohnya GC/FT-IR/MS.

---

7. Analisis cepat, biasanya hanya dalam hitungan menit.

---

8. Tidak merusak sampel

---

9. Sensitivitas tinggi sehingga dapat memisahkan berbagai senyawa yang saling bercampur dan mampu menganalisa berbagai senyawa meskipun dalam kadar/konsentrasi rendah. Seperti dalam udara, terdapat berbagai macam senyawa yang saling bercampur dan dengan ukuran

---

---

partikel/molekul yang sangat kecil.

---

Pada analisis dengan KG-SM terdapat satu langkah yang perlu dilakukan bagi analisis senyawa yang memiliki volatilitas yang rendah, yaitu dengan derivatisasi senyawa.

### **II.8 Derivatisasi asam lemak**

Derivatisasi merupakan proses kimiawi untuk mengubah suatu senyawa menjadi senyawa lain yang mempunyai sifat-sifat yang sesuai untuk dilakukan analisis menggunakan kromatografi gas atau menjadi lebih mudah menguap. Hal ini dilakukan jika suatu senyawa diketahui sulit menguap maka dilakukan sebelum menggunakan KG. Derivatisasi dilakukan karena terdapat senyawa-senyawa dengan berat molekul besar yang biasanya tidak mudah menguap karena adanya gaya tarik-menarik inter molekuler antara gugus-gugus polar atau yang mengandung hidrogen aktif seperti SH, -NH, -OH, dan -COOH maka jika gugus-gugus polar ini ditutup dengan cara derivatisasi akan mampu meningkatkan volatilitas senyawa (Drozd, 1985 dalam Darmapatni dkk, 2016).

Derivatisasi dilakukan untuk meningkatkan kemampuan senyawa untuk menguap (Volatil), kestabilan dalam panas (*thermal stability*). Metode derivatisasi yang umum dilakukan terdiri dari (FAO, 2006) :

1. Metilamin : transesterifikasi asam karboksilat menjadi metil ester dengan menggunakan *sodium methoxide*.
2. Silasi : silasi gugus fungsi [-OH, -COOH, -NH<sub>2</sub>, =NH, -SH] dengan menggantikan H menjadi -O-Si(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>. Agen yang biasa digunakan adalah DMCS, TMS, BSTA, BTSFA.
3. Heptafluoro : untuk gugus fungsi -OH dengan menggunakan HFBI.