

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN BILANGAN PEROKSIDA DAN ASAM LEMAK
BEBAS PADA MINYAK YANG DIGUNAKAN UNTUK
MENGGORENG AYAM
*SYSTEMATIC REVIEW***



**LILIS KRISTINA MENDROFA
P07534019074**

**PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
TAHUN 2022**

KARYA TULIS ILMIAH

**GAMBARAN BILANGAN PEROKSIDA DAN ASAM LEMAK
BEBAS PADA MINYAK YANG DIGUNAKAN UNTUK
MENGGORENG AYAM
*SYSTEMATIC REVIEW***



Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi Diploma III

**LILIS KRISTINA MENDROFA
P07534019074**

**PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
TAHUN 2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

JUDUL : **Gambaran Bilangan Peroksida Dan Asam Lemak
Bebas Pada Minyak Yang Digunakan Untuk
Menggoreng Ayam *Systematic Review***

NAMA : **Lilis Kristina Mendrofa**

NIM : **P07534019074**

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji
Medan, 07 Juni 2022

**Menyetujui,
Pembimbing**



**Sri Widia Ningsih, S.Si, M.Si
NIP. 198109172012122001**

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



**Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP. 196010131986032001**

LEMBAR PENGESAHAN

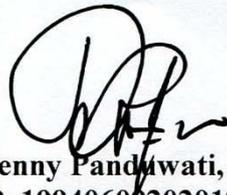
JUDUL : **Gambaran Bilangan Peroksida Dan Asam Lemak
Bebas Pada Minyak Yang Digunakan Untuk
Menggoreng Ayam *Systematic Review***

NAMA : **Lilis Kristina Mendrofa**

NIM : **P07534019074**

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah di Uji Pada Sidang Ujian Akhir Program Jurusan
Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes
Medan, 07 Juni 2022

Penguji I



Digna Renny Pandawati, S.Si, M.Sc
NIP. 199406092020122008

Penguji II



Dian Pratiwi, S.Pd, M.Si
NIP. 199306152020122006

Ketua Penguji



Sri Widia Ningsih, S.Si, M.Si
NIP. 198109172012122001

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**



Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP. 196010131986032001

PERNYATAAN

GAMBARAN BILANGAN PEROKSIDA DAN ASAM LEMAK BEBAS PADA MINYAK YANG DIGUNAKAN UNTUK MENGGORENG AYAM *SYSTEMATIC REVIEW*

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Medan, 07 Juni 2022

Lilis Kristina Mendrofa
NIM. P07534019074

**MEDAN HEALTH POLYTECHNICS OF MINISTRY OF HEALTH
DEPARTEMENT OF MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGY
Scientific Writing, June, 2022**

LILIS KRISTINA MENDROFA

***Overview of Peroxide Numbers and Free Fatty Acids in Oil for Frying Chicken
A Systematic Review***

Xi + 48 Pages, 11 Tables, 10 Images, 3 Attachments

ABSTRACT

Cooking oil, a cooking medium that is widely used by Indonesian people, is often used repeatedly so that it contains a lot of free fatty acids and peroxide values, especially when frying at high temperatures. The purpose of this study was to describe the number of peroxides and free fatty acids in the cooking oil used to fry chicken. This study is a systematic review of 5 articles (Andi, 2012), (Lilik, et al, 2014), (Rina, et al, 2014), (Aminullah, et al, 2018), and (B. Dwiloka, et al, 2021) as the object of research is designed descriptively and examines secondary data. Peroxide number was determined by argentometric iodometric titration method, while free fatty acid content was determined by alkalimetric titration using KOH reagent. Article I found the highest peroxide value in the research sample, 9.83 meq/kg, while the highest free fatty acid content in the research sample was 0.97%. Through the results of research on 5 articles, it is known that article I found the highest peroxide value, reaching 9.83 meq/kg; Article II found the highest free fatty acid content, reaching 0.97%, was declared to exceed the Indonesian National Standard (SNI) limit.

Keywords : Free Fatty Acids, Chicken, Peroxide Number, Cooking Oil.

References : 2012 - 2022

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
PRODI D-III TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
KTI, JUNI 2022**

LILIS KRISTINA MENDROFA

**Gambaran Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas Pada Minyak Yang
Digunakan Untuk Menggoreng Ayam *Systematic Review***

Xi + 48 Halaman, 11 Tabel, 10 Gambar, 3 Lampiran

ABSTRAK

Minyak goreng merupakan media memasak yang sering digunakan masyarakat Indonesia. Minyak goreng yang dipakai secara berulang banyak mengandung asam lemak bebas dan bilangan peroksida apalagi dilakukan penggorengan dengan suhu tinggi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui gambaran bilangan peroksida dan asam lemak bebas pada minyak goreng yang digunakan untuk menggoreng ayam. Jenis penelitian *systematic review* dengan desain deskriptif serta menggunakan data sekunder. Objek yang digunakan terdiri dari 5 artikel yaitu (Andi, 2012), (Lilik, dkk, 2014), (Rina, dkk, 2014), (Aminullah, dkk, 2018), (B. Dwiloka, dkk, 2021). Bilangan peroksida ditentukan dengan metode titrasi iodometri argentometri, sedangkan asam lemak bebas dengan titrasi menggunakan reagen KOH metode titrasi alkalimetri. Peneliti I memiliki bilangan peroksida tertinggi pada sampel penelitiannya yaitu 9,83 meq/kg, sedangkan asam lemak bebas memiliki nilai tertinggi pada sampel penelitiannya yaitu 0,97%. Dari 5 peneliti yang dilakukan maka dapat disimpulkan bilangan peroksida pada peneliti I memiliki hasil yang tertinggi pada yaitu 9,83 meq/kg. Kadar asam lemak bebas dari 5 peneliti yang dilakukan maka dapat disimpulkan peneliti II memiliki hasil asam lemak bebas yang tertinggi yaitu 0,97% melampaui batas SNI.

Kata Kunci : Asam Lemak Bebas, Ayam, Bilangan Peroksida, Minyak Goreng

Daftar Bacaan : 2012 - 2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas anugerah dan penyertaan-Nya yang telah senantiasa memberikan kesehatan kepada penulis sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik. Karya Tulis Ilmiah ini berjudul “Gambaran Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas Pada Minyak Yang Digunakan Untuk Menggoreng Ayam”.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan di Prodi D-III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan. Dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini penulis mendapatkan banyak bimbingan, bantuan, saran, pengarahan, dorongan serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, M.Kes Selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk bisa menyelesaikan pendidikan akhir Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis (TLM).
2. Ibu Endang Sofia, S.Si, M.Si Selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang telah memberikan kesempatan kepada penulis menjadi mahasiswa TLM.
3. Ibu Sri Widia Ningsih, S.Si, M.Si Selaku Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan bimbingan serta masukan dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
4. Ibu Digna Renny Panduwati, S.Si, M.Sc Selaku Penguji I dan Ibu Dian Pratiwi M.Si Selaku Penguji II yang telah memberikan saran dan masukan untuk kesempurnaan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Seluruh Dosen dan Staf Pegawai Politeknik Kesehatan Medan Jurusan D-III Teknologi Laboratorium Medis.
6. Terkhusus dan istimewa kepada keluarga saya yaitu Bapak Fatiwanolo Mendrofa S.Pd dan Ibu Surya Ledis Situmeang S.Pd kedua orang tua, abang dan kakak saya yang telah memberikan doa serta dukungan dan

kasih sayang kepada saya, baik itu dukungan secara moral serta material selama menempuh pendidikan di Politeknik Kesehatan Medan Jurusan D-III Teknologi Laboratorium Medis hingga sampai penyusunan Karya Tulis Ilmiah.

7. Kepada seluruh teman-teman angkatan 2019 Jurusan D-III Teknologi Laboratorium Medis yang selalu memberikan dukungan dan semangat serta doa kepada penulis.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan dan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca serta berbagai pihak sebagai penyempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Akhir kata kiranya Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca.

Medan, 07 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN	
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR SINGKATAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Konsep Dasar Minyak Goreng.....	5
2.1.2 Minyak Goreng.....	6
2.1.3 Fungsi Minyak	7
2.1.4 Syarat Mutu Minyak Untuk Penggorengan	8
2.1.5 Kerusakan Minyak Goreng.....	9
2.1.6 Ayam Goreng.....	9
2.1.7 Proses Penggorengan	10
2.1.8 Bilangan Peroksida.....	11
2.1.9 Bahaya Bilangan Peroksida	11
2.1.10 Asam Lemak	12
2.1.11 Kadar Asam Lemak.....	12
2.1.12 Pembentukan Asam Lemak Bebas	16
2.2 Kerangka Konsep.....	17
2.3 Definisi Operasional	18
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Jenis Penelitian dan Desain Penelitian.....	19
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	19
3.2.1 Lokasi Penelitian.....	19
3.2.2 Waktu Penelitian.....	19
3.3 Objek Penelitian.....	19
3.4 Jenis dan Cara Pengumpulan Data.....	20
3.5 Metode Penelitian	20

3.6 Prinsip Kerja	21
3.7 Prosedur Kerja	21
3.7.1 Alat dan Bahan	21
3.7.2 Pembuatan Larutan	21
3.7.3 Standarisasi Larutan	21
3.7.4 Penyiapan Sampel.....	22
3.7.5 Penentuan kualitas minyak goreng	22
3.8 Analisis Data	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Hasil Penelitian	25
4.2 Pembahasan.....	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat Mutu Minyak Goreng	8
Tabel 2.2 Komposisi beberapa asam lemak dalam tiga minyak nabati	12
Tabel 2.3 Standar penggunaan asam lemak untuk dikonsumsi (dewasa).....	13
Tabel 2.4 Standar penggunaan asam lemak untuk dikonsumsi	14
Tabel 2.5 Standar penggunaan asam lemak untuk dikonsumsi 0-18 tahun	15
Tabel 4.1 Tabel sintesa grid	27
Tabel 4.2 Hasil Perbandingan Kandungan Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas Dengan Standar Minyak Goreng	30
Tabel 4.3 Hasil Analisa Sidik Ragam Anova Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas pada Minyak Goreng Bekas Pakai	32
Tabel 4.4 Bilangan peroksida yang disimpan 24 jam	33
Tabel 4.5 Bilangan peroksida yang disimpan 48 jam	33
Tabel 4.6 Kadar asam lemak bebas.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Reaksi hidrolisis	5
Gambar 2.2 Minyak kelapa sawit	8
Gambar 2.3 Ayam goreng	10
Gambar 2.4 Pembentukan asam lemak bebas	16
Gambar 4.1 Perbandingan kandungan bilangan peroksida pada minyak dengan kombinasi perlakuan minyak dari makanan gorengan dengan durasi penggorengan	28
Gambar 4.2 Perbandingan kadar asam lemak bebas pada minyak dengan kombinasi perlakuan minyak dari makanan gorengan dengan durasi penggorengan	29
Gambar 4.3 Kandungan bilangan peroksida pada minyak yang digunakan menggoreng ayam	31
Gambar 4.4 Asam lemak bebas pada minyak yang digunakan menggoreng ayam	31
Gambar 4.5 Bilangan peroksida pada minyak yang digunakan untuk menggoreng ayam berdasarkan 5 peneliti	34
Gambar 4.6 Bilangan peroksida pada minyak yang digunakan untuk menggoreng ayam berdasarkan 5 peneliti	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Form EC	46
Lampiran II Kartu Bimbingan Karya Tulis Ilmiah	47
Lampiran III Daftar Riwayat Hidup.....	48

DAFTAR SINGKATAN

<i>AI</i>	: <i>Adequate Intake</i>
<i>ALB</i>	: <i>Asam Lemak Bebas</i>
<i>AMDR</i>	: <i>Acceptable Macronutrient Distribution Range</i>
<i>EAR</i>	: <i>Estimated Average Requirement</i>
<i>HDL</i>	: <i>High Density Lipoprotein</i>
<i>L-AMDR</i>	: <i>Lower level of Acceptable Macronutrient Distribution Range</i>
<i>LDL</i>	: <i>Low Density Lipoprotein</i>
<i>MUFA</i>	: <i>Monounsaturated Fatty Acid</i>
<i>PUFA</i>	: <i>Polyunsaturated Fatty Acid</i>
<i>SNI</i>	: <i>Standar Nasional Indonesia</i>
<i>TFA</i>	: <i>Trans Fatty Acid</i>
<i>U-AMDR</i>	: <i>Upper level of Acceptable Macronutrient Distribution Range</i>
<i>UL</i>	: <i>Upper Level</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minyak goreng merupakan media penggorengan yang sering digunakan masyarakat Indonesia. Umumnya minyak goreng yang digunakan adalah minyak goreng kelapa sawit. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia, pada tahun 2018 konsumsi rata-rata minyak goreng kelapa sawit perkapita dalam satu tahun mencapai 10,87 L dan pada tahun 2019 meningkat mencapai 11,08 L/kap/tahun. Diperkirakan pada tahun 2020, konsumsi minyak goreng kelapa sawit akan meningkat 2,69%. Tingginya tingkat konsumsi minyak goreng menandakan banyaknya masakan sehari-hari yang proses pengolahannya dilakukan dengan cara digoreng. Hal ini dikarenakan penggorengan dapat membuat makanan berwarna coklat keemasan, memiliki tekstur krispi dan meningkatkan flavor yang diinginkan sehingga lebih digemari masyarakat (Aminah, 2010).

Kualitas minyak makanan adalah Minyak merupakan sumber energi bagi manusia (9 kal/g) , mengandung vitamin larut lemak seperti vitamin A, D, E, dan K, meningkatkan cita rasa dan kelezatan makanan dan memperlambat rasa lapar. Minyak penting dalam proses penggorengan bagi industri makanan gorengan. Apalagi menu makanan gorengan umumnya lebih disukai oleh sebagian besar masyarakat. Oleh karena itu kebutuhan akan minyak goreng terus meningkat dari tahun ke tahun. 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 berkali-kali (Paramitha, Andi, 2012).

Menurut badan standarisasi SNI 01-3741- 2013 standar mutu minyak goreng di Indonesia maksimal bilangan peroksida 10 mek O₂/kg, dan bilangan asam 0,6 mg KOH/g. Minyak goreng curah banyak mengandung asam lemak,

asam lemak jenuh, berupa miristat 1-5%, palmitat 5-15%, stearat 5-10%. Asam lemak tak jenuh antara lain oleat 70-80%, linoleat 3-11%, palmitoleat 0,8-1,4%,. Minyak goreng selama proses penggorengan apalagi dilakukan berulang dan suhu tinggi, akan mengakibatkan kerusakan dimana bahan gorengan kurang menarik, cita rasa tidak enak, terjadi kerusakan vitamin dan asam lemak esensial pada minyak, ikatan rangkap asam lemak tak jenuh teroksidasi, terbentuk isomer cis menjadi trans, terbentuk radikal bebas aktif, aldehid, keton, terjadi polimerisasi struktur karena pengaruh panas dan dipercepat adanya oksigen, logam tembaga atau besi sebagai wadah saat penggorengan. Oksidasi penyebab utama perubahan kimiawi dari minyak disamping penyebab degradasi lainnya yang berpotensi menghasilkan racun. Beberapa faktor yang kemudian mempengaruhi kondisi penggorengan pada penggorengan yaitu pemanasan karena adanya udara, pemanasan lokal lebih dari lemak, aerasi lemak, kontak lemak dan logam dari penggorengan, kontak bahan makanan dan minyak, dan adanya kerak dan partikel yang terbakar. Disini dari faktor tersebut faktor, yang pemanasan dengan para kehadiran dari udara menjadi yang paling signifikan faktor (Mariana dkk, 2014).

Pengujian kadar bilangan peroksida merupakan nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak sedangkan bilangan asam digunakan untuk mengukur jumlah asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak atau lemak serta untuk menentukan sifat kimia dan stabilitas minyak yang digunakan. Keberadaan asam lemak bebas dalam minyak biasanya dijadikan indikator awal terjadinya kerusakan minyak karena proses hidrolisis. Pembentukan asam lemak bebas akan mempercepat kerusakan oksidatif minyak, ini karena asam lemak bebas mudah teroksidasi dibandingkan dengan esternya (Aminullah dkk, 2018).

Ayam goreng adalah makanan cepat saji yang paling digemari semua kalangan dari anak-anak, remaja, hingga dewasa. Mulai dari restoran siap saji berkelas seperti KFC, CFC, TEXAS sampai ayam goreng yang dipinggir jalan. Hal ini disebabkan oleh rasanya yang enak dan harga yang sesuai dengan kantong masyarakat umumnya (Azmi ddk, 2018).

Beberapa penelitian melaporkan bahwa penggorengan dengan minyak yang digunakan berulang berpengaruh meningkatkan serapan minyak, dan asam lemak bebas pada ayam goreng secara signifikan. Penelitian yang dilakukan oleh B. Dwiloka, B. E. Setiani & D. Karuniasih (2021) menunjukkan hasil rata-rata asam lemak bebas pada ayam goreng yang diperoleh dari 3 kali hasil penggorengan yaitu 0,13%, memperlihatkan bahwa penggunaan minyak goreng berulang berpengaruh sangat nyata terhadap persentase kadar asam lemak bebas ($P < 0,01$). Penelitian berikutnya Andi Reski Ariani Paramitha, (2012) juga memperlihatkan hasil rata-rata kandungan asam lemak yang diperoleh dari 3 kali penggorengan sebesar 0,27% dan pada penggorengan keempat 0,28%, dan penggorengan kelima sebesar 0,29%. Penelitian yang dilakukan oleh Lilik Nur Indah Sari, dkk (2014) juga menunjukkan hasil bilangan peroksida dari hasil penggorengan berulang berkisar antara 6,880-9,00 meq/kg, dimana angka tersebut menunjukkan angka yang lebih besar dari SNI 01-3741-2002, yaitu sebesar 5,000 meq/kg, dan diperoleh kadar asam lemak bebas minyak goreng berkisar antara 0,666-0,973% lebih tinggi dari standard yang ditetapkan pada SNI 01-3741-2002 yaitu sebesar 0,300%. Berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Gambaran Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas Pada Minyak yang Digunakan Untuk Menggoreng Ayam melalui *systematic review*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “ bagaimana gambaran bilangan peroksida dan asam lemak bebas pada minyak yang digunakan untuk menggoreng ayam”.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui gambaran bilangan peroksida dan asam lemak bebas pada minyak yang digunakan untuk menggoreng ayam.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk menentukan bilangan peroksida pada minyak yang digunakan untuk menggoreng ayam.
2. Untuk menentukan asam lemak bebas pada minyak yang digunakan untuk menggoreng ayam.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis untuk mengetahui gambaran bilangan peroksida dan asam lemak bebas yang digunakan menggoreng ayam.
2. Bagi masyarakat memberikan informasi khususnya orang tua mengenai gambaran bilangan peroksida dan asam lemak bebas yang digunakan menggoreng ayam dapat merusak kesehatan.
3. Bagi instansi pendidikan sebagai bahan referensi dan dapat dipakai sebagai sumber informasi untuk melakukan penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan penelitian.

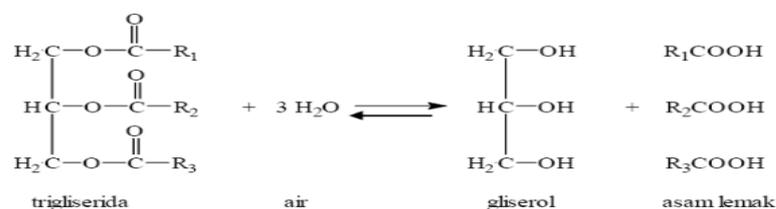
BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Konsep Dasar Minyak Goreng

Minyak adalah turunan karboksilat dari ester gliserol yang disebut gliserida. Sebagian besar berupa trigliserida atau triasilgliserol yang ketiga gugus -OH dari gliserol diesterkan oleh asam lemak. Jadi hasil hidrolisis lemak dan minyak adalah asam karboksilat dan gliserol. Asam karboksilat ini juga disebut asam lemak yang mempunyai rantai hidrokarbon yang panjang dan tidak bercabang. Ester-ester gliserol ini menurut tata nama lama disebut gliserida. Bila jumlah gugus -OH dalam rumus struktur gliserol yang diesterkan satu, digunakan nama monogliserida, sedangkan yang diesterkan dua atau tiga gugus -OH maka berturut-turut dinamakan digliserida atau trigliserida. Kini senyawa trigliserida lebih sering dinamakan trigliserol (Ni Putu, Dewi, 2019).

Minyak goreng adalah minyak yang berasal dari lemak tumbuhan atau hewan yang dimurnikan dan berbentuk cair dalam suhu kamar dan biasanya digunakan untuk menggoreng bahan makanan. Minyak merupakan golongan lipida sederhana yang berwujud cair pada suhu kamar (25°C). Minyak adalah trigliserida (TG), yaitu hasil kondensasi satu molekul gliserol dengan tiga molekul asam lemak yang membentuk satu molekul TG dan tiga molekul air, TG mengandung lebih dari satu jenis asam lemak (Angelina, 2012). Reaksi Hidrolisis Trigliserida dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2.1 Reaksi Hidrolisis Trigliserida
(Sumber : Andaka, 2008)

Minyak merupakan sumber energi bagi manusia (9 kal/g), mengandung vitamin larut lemak seperti vitamin A, D, E, dan K meningkatkan cita rasa dan kelezatan makanan dan memperlambat rasa lapar. Minyak penting dalam proses penggorengan bagi industri makanan gorengan. Oleh karena itu kebutuhan minyak goreng terus meningkat dari tahun ke tahun. Minyak goreng adalah salah satu kebutuhan 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 berkali-kali (Paramita, Andi, 2012).

2.1.2 Minyak Goreng

Minyak goreng dapat diklasifikasikan menjadi beberapa golongan (Ketaren, S, 2012) yaitu :

1. Berdasarkan sifat fisiknya diklasifikasikan sebagai berikut :
 - a. Minyak tidak mengering (*non drying oil*) :
 - Tipe minyak zaitun, yaitu : minyak zaitun, minyak buah persik, dan minyak kacang.
 - Tipe minyak rape, yaitu minyak biji rape dan minyak biji mustard.
 - Tipe minyak hewani, yaitu : minyak ikan paus, minyak ikan salmon, minyak ikan lumba-lumba dan minyak ikan hiu.
 - b. Minyak nabati setengah mengering (*semi drying oil*), misalnya minyak biji kapas, minyak biji bunga matahari, gandum, dan jagung.
 - c. Minyak nabati mengering (*drying oil*), misalnya minyak kacang kedelai, dan minyak biji karet.
2. Berdasarkan sumbernya dari tanaman diklasifikasikan sebagai berikut :
 - a. Biji-bijian palawija, yaitu : minyak jagung, minyak biji kapas, minyak kacang, minyak wijen, minyak kedelai dan minyak bunga matahari.
 - b. Kulit buah tanaman tahunan, yaitu : minyak zaitun dan minyak kelapa sawit.

- c. Biji-bijian tanaman tahunan, yaitu : minyak kelapa, minyak coklat dan minyak inti sawit.
3. Berdasarkan ada atau tidaknya ikatan ganda dalam struktur molekulnya, yaitu :
 - a. Minyak dengan asam lemak jenuh (*saturated fatty acids*). Asam lemak jenuh antara lain terdapat pada air susu ibu (asam laurat) dan minyak kelapa. Sifatnya stabil dan tidak mudah bereaksi atau berubah menjadi asam lemak jenis lain.
 - b. Minyak dengan asam lemak tak jenuh tunggal (*mono-unsaturated fatty acids/MUFA*) atau majemuk (*polyunsaturated fatty acids*). Asam lemak tak jenuh memiliki ikatan atom karbon rangkap yang terurai dan bereaksi dengan senyawa lain, sampai mendapatkan komposisi yang stabil berupa asam lemak jenuh. Semakin banyak ikatan rangkapnya (*polyunsaturated*) maka semakin mudah bereaksi/berubah minyak tersebut.
 - c. Minyak dengan asam lemak trans (*trans fatty acids*). Asam lemak trans banyak terdapat pada lemak hewan, margarin, mentega, minyak terhidrogenasi dan terbentuk dari proses penggorengan. Lemak trans meningkatkan kadar kolesterol jahat, menurunkan kolesterol baik dan menyebabkan bayi-bayi lahir prematur.

2.1.3 Fungsi Minyak

Minyak goreng yang beredar di pasaran umumnya bersumber dari nabati, seperti dari bunga matahari, kacang kedelai, kacang tanah, kelapa atau kelapa sawit. Meskipun berbeda bahan dasar, namun hampir semua minyak goreng memiliki fungsi yang sama yaitu sebagai pengantar panas untuk mematangkan makanan. Lemak dan minyak merupakan senyawa organik yang penting bagi makhluk hidup. Adapun fungsi lemak dan minyak antara lain, memberikan rasa gurih dan aroma yang spesifik, sebagai salah satu penyusun dinding sel dan penyusun bahan-bahan biomolekul. Sumber energi yang efektif dibandingkan dengan protein dan karbohidrat, karena lemak dan minyak jika dioksidasi secara

sempurna akan menghasilkan 9 kalori/liter gram lemak atau minyak. Sedangkan protein dan karbohidrat hanya menghasilkan 4 kalori tiap 1 gram protein atau karbohidrat, memberikan konsistensi empuk, halus dan berlapis-lapis dalam pembuatan roti, memberikan tekstur yang lembut dan lunak dalam pembuatan es krim, minyak nabati adalah bahan utama pembuatan margarin, lemak hewani adalah bahan utama pembuatan susu dan mentega, mencegah timbulnya penyumbatan pembuluh darah yaitu pada lemak esensial (Ni Putu, Dewi, 2019).



Gambar 2.2 Minyak Kelapa Sawit

(sumber : IMNI (Gabungan Industri Minyak Nabati Indonesia, 2019)

2.1.4 Syarat Mutu Minyak Untuk Penggorengan

Syarat mutu minyak goreng yang dipakai oleh masyarakat, harus berdasarkan Departemen Perindustrian seperti yang disajikan pada Tabel 2.1 Hal ini disebabkan, minyak goreng yang digunakan dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan.

Tabel 2.1 Syarat Mutu Minyak Goreng

Kriteria Uji	Satuan	Syarat
Keadaan bau, warna dan rasa	-	Normal
Air	% b/b	Maks 0,30
Asam lemak bebas (dihitung sebagai asam laurat)	% b/b	Maks 0,30
Bahan makanan	Sesuai SNI. 002-M dan	

tambahan	Permenkes 722/Menkes/Per/IX/88	No.
Cemaran Logam :		
- Besi (Fe)	Mg/kg	Maks 1,5
- Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maks 0,1
- Raksa (Hg)	Mg/kg	Maks 0,1
- Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks 40,0
- Timah (Sn)	Mg/kg	Maks 0,005
- Seng (Zn)	Mg/kg	Maks 40,0/250,0
Arsen (As)	% b/b	Maks 0,1
Angka Peroksida	% mg O ₂ /gr	Maks 1

(Sumber : Departemen Perindustrian SNI 01-3741-1995).

2.1.5 Kerusakan Minyak Goreng

Kerusakan minyak akan mempengaruhi kualitas dan nilai gizi makanan yang digoreng. Pemanasan minyak goreng dengan suhu yang sangat tinggi akan menyebabkan sebagian minyak teroksidasi. Minyak yang rusak akibat proses oksidasi akan menghasilkan makanan berwarna kurang menarik dan rasa yang tidak enak, serta kerusakan beberapa vitamin dan asam lemak esensial di dalam minyak. Proses oksidasi tersebut terjadi saat minyak mengalami kontak dengan sejumlah oksigen. Reaksi oksidasi juga akan menimbulkan bau tengik pada minyak dan lemak. Selain menimbulkan bau tengik, radikal bebas juga dapat terbentuk akibat oksidasi yang mempunyai dampak merusak sel dan jaringan tubuh. Hal ini disebabkan radikal bebas bersifat sangat reaktif (Noriko, dkk, 2012).

2.1.6 Ayam Goreng

Ayam goreng yang telah di goreng berasal dari unggas yang umum dikonsumsi adalah daging ayam. Daging ayam dapat diolah menjadi beberapa produk yang mempunyai nilai komersial dan cukup digemari masyarakat. Daging ayam memiliki peran penting sebagai sumber protein hewani asal ternak. Selain protein, daging ayam mengandung lemak, karbohidrat, vitamin terutama komponen vitamin B kompleks, mineral dan air. Salah satu teknik pengelolaan daging ayam yang umum dilakukan adalah dengan penggorengan. (Dwiloka, dkk 2021).

Gorengan yang banyak diujikan umumnya digoreng dengan metode goreng rendam *deep fat frying*, yaitu seluruh bahan pangan terendam dalam minyak goreng. Berlangsungnya berbagai proses dalam penggorengan akan menentukan kualitas akhir produk goreng, yang antara lain dicirikan oleh warna produk, kadar air akhir, kadar minyak (banyaknya minyak yang terserap), kerenyahan produk dan bentuk produk setelah digoreng (Anonim, 2009).



Gambar 2.3 Ayam Goreng
(sumber : Buku Foto Makanan, 2014)

2.1.7 Proses Penggorengan

Menggoreng adalah suatu proses untuk memasak bahan makanan menggunakan lemak dan minyak. Hal ini biasanya dimulai dengan menuangkan minyak ke dalam sebuah penggorengan wajan untuk dipanaskan. Ini kemudian diikuti dengan menempatkan bahan makanan untuk digoreng. Proses tersebut selain menghasilkan bahan makanan yang digoreng, juga menghasilkan uap yang terlepas dari lemak dan produk sampingan dari lemak yang timbul dari pemanasan, penggorengan dan pengerasan. Beberapa faktor yang kemudian mempengaruhi kondisi penggorengan yaitu pemanasan karena adanya udara, pemanasan lokal lebih dari lemak, aerasi lemak, kontak lemak dan logam dari penggorengan, kontak bahan makanan dan minyak dan adanya kerak serta partikel yang terbakar (Raharjo, S, 2008).

Proses penggorengan akan menyebabkan terjadinya penguraian asam lemak yang pada kadar tertentu dapat membuat minyak goreng tidak dapat

digunakan. Minyak goreng pada dasarnya mengacu pada trigliserida yang dalam kondisi segar (sebelum digunakan untuk menggoreng) memiliki asam lemak tertentu. Namun, volume minyak yang cukup tinggi dan penggunaan yang berulang-ulang dapat menurunkan kualitas hasil penggorengan. Sebuah proses lemak oksidasi yang tak terduga yang dapat menyebabkan penurunan kualitas. Proses oksidasi yang berlebihan dalam tubuh diduga sebagai faktor penyebab penyakit tertentu seperti kardiovaskular, kanker, penuaan dini dan katarak (Mariana, dkk, 2014).

2.1.8 Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida adalah indeks jumlah lemak atau minyak yang telah mengalami oksidasi. Bilangan peroksida dinyatakan sebagai milliequivalen peroksida tiap kg minyak. Bergabungnya peroksida dalam sistem peredaran darah, dapat mengakibatkan kebutuhan vitamin E yang besar. Berdasarkan percobaan terhadap ayam, kekurangan vitamin E dalam lemak mengakibatkan timbulnya gejala *encephalomalacia* (pelunakan otak) jika hidroperoksida diinjeksikan ke dalam aliran darah dapat menimbulkan gejala *cebellar*. Jika jumlah peroksida dalam bahan pangan tinggi maka akan bersifat sangat beracun dan tidak dapat dikonsumsi (Aulia, 2019).

2.1.9 Bahaya Bilangan Peroksida

Peroksida merupakan suatu tanda adanya pemecahan atau kerusakan pada minyak karena terjadi oksidasi (kontak dengan udara) yang menyebabkan bau aroma tengik pada minyak. Ukuran dari ketengikan dapat diketahui dengan menentukan bilangan peroksida. Semakin tinggi bilangan peroksida maka semakin tinggi pula tingkat ketengikan suatu minyak (Buckle, dkk, 2010).

Dalam jangka waktu yang cukup lama peroksida dapat mengakibatkan destruksi beberapa macam vitamin dan bahan pangan berlemak (misalnya vitamin A, C, D, E, K dan sejumlah kecil vitamin B). Jika jumlah peroksida dalam bahan pangan tinggi akan bersifat sangat beracun dan tidak dapat dimakan, disamping

bahan pangan tersebut mempunyai bau yang tidak enak. Bergabungnya peroksida dalam pembuluh darah mengakibatkan kebutuhan vitamin E yang lebih besar (Kataren, 2008). Standar Bilangan Peroksida berdasarkan SNI-01-3741-2013 bahwa standar bilangan peroksida untuk minyak goreng adalah 10 meq/kg.

2.1.10 Asam Lemak

Asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam lemak bebas tidak terikat sebagai trigliserida. Asam lemak bebas dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi biasanya bergabung dengan lemak netral.. Reaksi ini akan dipercepat dengan adanya faktor-faktor panas, air, keasaman dan katalis (enzim). Semakin lama reaksi ini berlangsung, maka semakin banyak kadar ALB yang terbentuk (Irmawati, 2013).

Lemak adalah salah satu komponen makanan multifungsi yang sangat penting untuk kehidupan. Selain memiliki sisi positif, lemak juga memiliki sisi negatif terhadap kesehatan. Fungsi lemak dalam tubuh antara lain sebagai sumber energi, bagian dari membran sel, mediator aktivitas biologis antar sel, isolator dalam menjaga keseimbangan suhu tubuh, pelindung organ-organ tubuh serta pelarut vitamin A, D, E dan K. Di dalam tubuh, lemak menghasilkan energi dua kali lebih banyak dibandingkan dengan protein dan karbohidrat, yaitu 9 Kkal/gram lemak yang dikonsumsi. Lemak merupakan zat gizi yang paling sering dijumpai dalam makanan sehari-hari selain karbohidrat, protein, mineral dan vitamin. Lemak berperan dalam penyediaan energi, pembentukan membran sel, isolator panas tubuh (Cakrawati dkk, 2012).

2.1.11 Kadar Asam Lemak

Tabel 2.2 Komposisi beberapa asam lemak dalam tiga minyak nabati

ASAM LEMAK	JUMLAH ATOM C	MINYAK SAWIT (%)	MINYAK INTI SAWIT (%)	MINYAK KELAPA (%)
Asam Lemak Jenuh :				
Oktanoat	8	-	2-4	8
Dekanoat	10	-	3-7	7
Laurat	12	1	41-55	48
Miristat	14	1-2	14-19	17

Palmitat	16	32-47	6-10	9
Stearat	18	4-10	1-4	2
Asam Lemak Tidak Jenuh :				
Oleat	18	38-50	10-20	6
Linoleat	18	5-14	1-5	3
Linolenat	18	1	1-5	-

(Sumber : Noriko dkk, 2012)

Tabel 2.3 Standar Penggunaan Asam Lemak Untuk Dikomsumsi (Dewasa)

Asam Lemak	Ukuran	Jumlah
Asam Lemak Jenuh	U-AMDR :	10%E
Asam Lemak Tak Jenuh Tunggal	AMDR :	Dengan perbedaan
Total Asam Lemak Tidak Jenuh Ganda	AMDR (Asam linoleat + asam alfa linoleat + asam eikosapentaenoat + asam dokosaheksaenoat) :	6-11%E
n-6 Asam lemak tidak jenuh ganda	U-AMDR : L-AMDR : AI : AMDR (LA) : EAR : AI : AMDR :	11&E 6&E 2,5-3,55%E 2,5-9%E 2%E 2-3%E 0,5-2%E
n-3 Asam lemak tidak jenuh ganda	L-AMDR (asam alfa linoleat). AMDR (asam Eicosapentanoat + Asam Dokosaheksaenoat).	$\geq 0,5\%E$ 0,250-2 gr/hari
Asam lemak trans	UL : (total asam lemak trans dari pemamah biak)	<1%E

(Sumber : WHO & FAO, 2008)

Tabel 2.4. Standar Penggunaan Asam Lemak Untuk Dikonsumsi

		Pencegahan Resiko					
		Kebutuhan Minimal Fisiologi	Diabetes	Kardiovaskular	Kanker : Payudara Dan Usus Besar	Neuropsikiatri	Patologi lainnya
Asam Lemak Essensial	Lemak Total	30	30-40	35-40	35-40	35-40	< 40
	Asam linoleat C18:2 n-6	2	2	5	2	2	≤ 4
	Asam α-linoleat C18:3 n-3	0,8	0,8	1	0,8	0,8	0,8
	Asam dokosaheksaenoat C22:6 n-3	250 mg					
	Asam eicosapentaenoit C20:5 n-3	-	500 mg	500-700 mg	500 mg	≥ 200-300 mg	500 mg
Asam Lemak Non Essensial	Asam laurat (C12:0) + Asam miristat (C14:0) + Asam palmitat (C16:0)	-	-	≤ 8	-	-	-
	Asam lemak jenuh total	-	-	≤ 12	≤ 12	-	-
	Asam oleat C18:1 n-9	-	-	≤ 20	-	-	-
	Asam lemak non essensial lainnya	-	-	-	-	-	-

(Sumber : WHO & FAO Fransis, 2013)

Tabel 2.5 Standar Penggunaan Asam Lemak Untuk Dikomsumsi (-0-18 tahun)

	Kelompok Usia	Ukuran	Jumlah
Asam lemak jenuh	2-18 tahun	U-AMDR :	8%E
Asam lemak tidak jenuh tunggal	6-24 bulan	AMDR :	Lemak total (%E) – asam lemak jenuh (%E) – asam lemak tidak jenuh ganda (%E) – asam lemak trans (%E)
Total asam lemak tidak jenuh Ganda		U-AMDR :	<15%E
Asam linoleat dan asam alfa linolenat	2-18 tahun 0-24 bulan	U-AMDR :	11% Penting dan sangat diperlukan
n-6 asam lemak tidak jenuh ganda	0-6 bulan 6-12 bulan	AI : AI :	0,2-0,3%E 3,0-4%E
Asam arakidonat	6-12 bulan	U-MDR	<10%E
Asam linoleat	12-24 bulan 12-24 bulan 0-6 bulan	AI U-MDR AI :	3,0-4-5%E <10%E 0,2-0,3%E

Keterangan arti :

- AI : Asupan yang mencukupi (dinyatakan dalam kisaran)
- EAR : Perkiraan kebutuhan rata-rata
- AMDR : Kisaran distribusi makronutrien yang dapat diterima
- L-AMDR :Tingkat yang lebih rendah dari kisaran distribusi makronutrien yang dapat diterima.
- U-AMDR : Kisaran distribusi makronutrien yang dapat diterima
- UL : Dalam kasus asam lemak, hanya berlaku untuk asam lemak trans

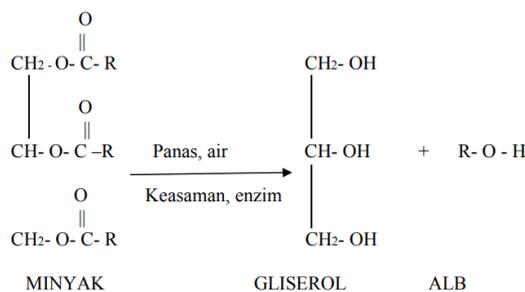
Menurut WHO/FAO (2018), asam lemak jenuh memiliki efek yang berbeda pada konsentrasi lipoprotein plasma fraksi kolesterol. Contohnya seperti asam laurat (C12:0), miristat (C14:0) dan palmitat (C16:0) yang dapat meningkatkan

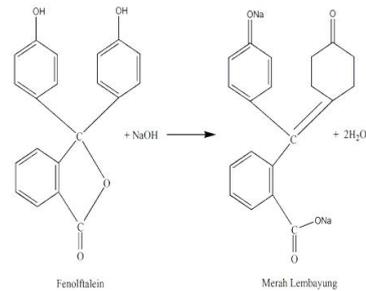
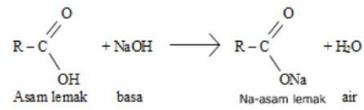
LDL (*Low Density Lipoprotein*) kolesterol sedangkan stearat (C18:0) tidak berpengaruh. Contohnya adalah :

- Mengganti asam lemak jenuh (C12:0 – C16:0) dengan asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) menurunkan kolesterol LDL konsentrasi dan rasio total kolesterol/LDL. Efek serupa tetapi lebih kecil didapat dengan mengganti asam lemak jenuh dengan asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA).
- Mengganti sumber asam lemak jenuh (C12:0 – C16:0) dengan karbohidrat menurunkan LDL dan HDL konsentrasi kolesterol tetapi tidak mengubah rasio total kolesterol/HDL.
- Mengganti asam lemak jenuh (C12:0 – C16:0) dengan asam lemak trans (TFA) menurunkan kolesterol HDL dan meningkatkan rasio total kolesterol/HDL.
- Mengganti karbohidrat dengan asam lemak tak jenuh tunggal (MUFA) dapat meningkatkan konsentrasi kolesterol HDL.
- Mengganti asam lemak jenuh (C12:0 – C16:0) dengan asam lemak jenuh tunggal mengurangi konsentrasi LDL dan rasio kolesterol total/HDL. Jumlah asupan asam lemak jenuh tidak melebihi 10% energi.

2.1.12 Pembentukan Asam Lemak Bebas

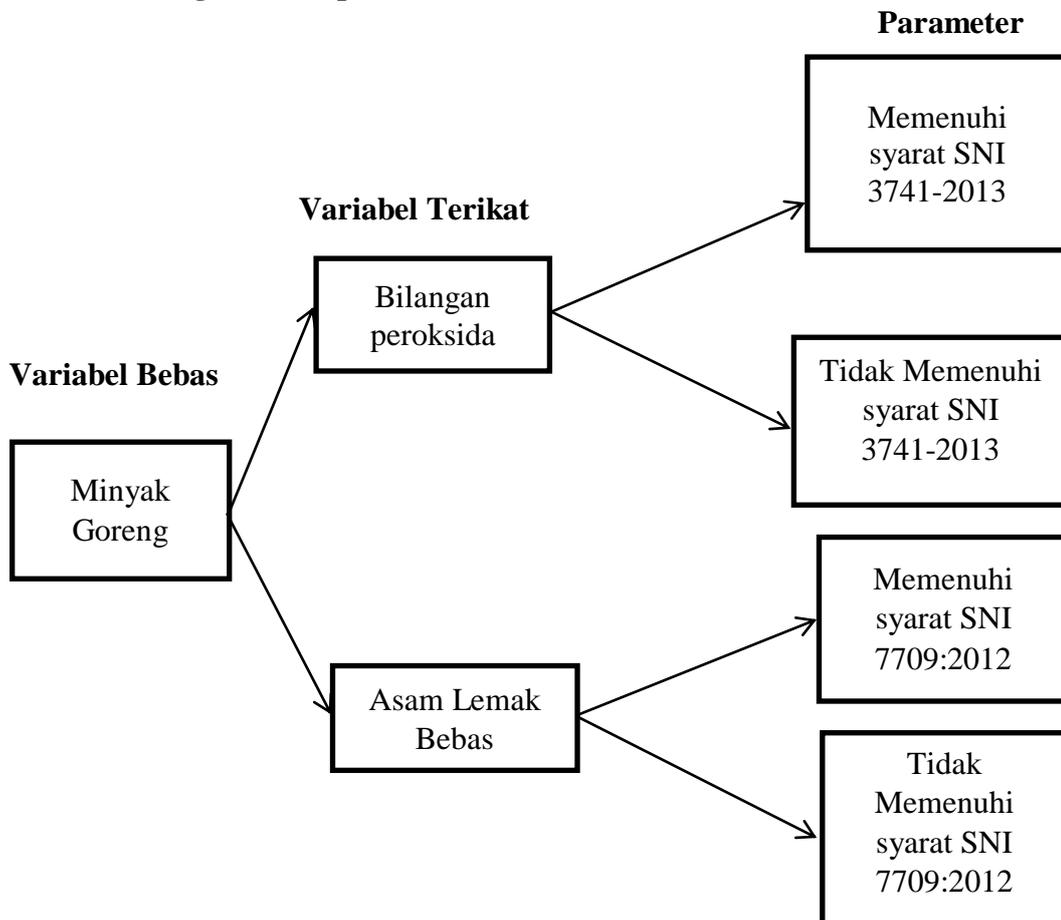
Asam lemak bebas dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi biasanya bergabung dengan lemak netral. Hasil reaksi hidrolisa minyak sawit adalah gliserol dan ALB. Berikut gambar mekanisme pembentukan asam lemak bebas dapat dilihat pada gambar 2.4 dibawah ini.





Gambar 2.4 Pembentukan Asam Lemak Bebas
(Sumber: Erpina ida, 2016)

2.2 Kerangka Konsep



2.3 Definisi Operasional

1. Minyak goreng adalah minyak yang berasal dari lemak tumbuhan atau hewan yang dimurnikan dan berbentuk cair dalam suhu kamar dan biasanya digunakan untuk menggoreng bahan makanan (Angelina, 2012).
2. Bilangan peroksida adalah indeks jumlah lemak atau minyak yang telah mengalami oksidasi (Rohman, 2016).
3. 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 (Kataren, 1986).
4. SNI adalah standar nasional Indonesia yang merupakan jaminan atas kepastian kualitas dan keamanan produk (SNI 3741-2013) dan (SNI 7709:2012).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah Penelitian Studi Literatur dengan desain Deskriptif. Yang bertujuan untuk mengetahui gambaran bilangan peroksida dan asam lemak bebas pada minyak yang digunakan untuk menggoreng ayam.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan melalui penelusuran pustaka, melalui jurnal, artikel, *google scholar*, kepustakaan, dan sebagainya yang diperoleh secara *online*.

3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian yaitu dimulai dari penentuan judul hingga laporan hasil penelitian dilakukan pada bulan Desember 2021 sampai Mei 2022.

3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah artikel yang digunakan sebagai referensi dengan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, yaitu :

1. Kriteria Inklusi

- a. Artikel yang dipublikasi tahun 2012-2021.
- b. Menjelaskan Gambaran Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas Pada Minyak yang Digunakan Untuk Menggoreng Ayam.

2. Kriteria Eksklusi

- a. Artikel yang dipublikasi sebelum tahun 2012.
- b. Tidak menjelaskan Gambaran Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas Pada Minyak yang Digunakan Untuk Menggoreng Ayam.

Artikel referensi yang memenuhi kriteria tersebut diantaranya :

1. “Studi Kualitas Minyak Makanan Gorengan Pada Penggunaan Minyak Goreng Berulang”, Andi Reski Ariyani Paramitha, Andi, 2012.
2. “Analisis Kualitas Minyak Goreng Yang Digunakan Pedagang Ayam Goreng Kaki Lima di Singaraja”, Lilik Nur Indah Sari, Frieda Nurlita, dan Siti Maryam 2014.
3. “Analisis Perubahan Mutu Tempe, Lele dan Ayam Goreng Akibat Efek Dari Minyak Goreng Bekas Berulang”, Rina Rifqie Mariana, Titi Mutiara Kirana, dan Laily Hidayati 2014.
4. “Perubahan Sifat Fisikokimia Minyak Sawit Bekas Pakai (jelantah) pada Penggorengan Daging Ayam”, Aminullah, D Kuswandi, dan SI Rahmawati 2018.
5. “Pengaruh Penggunaan Minyak Goreng Berulang Terhadap Penyerapan Minyak Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas pada Ayam Goreng”, B. Dwiloka, B. E. Setiani, dan D. Karuniasih 2021.

3.4 Jenis dan Cara Pengumpulan Data

Jenis dan cara pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian studi literatur adalah data sekunder yang diperoleh dari jurnal, maupun artikel penelitian yang diperoleh dari *google scholar* dan *google books* dengan kata kunci “Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas Pada Minyak yang Digunakan Menggoreng Ayam” dengan kriteria inklusi dan eksklusi untuk mempermudah pelacakan literatur yang sesuai dengan topik penelitian.

3.5 Metode Penelitian

Metode pemeriksaan yang digunakan dalam studi literatur *review* ini merupakan metode pemeriksaan yang digunakan pada artikel/jurnal. Bilangan peroksida menggunakan titrasi Argentometri metode iodometri, sedangkan asam lemak bebas dengan titrasi menggunakan pereaksi KOH metode titrasi alkalimetri.

3.6 Prinsip Kerja

Proses penentuan bilangan peroksida pada prinsipnya adalah menentukan banyaknya (volume) larutan tiosulfat yang tepat bereaksi dengan iodium yang terlepas akibat reaksi dari antara senyawa peroksida dengan KI jenuh dalam suasana asam. Sedangkan asam lemak bebas (*Free Fatty Acid*) dilakukan dengan menitar sampel menggunakan larutan basa yang telah distandarisasi. Larutan basa yang umumnya digunakan adalah Larutan Natrium Hidroksida (NaOH) atau Kalium Hidroksida (KOH).

3.7 Prosedur Kerja

3.7.1 Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan adalah buret mikro, Erlenmeyer 125 ml, gelas kimia 100 ml, gelas kimia 250 ml, corong, corong Buchner, gelas ukur, labu ukur, spatula, cawan petri, kaca arloji, batang pengaduk stirrer magnetic, pipet tetes, pipet ukur, statif dan klem, penangas, pemanas listrik, kertas saring, labu dasar bulat 100 ml, pendingin refluks, pompa air, selang, ring, batu didih, neraca analitik, oven, refraktometer abbe, piknometer, dan kertas. Bahan yang digunakan adalah ayam, minyak goreng, asam asetat glacial, kloroform, larutan KI, larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, amilum, aquades, KOH, alkohol, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, Fenolftalein, H_2SO_4 , Hcl, Asam oksalat, dan Etanol.

3.7.2 Pembuatan Larutan

Pembuatan larutan terdiri dari pembuatan larutan indikator fenolftalein 1%, indikator amilum 1%, etanol 70%, larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,3 N, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,1 N, KI 15%, KOH 0,5 N dalam etanol 95%, Hcl 0,5 N, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01 N, KOH 0,1 N.

3.7.3 Standarisasi Larutan

Standarisasi larutan terdiri dari standarisasi larutan KOH 0,5 N menggunakan larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,3 N, standarisasi larutan HCl 0,5 N menggunakan

larutan KOH 0,5 N, dan standarisasi larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01 N menggunakan larutan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,1 N.

3.7.4 Penyiapan Sampel

Minyak goreng yang digunakan adalah minyak goreng yang diperoleh dari pedagang kaki lima di kawasan Singaraja. Minyak goreng tersebut kemudian disaring dengan menggunakan corong Buchner dan kertas saring, sehingga diperoleh minyak goreng yang bebas kotoran.

3.7.5 Penentuan kualitas minyak goreng

1. Penentuan Warna

- Perbedaan warna minyak goreng dapat diamati dengan cara membandingkan warna minyak goreng standar dengan minyak goreng dari masing-masing pedagang pada setiap pengambilan.
- Sampel minyak goreng standard dan minyak goreng pedagang A, pedagang B, pedagang C, pedagang D, dan pedagang E.
- Pada pengambilan I, II, dan III ditempatkan pada tabung reaksi.
- Kemudian diberi label agar sampel tidak tertukar.
- Warna sampel minyak goreng diamati dan dibandingkan dengan standard minyak goreng.
- Jika terlihat warna kuning hingga tak berwarna sesuai dengan warna standard minyak goreng, maka hasil dinyatakan “normal”. Jika terlihat warna selain warna pada poin diatas maka hasil uji dinyatakan “tidak normal”.

2. Penentuan Berat Jenis

- Penentuan berat jenis minyak goreng menggunakan Piknometer.
- Piknometer dibersihkan dan dikeringkan.
- Kemudian ditimbang dengan neraca analitik.
- Isi piknometer dengan sampel minyak goreng.

- Pengisian dilakukan sampai sampel dalam botol meluap dan tidak ada gelembung udara di dalamnya.
- Kemudian piknometer dibersihkan dengan tisu.
- Timbang berat botol dengan isinya menggunakan neraca analitik.
- Data hasil pengukuran dengan piknometer dihitung dengan rumus.

$$B_j = \frac{m}{v}$$

Keterangan:

m = berat minyak goreng

v = volume minyak goreng

3. Penentuan Bilangan Peroksida

- Penentuan bilangan peroksida dilakukan dengan cara sebagai berikut.
- Sebanyak 5 gram minyak goreng dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer.
- Selanjutnya, ditambahkan 7,5 mL asam asetat glasial-kloroform (3:2) sambil dikocok sampai semua minyak goreng larut.
- Kemudian ditambahkan 5 tetes larutan KI 15% sambil dikocok, didiamkan selama dua menit, selanjutnya ditambahkan 7,5 mL aquades sambil dikocok.
- Setelah itu, dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01 N sampai menjelang warna kuning hilang, lalu ditambahkan 1 mL larutan amilum 1%.
- Titrasi dilanjutkan sampai warna biru hilang. Titrasi ini dilakukan dengan pengulangan sebanyak 3 kali.

Bilangan peroksida dihitung dengan rumus:

$$\text{Bil. peroksida} = \frac{mL \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times N \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}{\text{massa sampel (gram)}}$$

Keterangan:

mL $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ = Volume titran $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ = Normalitas larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

4. Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas (%FFA)

- Penentuan kadar asam lemak bebas dilakukan dengan cara berikut.

- Sebanyak 5 gram minyak goreng dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer.
- Selanjutnya ditambahkan 5 ml alcohol 95%.
- Kemudian dipanaskan selama 10 menit dalam penangas air sambil diaduk.
- Sebanyak 2 tetes indicator PP 1% ditambahkan dan dicampur.
- Kemudian dititrasasi dengan larutan KOH 0,1 N yang telah distandarisasi.
- Titrasasi dihentikan ketika warna merah jambu telah terbentuk dan tidak hilang selama 30 detik.
- Titrasasi ini dilakukan dengan pengulangan sebanyak 3 kali.

Kadar asam lemak bebas dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\% \text{ FFA} = \frac{\text{mL KOH} \times \text{N KOH} \times \text{BM}}{\text{massa sampel} \times 1000} \times 100$$

Keterangan:

% FFA = Kadar asam lemak bebas.

ml KOH = Volume titran KOH.

N KOH = Normalitas larutan KOH.

BM : Berat molekul asam lemak (asam lemak palmitat).

3.8 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian studi literature menggunakan pendekatan deskriptif dapat berupa tabel (hasil tabulasi) yang diambil dari referensi yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian yang didapatkan dari kelima referensi tentang Gambaran Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas pada Minyak yang digunakan untuk Menggoreng Ayam disajikan dalam bentuk data berupa tabel sintesa grid dibawah ini.

Tabel 4.1 Tabel sintesa grid hasil penelitian dari referensi tentang Gambaran bilangan peroksida dan asam lemak bebas pada minyak yang digunakan untuk menggoreng ayam

No.	Author, Tahun, Volume, e, Angka	Judul	Metode (Desain, Sampel, Variabel, Instrumen, Analisis)	Parameter Dan Alat Ukur	Hasil Penelitian	Resume
1.	Andi Reski Ariyani Paramitha. 2012.	Studi Kualitas Minyak Makanan Gorengan pada Penggunaan Minyak Goreng Berulang.	Desain : Eksperimen Sampel : Minyak goreng Variabel : Kualitas minyak pada makanan gorengan pada penggorengan pertama, kedua, ketiga, keempat dan penggorengan kelima dengan menggunakan bahan pangan pisang dan ayam pada suhu 1800C . Instrumen : Pisau, deep fryig, saringan,kompore, baskom,telenan,garpu, gelas ukur,thermometer,timbangan analitik,soxhlet,thimble,gelas kimia, piring,hotplate,oven,routing evaporator, pipet tetes, tabung reaksi,erlenmayer. Analisis : Persentase	Parameter: Penyerapan minyak, kadar ALB, nilai TBA, nilai iodium dan warna pada minyak dari makanan gorengan. Alat Ukur : Bilangan peroksida dan Asam Lemak Bebas	Hasil penelitian menunjukkan penyerapan minyak, kadar asam lemak bebas dan nilai TBA pada minyak semakin meningkat hingga penggorengan kelima yang ditunjukkan pada makanan ayam goreng.	Asam lemak bebas dan Asam thiobarbiturat (TBA) mengalami kenaikan untuk bahan pangan ayam dan pisang.

2.	Lilik Nur Indah Sari, Frieda Nurlita, Siti Marya m. 2014.	Analisis Kualitas Minyak Goreng Yang Digunakan Pedagang Ayam Goreng Kaki Lima di Singaraja.	Desain : <i>Eksploratif</i> Sampel : Minyak goreng Variabel : Minyak goreng yang digunakan pedagang ayam goreng kaki lima. Subjek dalam penelitian ini berjumlah 5 pedagang dan dilakukan 3 kali pengambilan. Instrumen : Buret mikro, Erlenmeyer 125 mL, gelas kimia 100 mL dan 250 mL, corong, corong Buchner, gelas ukur, labu ukur, spatula, cawan petri, kaca arloji, batang pengaduk, stirer magnetik, pipet tetes, pipet ukur, statif dan klem, penangas, pemanas listrik, kertas saring, labu dasar bulat 100 mL, pendingin refluks, pompa air, selang, ring, batu didih, neraca analitik, oven, serta beberapa instrumen, seperti Refraktometer Abbe, Piknometer, kertas label. Analisis : Persentase	Parameter : SNI 01-3741-2002, yaitu sebesar 5,000 meq/Kg. Alat Ukur : Bilangan peroksida dan Asam Lemak Bebas	Berdasarkan hasil penelitian pada tabel, bilangan peroksida minyak goreng yang digunakan oleh para pedagang kaki lima berkisar antara 6,880-9,000 meq/kg.	Minyak goreng yang digunakan pedagang ayam goreng kaki lima di minyak goreng yang digunakan pedagang ayam goreng kaki lima di Singaraja memiliki kualitas yang rendah dilihat dari warna, berat jenis, indeks bias (nD), bilangan peroksida, dan kadar asam lemak bebas (% FFA).
3.	Rina Rifqie Mariana, Titi Mutiara Kirana & Laily Hidayati. 2014.	Analisis Perubahan Mutu Tempe, Lele dan Ayam Goreng Akibat Pemberian Minyak Goreng Bekas Berulang	Desain : Eksperimen Sampel : Minyak goreng bekas berulang Variabel : Minyak yang digunakan pedagang kaki lima makanan gorengan seperti lele, ayam dan tempe menggunakan dan dilakukan delapan kali penggorengan. Instrument : -	Parameter : Penentuan kualitas minyak goreng, Penentuan bilangan peroksida, ALB, TBA, p-Anisidine dan peningkatan kadar air. Alat Ukur : Bilangan peroksida dan Asam Lemak	Hasil : Menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan minyak goreng secara berulang akan berpengaruh nyata terhadap kadar air produk. Asam lemak bebas meningkat pada lama penggorengan.	Minyak goreng yang digunakan secara berulang-ulang tidak hanya merusak kualitas minyak goreng. Tetapi juga mengarah ke pengurangan kualitas bahan makanan. Hal ini dapat

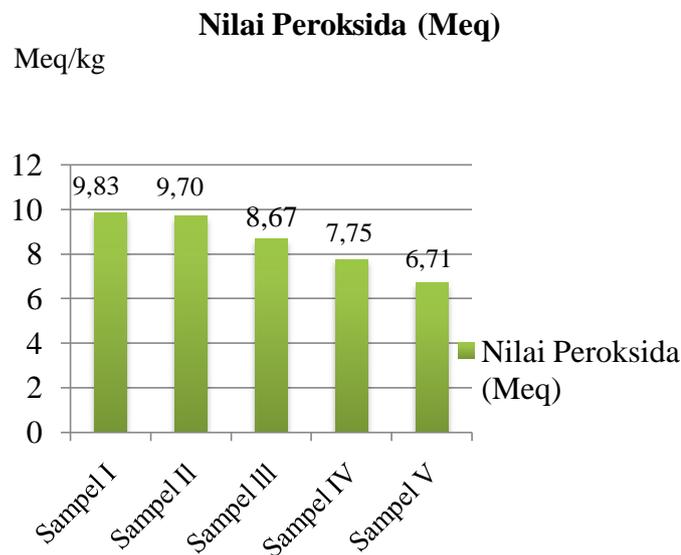
			Bebas		ditunjukkan melalui bilangan peroksida dan asam lemak bebas. Jika ini masih sering dikonsumsi, maka dapat mempengaruhi kesehatan pada konsumen.	
4.	Aminullah, D Kuswandi dan SI Rahmawati	Perubahan Sifat Fisikokimia Minyak Sawit Bekas Pakai (Jelantah) Pada Pengolahan Daging Ayam	Desain : <i>Purposive sampling</i> Variabel : Minyak sawit bekas pakai (Jelantah) Instrumen : Kompor, wajan, spatula, timbangan digital, gelas ukur, kertas saring, cawan aluminium, buret eksikator, pipet ukur, gelas piala, penangas air, bulb, Hygro termometer dan (lovibond reflectance tintometer rt 100).	Parameter : Penetapan analisa warna, Penetapan bilangan peroksida, Penetapan bilangan asam, Penetapan kadar air. Alat Ukur : Bilangan peroksida dan Asam Lemak Bebas	Hasil : Minyak jelantah yang digunakan pedagang ayam goreng diperoleh hasil uji yang menunjukkan bahwa minyak goreng sudah mengalami penurunan mutu berdasarkan sifat fisikokimia pada minyak goreng.	Analisa sifat fisikokimia minyak goreng bekas pakai dari beberapa pedagang ayam goreng hasil yang diperoleh berdasarkan analisa sifat fisikokimia sudah tidak layak untuk dikonsumsi.
5.	B. Dwiloka, B. E. Setiani dan D. Karuniasih	Pengaruh Penggunaan Minyak Goreng Berulang Terhadap Penyerapan Minyak, Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas Pada Ayam	Desain : Eksperimen Variabel : Minyak goreng berulang Instrumen : Kompor gas, termometer, gelas ukur 500 ml, botol plastik, baskom, aluminium foil, plastik obat dan kertas label, neraca digital, buret, Erlenmeyer, magnetic stirrer, pipet, labu takar, glassware, stirring hot plate, kondensor, sentrifuge, waterbath, spektrofotometer UV Visible, oven, kertas saring, labu lemak, soxhlet, pemanas listrik, dan kapas bebas lemak.	Parameter : Kandungan kolesterol pada minyak goreng berulang, Pengaruh perlakuan terhadap total serapan minyak pada ayam goreng, Pengaruh perlakuan terhadap asam lemak bebas pada ayam goreng. Alat Ukur : Bilangan	Hasil : Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa kandungan kolesterol minyak goreng pada perlakuan T1 (1 kali), T2 (2 kali), T3 (3 kali), T4 (4 kali), dan T5 (5 kali) berturut-turut sebesar 0,34 mg/100 g; 1,93 mg/100g; 4,78 mg/100g; 8,36 mg/100g; dan 11,36 mg/100g. Berdasarkan hasil penelitian	Penggorengan dengan minyak yang digunakan berulang berpengaruh meningkatkan serapan minyak, bilangan peroksida, dan asam lemak bebas pada ayam goreng secara signifikan.

Goreng

peroksida
dan Asam
Lemak
Bebas

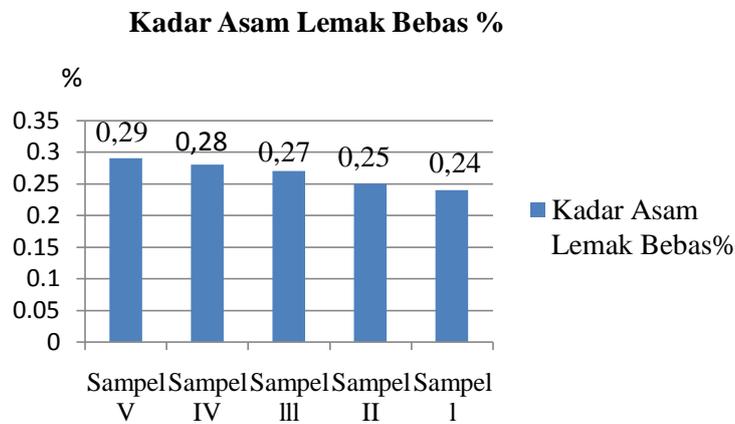
menunjukkan bahwa total serapan minyak pada ayam goreng yang digoreng menggunakan minyak goreng berulang 1 kali (T1), 2 kali (T2), 3 kali (T3), 4 kali (T4), 5 kali (T5) berturut-turut adalah sebesar 2,06%; 3,13%; 3,82%; 3,78%, 4,24%. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bilangan peroksida pada ayam goreng yang disimpan selama 24 jam yaitu T1 (1 kali), T2 (2 kali), T3 (3 kali), T4 (4 kali), T5 (5 kali) berturut-turut adalah sebesar 0,89 meq; 1,63 meq; 2,73 meq; 3,93 meq; 4,87 meq.

Andi Riski Ariyani Paramitha (2012) pada penelitiannya menggunakan sampel minyak bekas dari makanan ayam goreng dan durasi penggorengan. Minyak goreng yang digunakan berulang kali akan mengalami ketengikan yang menyebabkan peningkatan kontak antara minyak dan makanan yang digoreng. Berdasarkan hasil analisa sidik ragam, peningkatan bilangan peroksida yang tertinggi mencapai (9,83 meq) pada sampel 1, (9,70 meq) pada sampel 2, (8,67 meq) pada sampel 3, (7,75 meq) pada sampel 4, dan (6,71 meq) pada sampel 5.



Gambar 4.1 perbandingan Kandungan Bilangan Peroksida Pada Minyak dengan kombinasi perlakuan minyak dari makanan gorengan dengan durasi penggorengan

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam yang dilakukan Andi Riski Ariyani Paramitha (2012) pada penelitiannya peningkatan kadar asam lemak bebas yang tertinggi mencapai (0,29%) pada sampel ke-5, (0,28%) pada sampel ke-4, (0,27%) pada sampel ke-3, (0,25%) pada sampel ke-2 dan (0,24%) pada sampel pertama, yang berarti belum melewati ambang batas persentase asam lemak bebas yang ditetapkan oleh SNI 7709-2012 yang berisi syarat kandungan asam lemak bebas maksimal 0,30%.



Gambar 4.2 Diagram Perbandingan Kadar Asam Lemak Bebas Pada Minyak dengan kombinasi perlakuan minyak dari makanan gorengan dengan durasi penggorengan

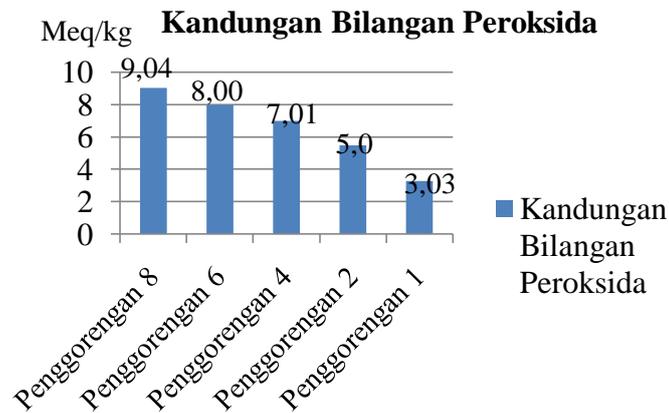
Hasil penelitian yang dilakukan oleh Lilik Nur Indah Sari, Frieda Nurlita, dan Siti Maryam (2014) Pada penelitian ini sampel yang digunakan dari pedagang kaki lima umumnya memilih minyak goreng curah karena lebih praktis dan murah dibandingkan minyak goreng dalam kemasan. Bilangan peroksida minyak goreng pada pedagang A (6,880-7,400 meq), pada pedagang B (7,360-7,600 meq), pada pedagang C (7,800-9,000 meq), pada pedagang D (7,440-8,000 meq), pada pedagang E (7,000-7,200 meq) yang digunakan oleh para pedagang kaki lima berkisaran antara 6,880-9000 meq/kg. Kadar asam lemak bebas (%FFA) minyak goreng pada pedagang A (0,666-0,855), pada pedagang B (0,890-0,923), pada pedagang C (0,923-0,973), pada pedagang D (0,911-0,943), pada pedagang E (0,717-0,819) yang digunakan oleh para pedagang kaki lima berkisaran antara 0,666-0,973.

Tabel 4.2 Hasil Perbandingan Kandungan Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas Dengan Standar Minyak Goreng peneliti II “Lilik Nur Indah Sari, Frieda Nurlita Siti , Maryam, 2014”

Pedagang	Warna	Bil. Peroksida	Asam Lemak Bebas
Pedagang A			
Pengambilan I	Tidak normal	7,400	0,855
Pengambilan II	Tidak normal	7,380	0,829
Pengambilan III	Tidak normal	6,880	0,666
Pedagang B			
Pengambilan I	Tidak normal	7,600	0,923
Pengambilan II	Tidak normal	7,500	0,911
Pengambilan III	Tidak normal	7,360	0,890
Pedagang C			
Pengambilan I	Tidak normal	9,000	0,973
Pengambilan II	Tidak normal	8,760	0,947
Pengambilan III	Tidak normal	7,800	0,923
Pedagang D			
Pengambilan I	Tidak normal	8,000	0,943
Pengambilan II	Tidak normal	7,600	0,923
Pengambilan III	Tidak normal	7,440	0,911
Pedagang E			
Pengambilan I	Tidak normal	7,200	0,794
Pengambilan II	Tidak normal	7,000	0,717
Pengambilan III	Tidak normal	7,000	0,819
Standar Minyak Goreng	Normal	5000 Meq/Kg	Maks 0,300 % b/b

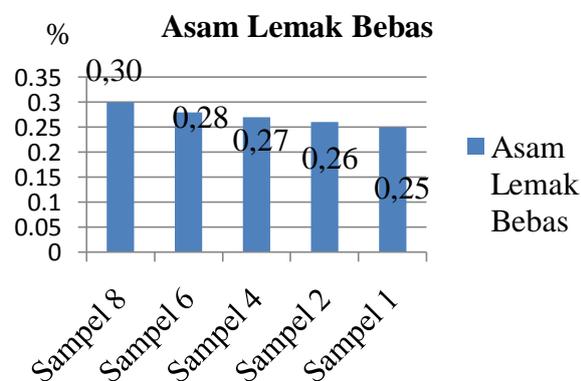
Hasil Penelitian yang dilakukan oleh Rina Rifqie Mariana, Titi Mutiara Kirana, dan Laily Hidayati (2014). Peneliti ini menggunakan sampel dari pedagang kaki lima makanan gorengan seperti ayam goreng. Saat minyak goreng digunakan, akan terjadi perubahan sifat fisiko-kimia. Perubahan ini berdampak pada kualitas makanan yang digoreng. Selain itu, perubahan ini juga terkait dengan keamanan peroduk. Peningkatan bilangan peroksida yang tertinggi mencapai (9,04 meq) pada penggorengan 8, (8,00 meq) pada penggorengan 6,

(7,01 meq) pada penggorengan 4, (5,05 meq) pada penggorengan 2, dan (3,03 meq) pada penggorengan 1.



Gambar 4.3 Kandungan bilangan peroksida pada minyak yang digunakan menggoreng ayam

Hasil Penelitian yang dilakukan oleh Rina Rifqie Mariana, Titi Mutiara Kirana, dan Laily Hidayati (2014). Berdasarkan hasil analisa Kadar asam lemak bebas menunjukkan nilai tertinggi sebesar (0,30%) pada penggorengan ke 8, (0,28%) pada penggorengan 6, (0,27%) pada penggorengan ke 4, (0,26%) pada penggorengan ke 2, dan (0,25%). Hasil pada penelitian ini telah diambang batas yang ditetapkan oleh SNI 7709-2012 yang berisi syarat kandungan asam lemak bebas maksimal 0,30% terdapat pada penggorengan 8.



Gambar 4.4 Asam lemak bebas pada minyak yang digunakan menggoreng ayam

Hasil penelitian yang dilakukan Aminullah, D Kuswandi, dan SI Rahmawati (2018) Pada penelitian ini sampel yang digunakan dari pedagang ayam goreng di sekitaran Kecamatan Cicurug dengan melakukan analisa berdasarkan sifat fisikokimia. Bilangan peroksida pada minyak goreng mengalami peningkatan pada setiap perlakuan dari frekuensi 0 kali penggorengan dengan nilai bilangan peroksida 1,595 Meq sampai 10 kali penggorengan 5,623 Meq. Asam lemak bebas pada minyak goreng mengalami peningkatan pada setiap perlakuan dari frekuensi 0 kali penggorengan dengan nilai asam lemak bebas yang terendah 0,076% sampai yang tertinggi mencapai 0,153% dan masih memenuhi syarat yang ditetapkan oleh SNI 7709:2012 yang berisi syarat kandungan asam lemak bebas maksimal adalah 0,30% .

Tabel 4.3 Hasil Analisa Sidik Ragam Anova Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas pada Minyak Goreng Bekas Pakai Peneliti IV “Aminullah, D Kuswandi dan SI Rahmawati, 2018”

Analisa Kimia	Perlakuan			
	0 kali	3 kali	7 kali	10 kali
Bilangan Peroksida	1,595	4,115	5,076	5,623
Asam Lemak Bebas	0,076	0,101	0,127	0,153

Hasil penelitian yang dilakukan oleh B. Dwiloka, B. E. Sentiani, dan D. Karuniasih (2021) Pada peneliti ini sampel yang digunakan adalah sampel ayam goreng dan minyak goreng. Dilaksanakan di Wahana Laboratorium, Semarang. Bahan yang digunakan adalah daging ayam broiler bagian paha, minyak goreng. Menunjukkan rerata bilangan peroksida pada ayam goreng yang disimpan selama 24 jam yaitu T1 (1 kali), T2 (2 kali), T3 (3 kali), T4 (4 kali), T5 (5 kali) berturut-turut adalah sebesar 0,89 meq, 1,63 meq, 2,73 meq, 3,93 meq, 4,87 meq sedangkan ayam goreng yang disimpan selama 48 jam berturut-turut adalah 1,92 meq; 3,49 meq; 4,89 meq; 6,07 meq; 7,42 meq. Ayam goreng yang disimpan selama 24 jam mempunyai bilangan peroksida yang paling rendah 0,89 meq dan yang paling tinggi 4,87 meq, sedangkan ayam goreng yang disimpan selama 48

jam mempunyai bilangan peroksida yang paling rendah 1,92 meq dan yang paling tinggi 7,42 meq.

Tabel 4.4 Bilangan peroksida yang disimpan 24 jam peneliti V “B. Dwiloka, B. E Setiani dan D. Karuniasih, 2021”

Perlakuan /ulangan	Nilai Bilangan Peroksida pada Perlakuan (meq)				Jumlah (meq)	Rerata (meq)
	U1	U2	U3	U4		
T1	0,80	0,67	0,93	1,14	3,54	0,89
T2	1,30	1,77	1,56	2,09	6,72	1,68
T3	2,34	2,67	2,9	3,20	11,11	2,78
T4	3,87	4,13	3,67	4,03	15,70	3,93
T5	4,70	5,15	4,40	5,23	19,48	4,87

Tabel 4.5 Hasil total bilangan peroksida ayam goreng yang disimpan 48 jam

Perlakuan /ulangan	Nilai Bilangan Peroksida pada Perlakuan (meq)				Jumlah (meq)	Rerata (meq)
	U1	U2	U3	U4		
T1	1,84	1,46	2,03	2,34	7,67	1,92
T2	3,24	3,46	3,87	3,39	13,96	1,49
T3	4,39	5,40	4,90	4,86	19,55	4,89
T4	5,89	6,23	5,70	6,44	24,26	6,07
T5	7,13	7,40	7,29	7,86	29,68	7,42

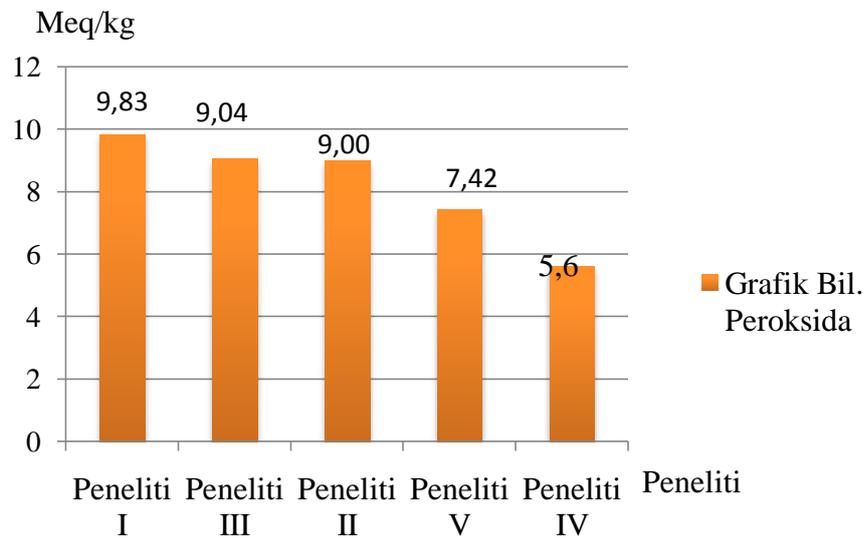
Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh B. Dwiloka, B. E. Sentiani, dan D. Karuniasih sampel yang digunakan adalah sampel ayam goreng dan minyak goreng. Menunjukkan kadar asam lemak bebas pada ayam goreng yaitu T1 (1 kali), T2 (2 kali), T3 (3 kali), T4 (4 kali) dan T5 (5 kali) berturut-turut adalah 0,13%; 0,25%; 0,35%; 0,48%; dan 0,61%. Persentase tertinggi terdapat pada penggorengan kelima yaitu 0,61%. Setelah penggorengan ketiga total asam lemak bebas sudah melewati ambang batas yaitu 0,35% dan hal ini sudah ditetapkan oleh SNI 01-3741-2002 yang menyatakan bahwa standar asam lemak bebas maksimal sebanyak 0,30%.

Tabel 4.6 kadar asam lemak bebas peneliti V “B. Dwiloka, B. E Setiani dan D. Karuniasih, 2021”

Perlakuan /ulangan	Nilai Asam Lemak Bebas pada Pelakuan (%)				Jumlah (%)	Rerata (%)
	U1	U2	U3	U4		
T1	0,12	0,19	0,08	0,14	0,53	0,13
T2	0,27	0,20	0,24	0,30	1,01	0,25
T3	0,39	0,33	0,30	0,37	1,39	0,35
T4	0,46	0,53	0,42	0,50	1,91	0,48
T5	0,63	0,66	0,57	0,59	2,45	0,61

Gambaran bilangan peroksida dan asam lemak bebas pada minyak yang digunakan untuk menggoreng ayam. Menurut 5 penelitian Andi Reski Ariyani Paramitha (2012), Lilik Nur Indah Sari, Frieda Nurlita, dan Siti Maryam (2014), Rina Rifqie Mariana, Titi Mutiara Kirana, dan Laily Hidayati (2014), Aminullah, D Kuswandi, dan SI Rahmawati (2018), B. Dwiloka, B. E. Sentiani, dan D. Karuniasih (2021). Sebagai referensi dapat dilihat sebagai berikut.

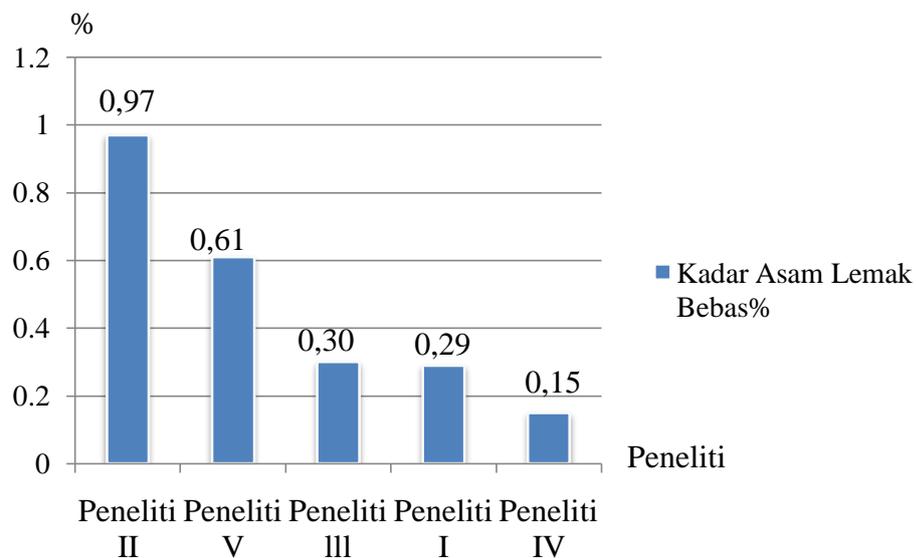
Grafik Bil. Peroksida



Grafik 4.5 Bilangan Peroksida Pada Minyak Yang Digunakan Untuk Menggoreng Ayam Berdasarkan 5 Peneliti

Dari 5 peneliti, (Andi, 2012) peneliti I mendapatkan bilangan peroksida yang tertinggi pada sampel penelitiannya yaitu 9,83 meq/kg. Hal ini sejalan dengan 2 peneliti lainnya. (Rina, dkk 2014) peneliti III yaitu 9,04 meq/kg dan (Lilik,dkk, 2014) peneliti II yaitu 9,00 meq/kg. Namun berbanding terbalik dengan (Dwiloka, dkk, 2021) peneliti V yang memperoleh hasil bilangan peroksida 7,42 meq/kg dan (Aminullah, dkk, 2018) peneliti IV yang memperoleh hasil terendah yaitu 5,6 meq/kg.

Kadar Asam Lemak Bebas %



Gambar 4.6 Kadar Asam Lemak Bebas Pada Minyak Yang Digunakan Untuk Menggoreng Ayam Berdasarkan 5 Peneliti

Dari 5 peneliti, (Lilik, ddk, 2014) peneliti II mendapatkan hasil kadar asam lemak bebas yang tertinggi pada sampel penelitiannya yaitu 0,97%. Hal ini sejalan dengan 2 peneliti lainnya. (Dwiloka, ddk, 2021) peneliti V yaitu 0,61% dan (Rina, dkk, 2014) peneliti III yaitu 0,30%. Namun berbanding terbalik dengan (Andi, 2012) peneliti I yang memperoleh hasil kadar asam lemak bebas 0,30% dan (Aminullah, dkk, 2018) peneliti IV yang memperoleh hasil terendah yaitu 0,15%.

4.2 Pembahasan

Hasil penelitian dari kelima penelitian diatas menunjukkan bahwa pada masing-masing sampel terdapat bilangan peroksida dan kadar asam lemak bebas yang berbeda-beda. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Andi Riski Ariyani Paramitha (2012) berdasarkan analisis yang dilakukan pada ayam goreng ditemukan adanya bilangan peroksida yang tertinggi mencapai 9,83 meq hal ini dikarenakan tingginya bilangan peroksida dapat disebabkan oleh pemanasan dengan suhu tinggi dan pemakaian minyak yang lebih dari 5 kali penggorengan. Sedangkan kandungan asam lemak bebas yaitu pada ayam yang tertinggi sebesar 0,29%. Peningkatan kadar asam lemak bebas (ALB) karena penggunaan minyak yang semakin lama digunakan dan adanya air pada minyak akan mempercepat proses hidrolisis dari minyak goreng. Semakin lama penggunaan minyak untuk menggoreng semakin tinggi pula kandungan asam lemak bebas yang terbentuk. Dari data tersebut, kadar asam lemak bebas yang tertinggi mencapai 0,29% yang berarti belum melewati ambang batas persentase asam lemak bebas yang ditetapkan oleh SNI 7709-2012 yang berisi syarat kandungan asam lemak bebas maksimal 0,30%.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Lilik Nur Indah Sari, Frieda Nurlita, dan Siti Maryam (2014) bilangan peroksida minyak goreng yang digunakan oleh para pedagang kaki lima berkisaran antara 6,880-9,000 meq/kg. Dari hasil analisa kadar bilangan peroksida pada minyak goreng kelima pedagang ayam goreng menunjukkan angka yang lebih besar dari SNI 01-3741-2002, yaitu sebesar 5,000 meq/kg. Hasil pengukuran terhadap bilangan peroksida menunjukkan kecenderungan meningkat dengan semakin banyaknya penggulangan penggorengan. Oksidasi lemak oleh oksigen terjadi secara spontan jika bahan berlemak dibiarkan kontak dengan udara, sedangkan kecepatan proses oksidasinya tergantung pada tipe lemak dan kondisi penyimpanannya. Sedangkan kadar asam lemak bebas (%FFA) minyak goreng yang digunakan oleh para pedagang kaki lima berkisaran antara 0,666-0,973%, lebih tinggi dari standar yang ditetapkan pada SNI 01-3741-2002, yaitu sebesar 0,300%. Asam lemak bebas

(FFA) terbentuk akibat proses oksidasi dan hidrolisis selama penggorengan. Reaksi hidrolisis disebabkan oleh kandungan air dalam bahan pangan yang digoreng, disamping itu terdapat lemak pada daging yang terendam dalam minyak yang mampu menghidrolisis trigliserida, sehingga menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi lain yang menghasilkan asam lemak bebas adalah oksidasi. Asam lemak bebas akan terbentuk selama proses oksidasi yang dihasilkan dari pemecahan dan oksidasi ikatan rangkap.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rina Rifqie Mariana, Titi Mutiara Kirana, dan Laily Hidayat (2014) Bilangan Peroksida menunjukkan kecenderungan yang meningkat seiring dengan semakin seringnya penggorengan berulang. Bilangan peroksida pada minyak goreng yang tertinggi kurang lebih 9,04 meq. Kadar asam lemak bebas tertinggi kurang lebih 0,30% angka asam lemak besar menunjukkan besarnya asam lemak bebas yang berasal dari hidrolisis lemak akibat proses pengolahan. Ketika minyak digunakan lemak bebas yang dihasilkan dari proses awal melalui proses oksidasi dekomposisi. Namun pada fase selanjutnya, asam lemak bebas dihasilkan dari proses hidrolitik karena adanya air. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh “Andi Riski Paramitha (2012) dimana hasil dari penelitian I dan Peneliti III memiliki hasil sama direntang angka yakni hasil bilangan peroksida 9,83 meq dan 9,04 meq sedangkan asam lemak bebas 0,29% dan 0,30%.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Aminullah, D Kuswandi, dan SI Rahmawati (2018) Bilangan peroksida pada minyak goreng mengalami peningkatan pada setiap perlakuan dari frekuensi 0 kali penggorengan dengan nilai bilangan peroksida 1,595 Meq 02/Kg sampai 10 kali penggorengan 5,623 Meq 02/Kg. Hasil ini diperoleh karena adanya perlakuan penggorengan yang berulang kali pada minyak goreng, semakin SNI 7709:2012 bahwa syarat mutu bilangan peroksida untuk minyak goreng adalah maksimal 10 Meq/Kg. Berdasarkan SNI 7709:2012 minyak goreng pada setiap perlakuan masih memenuhi spesifikasi syarat mutu untuk bilangan peroksida. Asam lemak bebas pada minyak goreng mengalami peningkatan pada setiap perlakuan dari frekuensi 0 kali penggorengan dengan nilai asam lemak bebas yang terendah 0,076%

sampai yang tertinggi mencapai 0,153% dan masih memenuhi syarat yang ditetapkan oleh SNI 7709:2012 yang berisi syarat kandungan asam lemak bebas maksimal adalah 0,30%. Reaksi enzimatis (lipase) dikarenakan mikroba yang hidup di dalam minyak kotor, debu, konsentrasi substrat, konsentrasi enzim, pH, dan suhu.

Menurut penelitian yang dilakukan B. Dwiloka, B. E. Sentiani, dan D. Karuniasih (2021). Bilangan peroksida pada ayam goreng yang disimpan selama 24 jam menunjukkan angka tertinggi sebesar 4,87 meq dan bilangan peroksida pada ayam goreng yang disimpan selama 48 jam menunjukkan angka tertinggi sebesar 7,42 meq. Penggunaan minyak goreng berulang terhadap bilangan peroksida ayam goreng yang disimpan selama 24 jam dan 48 jam menunjukkan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$). Hal ini berarti penggunaan minyak goreng berulang memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap bilangan peroksida ayam goreng yang disimpan selama 24 jam dan 48 jam. Semakin banyak penggorengan yang dilakukan dengan minyak yang sama, maka semakin meningkat bilangan peroksidanya.

Ayam goreng yang disimpan selama 24 jam mempunyai bilangan peroksida yang paling rendah 0,89 meq dan yang paling tinggi 4,87 meq, sedangkan ayam goreng yang disimpan selama 48 jam mempunyai bilangan peroksida yang paling rendah 1,92 meq dan yang paling tinggi 7,42 meq. Ayam goreng yang disimpan setelah 24 jam sudah melewati ambang batas yang ditetapkan oleh SNI 01-3741-2002 yang menyatakan standar bilangan peroksida pada lemak atau minyak maksimal 1 meq. Menambahkan suatu produk lemak akan mengalami kerusakan apabila bilangan peroksidanya mencapai 3-14 meq. Ayam goreng yang disimpan lebih dari 24 jam mulai mengalami peningkatan bilangan peroksida merupakan indikator untuk mengetahui kerusakan atau ketengikan pada lemak atau minyak. Hal ini disebabkan oleh adanya kontak antara oksigen dengan lemak, sehingga mengakibatkan bau tengik pada ayam goreng.

Hasil analisis sidik ragam juga memperlihatkan penggunaan minyak goreng berulang berpengaruh sangat nyata terhadap persentase kadar asam lemak

bebas ($P < 0,01$). Hal ini berarti penggunaan minyak goreng berulang memberikan pengaruh sangat nyata terhadap peningkatan asam lemak bebas pada ayam goreng. Asam lemak bebas yang terdapat pada ayam goreng tertinggi terdapat pada penggorengan kelima yaitu 0,61%. Setelah penggorengan ketiga total asam lemak bebas sudah melewati ambang batas yaitu 0,35% dan hal ini sudah ditetapkan oleh SNI 01-3741-2002 yang menyatakan bahwa standar asam lemak bebas maksimal sebanyak 0,30%. Jumlah asam lemak bebas akan semakin meningkat dengan lama waktu proses penggorengan. Asam lemak yang terkandung dalam minyak goreng digunakan sebagai salah satu indikasi kualitas minyak goreng. Peningkatan kadar asam lemak bebas karena penggunaan minyak yang semakin lama digunakan dan adanya air pada minyak sehingga terjadi hidrolisis pada minyak. Hal ini disebabkan karena adanya perlakuan panas dengan temperatur yang tinggi yang menyebabkan meningkatnya kandungan asam lemak bebas.

Hasil penelitian dari kelima peneliti pada grafik 4.1.5 dan grafik 4.1.6, masing-masing sampel terdapat bilangan peroksida dan kadar asam lemak bebas yang berbeda-beda dikarenakan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil yaitu dapat disebabkan oleh pemanasan dengan suhu tinggi dan pemakaian minyak yang lebih dari 5 kali penggorengan, reaksi hidrolisis disebabkan oleh kandungan air dalam bahan pangan yang digoreng, reaksi enzimatik (lipase) dikarenakan mikroba yang hidup di dalam minyak kotor, debu, konsentrasi substrat, konsentrasi enzim, pH, dan suhu. Bilangan peroksida pada 5 pada peneliti I (9,83 meq), Peneliti III (9,04 meq), peneliti II (9,00 meq), peneliti V (7,42 meq) dan peneliti IV (5,6 meq) masih memenuhi syarat yang ditetapkan oleh SNI-01-3741-2013 bahwa standar bilangan peroksida untuk minyak goreng adalah 10 meq/kg. Sedangkan kadar asam lemak bebas pada 5 peneliti pada peneliti II (0,97%), peneliti V (0,61%), peneliti III (0,30%) telah melampaui ambang batas, sedangkan pada peneliti I (0,29%) dan peneliti IV (0,15%) masih memenuhi syarat yang ditetapkan oleh SNI 7709:2012 yang berisi syarat kandungan asam lemak bebas maksimal adalah 0,30%.

Pada peneliti Risa, dkk, 2015 peneliti ini menggunakan sampel yang berbeda yaitu minyak bekas penggorengan yang digunakan pedagang gorengan tempe, singkong, tahu, pisang, dan bakwan. Jika dibandingkan dengan sampel lain yaitu minyak goreng yang digunakan pedagang gorengan memiliki hasil bilangan peroksida sebelum penggorengan (18,95 meq) setelah beberapa kali dilakukan penggorengan maka hasil bilangan peroksida diperoleh menjadi (26,25 meq) sedangkan pada asam lemak bebas sebelum dilakukan penggorengan (0,16%) setelah dilakukan beberapa kali penggorengan maka hasil asam lemak bebas yang diperoleh menjadi (0,19%). Hal ini terjadi karena dipengaruhi oleh kandungan air dan udara pada bahan pangan semakin meningkatkan kerusakan yang terjadi pada minyak goreng. Kerusakan minyak dapat dipercepat dengan adanya air, protein, lemak, hidrokarbon, dan bahan-bahan lain yang ada dalam bahan pangan yang digoreng.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan kajian *systematic review* dari penelitian Andi Reski Ariyani Paramitha (2012), Lilik Nur Indah Sari, Frieda Nurlita, dan Siti Maryam (2014), Rina Rifqie Mariana, Titi Mutiara Kirana, dan Laily Hidayati (2014), Aminullah, D Kuswandi, dan SI Rahmawati (2018), B. Dwiloka, B. E. Sentiani, dan D. Karuniasih (2021).

1. Bilangan peroksida dari 5 peneliti yang dilakukan maka dapat disimpulkan peneliti I memiliki hasil bilangan peroksida yang tertinggi pada sampel penelitiannya yaitu 9,83 meq/kg dan pada peneliti V memiliki hasil yang terendah dari 5 peneliti lainnya yaitu 5,6 meq/kg. Bilangan peroksida dari 5 peneliti masih memenuhi syarat yang ditetapkan oleh SNI-01-3741-2013 bahwa standar bilangan peroksida untuk minyak goreng adalah 10 meq/kg.
2. Kadar asam lemak bebas dari 5 peneliti yang dilakukan maka dapat disimpulkan peneliti II memiliki hasil asam lemak bebas yang tertinggi pada sampel penelitiannya yaitu 0,97% melampaui batas ambang dari syarat yang ditetapkan oleh SNI 7709-2012 yang berisi syarat kandungan asam lemak bebas maksimal adalah 0,30% sedangkan pada peneliti IV memiliki hasil yang terendah dari 5 peneliti lainnya yaitu 0,15% masih memenuhi syarat yang ditetapkan oleh SNI 7709-2012 yang berisi syarat kandungan asam lemak bebas maksimal adalah 0,30%.
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi adalah pemanasan dengan suhu tinggi, pemakaian minyak yang lebih dari 5 kali penggorengan, kandungan air dalam bahan pangan yang digoreng, lemak pada daging yang terendam dalam minyak yang mampu menghidrolisis, mikroba yang hidup di dalam minyak kotor, debu, konsentrasi substrat, konsentrasi enzim, pH, dan suhu.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap pemakaian minyak goreng yang digunakan oleh pedagang ayam goreng, untuk melihat sejauh mana kepedulian pedagang terhadap kualitas minyak yang digunakan.
2. Kepada konsumen agar lebih waspada untuk mengkonsumsi produk gorengan terutama ayam goreng sebaiknya tidak menggunakan minyak yang dipakai lebih dari tiga kali dan pada proses penggorengan sebaiknya tidak menggunakan suhu yang tinggi dan waktu yang lama.
3. Kita dapat memperhatikan minyak yang kita gunakan dari segi bau minyak goreng dan warna minyak yang digunakan guna menghindari timbulnya penyakit seperti stoke, kolesterol, jantung, dan diabetes atau lebih tepatnya mencegah lebih baik daripada mengobati.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, R. 2016. Lipid Sifat Fisika Kimia dan Analisisnya. Pustaka Pelajar (Anggota IKAPI). Yogyakarta.
- Aminah, S. 2010. Bilangan Peroksida Minyak Goreng Curah dan Sifat Organoleptik Tempe pada Pengulangan Penggorengan. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 1(1), 7–14. Retrieved from <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPDG>
- Aminullah, Kuswandi, D., Rahmawati, SI. 2018. Perubahan Sifat Fisikokimia Minyak Sawit Bekas Pakai (Jelanta) Pada Penggorengan Daging Ayam. *Jurnal Pertanian*, 9(1), 31-42.
- Andaka, G. 2008. Hidrolisis Minyak Biji Kapuk Dengan Katalisator Asam Khlorida. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknologi Industri. Institusi Sains & Teknoogi AKPRIND. Yogyakarta.
- Angelina, 2012. Evaluasi Sifat Fisika – Kimia Minyak Goreng yang Digunakan Oleh Pedangang Makanan Di Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. *Jurnal Pertanian Universitas Riau*.
- Anonim. 2009. *Serba-serbi Penggorengan* http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/30080/F91SPR_abstract.pdf. Tanggal Aksest 10 Februari 2012. Makassar.
- Aulia, Y. 2019. *Analisa Bilangan Peroksida Pada Minyak Goreng Curah Sebelum Dan Sesudah Penggorengan Yang Diperjualbelikan Di Pasar Sukaramai. Analisa Bilangan Peroksida Pada Minyak Goreng Curah Sebelum Dan Sesudah Penggorengan Yang Diperjualbelikan Di Pasar Sukaramai.*
- Azmi, A. Yusmini, E. Maharani. 2018. *Analisis Bauran Pemasaran Franchis O'chiken di Kecamatan Bukitraya Kota Pekanbaru.* Universitas Riau. Pekanbaru. Riau.
- Buckle, K.A, dkk. 2013. *Ilmu Pangan.* Universitas Indonesia. Jakarta.
- Cakrawati, Dewi, dkk. 2012. *Bahan Pangan, gizi dan kesehatan.* Bandung.
- Carriedo Lutzenkirchen, A. A. 2018. *A policy analysis of the 2014 Mexican soda tax (Doctoral dissertation, London School of Hygiene & Tropical Medicine).*
- Departemen Perindustrian SNI 01-3741-1995.

- Dwiloka, B., Setiana, B.E., Karuniasih, D. 2021. Pengaruh Penggunaan Minyak Goreng Berulang Terhadap Penyerapan Minyak, Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas Pada Ayam Goreng. Departemen Teknologi Pangan. Fakultas Peternakan dan Peternakan dan Pertanian. UNDIP. Semarang.
- Food and Agriculture Organization (FAO), World Health Organization (WHO). 2013. *'New french nutritional recommendation for fatty acids'*, ICN2 *Second International Conference, France.*
- Food and Agriculture Organization (FAO), World Health Organization (WHO). 2008. *'Interim Summary Of Conclusions and Dietary Recommendations on Total Fat & Fatty Acids'*, ICN2 *Second International Conference, France.*
- Irmawati, E. 2013. Analisis Kadar Asam Lemak Bebas (ALB) Pada Minyak Yang Digunakan Oleh Pedagang Gorengan Diseputaran Jalan Manek Roo Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat. Program Studi Kesehatan Masyarakat. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Teuku Umar. Meulaboh . Aceh Barat.
- Ketaren, S. 2012. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta. UI Press.
- Legrand, P. 2013. *New French Nutritional Recommendations for Fatty Acids. France.*
- Mariana, R. R., Kirana, T. M., Hidayati, L. 2014. *Analysis on the quality change of tempeh, carfish and fried chicken as the effect of the repetitive used cooking oil. Study Program of fara boya, Departement of Industrial Technology, Stare University of Malang. Indonesia.*
- Henny, N. Risa, S. Nana, C. 2015. Penetapan kadar Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida Pada Minyak Goreng Yang Digunakan Pedagang Gorengan Di JL. A. W Sjahranie Samarinda. Akademi Farmasi Samarinda. Kalimantan Timur
- Ni Putu, Dewi. 2019. Pengaruh Suhu dan Frekuensi Pemanasan Berulang Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Minyak Kelapa Sawit Komersial. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Noriko,N., Elfidasari, D., Perdana, A.T dkk. 2012. Analisis Penggunaan dan Syarat Mutu Minyak Goreng pada Penjaja Makanan di *Food Court* UAI. Program Studi Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Al Azhar. Indonesia.

- Paramitha, Andi, R. A. 2012. Studi Kualitas Minyak Makanan Gorengan Pada Penggunaan Minyak Goreng Berulang. Jurusan Teknologi Pertanian. Jurnal Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Raharjo, S. 2008. Lindungi Kerusakan Oksidasi pada Minyak Selama Penggorengan dengan Antioksidan. *Food Review Indonesia*.
- Sari, L., Nurlita, F., Maryam, S. 2014. Analisis Kualitas Minyak Goreng yang Digunakan Pedagang Ayam Goreng Kaki Lima di Singaraja. Jurnal Pendidikan Kimia Vol.1. Jurusan Pendidikan Kimia. Universitas Pendidikan. Ganesha.
- SNI 01-3741-2013. Standar Mutu Minyak Goreng. Badan Standarisasi Nasional.

LAMPIRAN 1



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
Jl. Jamin Ginting Km. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos 20136
Telepon: 061-8368633 Fax: 061-8368644
email : kepk.poltekkesmedan@gmail.com



PERSETUJUAN KEPK TENTANG
PELAKSANAAN PENELITIAN BIDANG KESEHATAN
Nomor 1031 /KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN 2022

g bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian usulan penelitian yang berjudul :

“GAMBARAN BILANGAN PEROKSIDA DAN ASAM LEMAK BEBAS PADA
MINYAK YANG DIGUNAKAN UNTUK MENGGORENG AYAM SYSTEMATIC
REVIEW
”

Yang menggunakan manusia dan hewan sebagai subjek penelitian dengan ketua Pelaksana/
Peneliti Utama : **Lilis Kristina Mendrofa**
Dari Institusi : **DIII Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan**

Dapat disetujui pelaksanaannya dengan syarat :
Tidak bertentangan dengan nilai – nilai kemanusiaan dan kode etik penelitian.
Melaporkan jika ada amandemen protokol penelitian.
Melaporkan penyimpangan/ pelanggaran terhadap protokol penelitian.
Melaporkan secara periodik perkembangan penelitian dan laporan akhir.
Melaporkan kejadian yang tidak diinginkan.

Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol dengan masa berlaku maksimal selama 1 (satu) tahun.

Medan, Juni 2022
Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Poltekkes Kemenkes Medan

Ketua,


Dr. Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes
NIP. 196101101989102001

LAMPIRAN II



PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLTEKKES KEMENKES MEDAN



KARTU BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH
T.A. 2021/2022

NAMA : Lilis Kristina Mendrofa
 NIM : P07534019074
 NAMA DOSEN PEMBIMBING : Sri Widia Ningsih, S.Si, M.Si
 JUDUL KTI : Gambaran Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas Pada Minyak yang Digunakan Untuk Menggoreng Ayam
Systematic Review

No	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1.	Kamis, 02 Desember 2021	Pengajuan Judul	
2.	Selasa, 07 Desember 2021	Konsultasi Judul	
3.	Kamis, 09 Desember 2021	Pencarian Referensi/artikel	
4.	Selasa, 14 Desember 2021	ACC Judul	
4.	Rabu, 22 Desember 2021	Bab I	
5.	Kamis, 20 Januari 2022	Revisi Bab II	
6.	Jumat, 04 Februari 2022	Bab I, II dan III	
7.	Senin, 07 Maret 2022	Revisi Bab II dan III	
8.	Senin, 21 Maret 2022	Penyerahan Proposal ke Penguji	
9.	Rabu, 27 April 2022	Bimbingan Bab IV dan V	
10.	Kamis, 19 Mei 2022	Revisi Bab IV	
11.	Senin, 30 Mei 2022	Revisi Bab IV dan V	
12.	Kamis, 02 Juni 2022	Revisi Bab IV dan V	
13.	Jumat, 03 Juni 2022	ACC Bab IV dan V	

Diketahui oleh
Dosen Pembimbing,

Sri Widia Ningsih, S.Si, M.Si
NIP. 198109172012122001

LAMPIRAN III

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DAFTAR PRIBADI

Nama : Lilis Kristina Mendrofa
NIM : P07534019074
Tempat, Tanggal Lahir : Pinangsori, 13 Februari 2001
Agama : Kristen Protestan
Jenis Kelamin : Perempuan
Status dalam Keluarga : Anak ke- 4 dari 4 bersaudara
Alamat : Jln. Brigjen Katamso Kel. Pinang baru, Kec.
Pinang sori, Kab. Tapanuli Tengah
No. Telepon/Hp : 0812 6287 5264
Nama Ayah : Fatiwanolo Mendrofa
Nama Ibu : Surya Ledis Situmeang
Email : liliskristina.m@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun 2007-2013 : SD N 153076 Pinangsori 5
Tahun 2013-2016 : SMP N 2 Pandan Nauli
Tahun 2016-2019 : SMA N 1 Pinangsori
Tahun 2019-2022 : Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Jurusan
D-III Teknologi Laboratorium Medis