

**SKRIPSI**

**EVALUASI KUALITAS PADA MINYAK GORENG KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis*) DAN MINYAK GORENG BUNGA MATAHARI (*Helianthus annuus*) AKIBAT PEMAKAIAN BERULANG PADA PENGGORENGAN NUGGET AYAM MENGGUNAKAN DEEP FRYER**

Disusun dan diajukan oleh

**CLAUDIA PERTIWI MALIK**  
**G311 16 510**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN**  
**DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN**  
**FAKULTAS PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS HASANUDDIN**  
**MAKASSAR**  
**2023**

**EVALUASI KUALITAS PADA MINYAK GORENG KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis*) DAN MINYAK GORENG BUNGA MATAHARI (*Helianthus annuus*) AKIBAT PEMAKAIAN BERULANG PADA PENGGORENGAN NUGGET AYAM MENGGUNAKAN DEEP FRYER**

*The Quality Evaluation On Palm Oil (*Elaeis guineensis*) and Sunflower Oil (*Helianthus annuus*) Caused By Repetitive Usage of Chicken Nugget Frying Using Deep Fryer*

**OLEH:**

**CLAUDIA PERTIWI MALIK**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**G31116510**

**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar

**SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN**

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

Judul : Evaluasi Kualitas Pada Minyak Goreng Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*) dan Minyak Goreng Bunga Matahari (*Helianthus annuus*) Akibat Pemakaian Berulang Pada Penggorengan *Nugget* Ayam Menggunakan *Deep Fryer*

Nama : CLAUDIA PERTIWI MALIK

Stambuk : G 311 16 510

Menyetujui ;

**Dr. rer. nat. Zainal, STP. MFoodTech**  
Pembimbing I

**Dr. Andi Nur Faidah Rahman, STP. M.Si**  
Pembimbing II

Mengetahui,



**Dr. Febradi Bastian, STP., M.Si**  
Kefua Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Claudia Pertiwi Malik  
NIM : G31116510  
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**“Evaluasi Kualitas Pada Minyak Goreng Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*) dan Minyak Goreng Bunga Matahari (*Helianthus annuus*) Akibat Pemakaian Berulang Pada Penggorengan Nugget Ayam Menggunakan Deep Fryer”**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Januari 2023



Claudia Pertiwi Malik

## ABSTRAK

CLAUDIA PERTIWI MALIK (NIM. G31116510). Evaluasi Kualitas Pada Minyak Goreng Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*) dan Minyak Goreng Bunga Matahari (*Helianthus annuus*) Akibat Pemakaian Berulang Pada Penggorengan Nugget Ayam Menggunakan *Deep Fryer*. Dibimbing oleh ZAINAL dan ANDI NUR FAIDAH RAHMAN.

Masyarakat Indonesia pada umumnya banyak yang menyukai produk pangan olahan *nugget* ayam, selain karena *nugget* ayam memiliki nilai gizi yang baik dengan harga yang terjangkau, cara penyajian *nugget* ayam yang terbilang sangat mudah, hanya dengan menggorengnya pada minyak goreng panas selama beberapa menit lalu *nugget* ayam siap disajikan. Minyak goreng merupakan bahan pangan yang berasal dari lemak tumbuhan atau hewan yang telah dimurnikan dan digunakan sebagai penghantar panas. Pada penelitian ini, minyak yang akan digunakan sebagai objek penelitian adalah minyak goreng kelapa sawit dikarenakan minyak tersebut mengandung kadar lemak jenuh yang tinggi dan minyak goreng bunga matahari memiliki kadar lemak tak jenuh yang tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui tingkat kerusakan pada minyak yang digunakan berulang kali pada penggorengan *nugget* ayam dengan menggunakan minyak goreng kelapa sawit dan minyak goreng bunga matahari serta menjadi sarana informasi bahwa penggunaan minyak goreng secara berulang dapat menyebabkan kerusakan pada minyak, dan juga bisa berakibat buruk pada kesehatan. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan parameter asam lemak bebas, bilangan peroksida, dan viskositas untuk melihat tingkat kerusakan minyak goreng. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pengujian bilangan asam lemak bebas pada penggorengan berulang sebanyak 5 kali penggorengan dengan minyak goreng kelapa sawit, minyak goreng bunga matahari, dan gabungan minyak goreng kelapa sawit dan bunga matahari tidak ada satupun yang memenuhi syarat standar SNI 01-3741-2013 yaitu batas maksimal bilangan asam lemak bebas sebesar 0,3 %. Sedangkan pada penentuan bilangan peroksida sampel minyak goreng setelah 5 kali penggorengan pada minyak goreng kelapa sawit, minyak goreng bunga matahari dan gabungan minyak goreng kelapa sawit dan minyak bunga matahari dinyatakan tidak memenuhi syarat standar SNI 01-3741-2013 yaitu batas maksimal 10 meq/kg. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa minyak goreng yang dipakai berulang memiliki mutu yang rendah. Selain itu, setelah menggunakan minyak goreng secara berulang sebanyak 5 kali, viskositas minyak goreng kelapa sawit menunjukkan nilai yang tinggi sebesar 62,25 mPa.s dibandingkan dengan minyak goreng bunga matahari sebesar 56,75 mPa.s dan gabungan minyak goreng kelapa sawit dan minyak bunga matahari sebesar 53,5 mPa.s.

**Kata kunci** : minyak goreng kelapa sawit, minyak goreng bunga matahari, asam lemak bebas, bilangan peroksida, viskositas.

## ABSTRACT

CLAUDIA PERTIWI MALIK (NIM. G31116510). *The Quality Evaluation On Palm Oil (Elais guineensis) and Sunflower Oil (Helianthus annuus) Caused By Repetitive Usage of Chicken Nugget Frying Using Deep Fryer.* Dibimbing oleh ZAINAL dan ANDI NUR FAIDAH RAHMAN.

*Chicken nugget is a popular food among Indonesian which was made from grounded chicken meat covered with breadcrumbs. It has also a good nutritional value and relatively affordable price. One way to cook chicken nuggets is by deep frying for a couple of minutes using cooking oil. Cooking oil is an ingredient derived from plant or animal fat that has been purified and used to conduct heat. In this study, the researcher chose to use Palm Oil and Sunflower Oil as the object of the research because the Palm oil is known to have a high level of saturated fat and the Sunflower oil is known to have a high level of unsaturated fat. Thus, the purpose of the study is to be the source of information on how repetitively usage of cooking oil can cause danger and reduce the quality of the cooking oil. Therefore, the method of this research is deep frying the chicken nugget using Palm Oil and Sunflower Oil for five repetitive usage of frying. In addition, this study analyzed free fatty acids, peroxide value, and viscosity as the parameters to observe the level of damage on the cooking oil on five repetitive usage of frying. According to SNI 01-3741-2013 the maximum limit of free fatty acid in the cooking oil is 0,3%, and the maximum limit of peroxide value is 10 meq/kg. the result showed by frying the chicken nuggets repeatedly using three different methods which are using Palm Oil, then using Sunflower Oil, and then the combination of the two oils for five times per each, shows that none of the three methods met the standard of the requirements of the SNI 01-3741-2013. Both free fatty acid and peroxide value that has been used as the parameters showed that the result are higher than the standard of the requirements. Hence, the repeated usage of cooking oil after five times of usage has a low quality, and the viscosity also shows that palm cooking oil has the highest value of 62.25 mPa.s compared to sunflower cooking oil of 56.75 mPa.s and the combination of both oils of 53.5 mPa.s.*

**Keywords:** *palm cooking oil, sunflower oil, free fatty acids, peroxidie value, viscosity.*

## PERSANTUNAN

*Bismillahirrahmanirrahiim.*

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

*Alhamdulillah Robbil Alamin.* Segala puji dan syukur yang tak terhingga penulis panjatkan kehadirat Allah *Subhanahu wa Ta'ala*, atas nikmat-Nya berupa kesehatan, kekuatan, rezeki dan ridho-Nya sehingga penulis mampu untuk menyelesaikan skripsi dengan judul “Evaluasi Kualitas Pada Minyak Goreng Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*) dan Minyak Goreng Bunga Matahari (*Helianthus annuus*) Akibat Pemakaian Berulang Pada Penggorengan Nugget Ayam Menggunakan *Deep Fryer*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana program strata satu (S1) Teknologi Pertanian pada Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Tak lupa salam dan shalawat penulis haturkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad *Shallallahu 'Alaihi wa Sallam*, Nabi yang telah menghantarkan umat manusia dari zaman kegelapan menuju ke cahaya kebenaran, kepada para sahabat, keluarga dan seluruh umat muslim sebagai pengikut beliau.

Dengan terselesaikannya skripsi ini maka penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orangtua penulis, ayahanda **Abdul Malik Pakambanan S.T** dan ibunda **Lauradiah Djalle S.S** yang telah menjadi penguat bagi penulis hingga mampu menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih atas semua doa, perhatian, kasih sayang, motivasi bantuan dan dukungan baik materi maupun moril yang tak pernah henti-hentinya diberikan. Semuanya itu tak akan pernah dapat tergantikan, semoga Allah membalasa semuanya dengan berlipat ganda. Kepada dosen pembimbing **Dr. rer. nat. Zainal, STP. MFoodTech** dan **Dr. Andi Nur Faidah Rahman, STP. M.Si** atas segala ilmu yang telah diberikan. Terima kasih atas waktunya dalam membimbing, mengarahkan dan memberikan motivasi, saran dan masukan, mulai dari penyusunan proposal, penelitian, penyusunan hasil dan penyelesaian skripsi hingga ujian sarjana. Insya Allah, skripsi ini dapat dimanfaatkan dan diaplikasikan sebagaimana mestinya di lingkungan akademik maupun masyarakat.

Perhargaan dan ucapan terimakasih yang sebesar-sebesarnya juga penulis sampaikan kepada :

1. Seluruh **Dosen Pengajar** dan **Staff** di Fakultas Pertanian, terkhususnya dosen dan staff program studi Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah mengajar, membimbing dan membantu penulis selama proses perkuliahan.
2. Teruntuk adik penulis, **Muh. Emirat Millenium Try S.T** terima kasih banyak atas motivasi serta bantuan terhadap penulis dalam proses penyusunan skripsi sehingga bisa menyelesaikan tahap perkuliahan hingga akhir.
3. Teruntuk oma **Radiah Patau**, terima kasih banyak atas doa, motivasi, dukungan, semangat yang tak henti-hentinya diberikan kepada penulis selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
4. Teruntuk **Nabila Reski Putri Ardiansyah**, terima kasih sudah berjalan beriringan menghadapi akhir masa perkuliahan ini, terima kasih sudah menjadi tempat keluh kesah terbaik penulis, sudah menjadi partner yang selalu bisa menenangkan disaat lagi down selama proses penyusunan dan terima kasih selalu memberikan motivasi, semangat serta



dorongan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Semoga kita bisa bersama-sama mendapatkan gelar sarjana yang selama ini dikejar, Aamiin.

5. Teruntuk **Afifah Nurul Fauziyyah** dan **Siti Fatimah Arafah M**, circle torsi tapi tetap selalu membawa positif vibes saat nongkrong dengan lawakan receh, tingkah konyol dan gilanya. Terima kasih sudah support selama ini dan terima kasih telah merangkul ketika hariku sedang tidak baik-baik saja. Mari berteman lebih lama lagi.
6. Teruntuk Para adik-adik penulis, **Shifa Almira Hidayah dan Anisah Fayyadh**, terima kasih banyak sudah menjadi adik-adik yang pengertian di segala permasalahan hidup penulis dan terima kasih telah memberikan semangat kepada penulis hingga akhir penyelesaian skripsi ini.
7. Teruntuk **Sunrixon Karmando, Kerina Muli Sitepu, Khusnun Nidhom, Wiwiek Widyastuti, Salsabila Luthfiani dan Dino Kanino** terima kasih telah membantu selama proses penelitian dan penyusunan skripsi dan juga memberikan semangat dan dorongan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
8. Teruntuk teman-teman **Ilmu dan Teknologi Pangan 2016 (Fostech 16)**, terima kasih banyak telah membantu mulai dari awal perkuliahan hingga penyelesaian skripsi dan terima kasih juga atas doa-doa baik kalian selama ini.
9. *Last but not least, i wanna thank me, i wanna thank me for believing in me, i wanna thank me for doing all this hard work, i wanna thank me for having no days off, i wanna thank me for never quitting.*

Setiap kontribusi yang kalian dedikasikan untuk penulis adalah energi yang menyulut semangat. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat memberi manfaat bagi banyak orang, terkhusus untuk perkembangan Ilmu dan Teknologi Pangan. *Aamiin*

Makassar, Januari 2023

Claudia Pertiwi Malik



## RIWAYAT HIDUP



Penulis dengan nama lengkap **Claudia Pertiwi Malik**, lahir di Makassar, 09 Februari 1998. Penulis merupakan anak sulung dari 2 bersaudara dari pasangan Bapak Abdul Malik Pakambanan S.T dan Ibu Lauradiah Djalle S.S. Pendidikan formal penulis dimulai dari tahun 2004-2010 di SD Negeri Mangkura 3, tahun 2010-2013 di SMP Negeri 3 Makassar dan tahun 2013-2016 di SMA Negeri 1 Makassar.

Pada tahun 2016, penulis diterima di Universitas Hasanuddin melalui jalur **JNS/Mandiri** dan tercatat sebagai Mahasiswa Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah aktif di organisasi HIMATEPA UNHAS pada tahun 2016-2018 dan pernah menjadi asisten laboratorium pada mata kuliah Analisa Sensori. Segala yang dilakukan penulis dalam menjalani pendidikan dijenjang S1 adalah untuk mendapat Ridha dari Allah SWT dan bermanfaat bagi masyarakat. Aamiin.

## DAFTAR ISI

|   | Halaman                             |
|---|-------------------------------------|
| HALAMAN SAMPUL .....  | i                                   |
| EVALUASI KUALITAS PADA MINYAK GORENG KELAPA SAWIT ( <i>Elaeis guineensis</i> )<br>DAN MINYAK GORENG BUNGA MATAHARI ( <i>Helianthus annuus</i> ) AKIBAT<br>PEMAKAIAN BERULANG PADA PENGGORENGAN NUGGET AYAM<br>MENGUNAKAN DEEP FRYER ..... | ii                                  |
| LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR) .....   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| PERNYATAAN KEASLIAN .....   | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| ABSTRAK .....   | v                                   |
| ABSTRACT .....  | vi                                  |
| PERSANTUNAN .....   | vii                                 |
| RIWAYAT HIDUP .....   | ix                                  |
| DAFTAR ISI .....  | x                                   |
| DAFTAR GAMBAR .....   | xii                                 |
| DAFTAR TABEL .....  | xiii                                |
| DAFTAR LAMPIRAN .....   | xiv                                 |
| 1. PENDAHULUAN .....  | 1                                   |
| 1.1 Latar belakang .....  | 1                                   |
| 1.2 Rumusan Masalah .....   | 2                                   |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....   | 2                                   |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....  | 2                                   |
| 2. TINJAUAN PUSTAKA .....   | 3                                   |
| 2.1 Nugget Ayam .....   | 3                                   |
| 2.2 Minyak Goreng .....   | 3                                   |
| 2.3 Kerusakan Minyak Goreng .....   | 6                                   |
| 2.4 Minyak Kelapa Sawit ( <i>Elaeis guineensis</i> ) .....  | 7                                   |
| 2.5 Minyak Bunga Matahari ( <i>Helianthus annuus</i> ) .....  | 9                                   |
| 2.6 Bilangan Asam Lemak Bebas (ALB) .....   | 10                                  |
| 2.7 Bilangan Peroksida .....  | 10                                  |
| 2.8 Viskositas .....  | 11                                  |
| 3. METODOLOGI PENELITIAN .....  | 12                                  |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....   | 12                                  |
| 3.2 Alat dan Bahan .....  | 12                                  |
| 3.3 Prosedur Penelitian .....   | 12                                  |

|     |   |                                     |
|-----|---|-------------------------------------|
| 3.4 | Desain Penelitian .....   | 12                                  |
| 3.5 | Pengambilan Sampel .....  | 12                                  |
| 3.6 | Penentuan Bilangan Asam Lemak Bebas (ALB) (Ketaren, 2008) ..... | 13                                  |
| 3.7 | Penentuan Bilangan Peroksida (Ketaren, 2008) .....              | 13                                  |
| 3.8 | Viskositas.....   | 14                                  |
| 3.9 | Analisis Data.....  | 14                                  |
| 4.  | HASIL DAN PEMBAHASAN.....                                       | 15                                  |
| 4.1 | Penentuan Bilangan Asam Lemak Bebas (ALB) .....                 | 15                                  |
| 4.2 | Hasil.....  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.3 | Viskositas.....   | 17                                  |
| 5.  | PENUTUP.....  | 19                                  |
| 5.1 | Kesimpulan.....   | 19                                  |
| 5.2 | Saran .....   | 19                                  |
|     | DAFTAR PUSTAKA .....  | 20                                  |
|     | LAMPIRAN .....  | 22                                  |

## DAFTAR GAMBAR

|                   | Keterangan  | Halaman |
|-------------------|---|---------|
| <b>Gambar 1.</b>  | <i>Nugget</i> Ayam .....  | 3       |
| <b>Gambar 2.</b>  | Minyak Goreng .....   | 4       |
| <b>Gambar 3.</b>  | Minyak Kelapa Sawit.....  | 7       |
| <b>Gambar 4.</b>  | Reaksi Hidrolisis Trigliserida .....  | 8       |
| <b>Gambar 5.</b>  | Struktur Asam Lemak Jenuh.....  | 8       |
| <b>Gambar 6.</b>  | Minyak Bunga Matahari .....   | 9       |
| <b>Gambar 7.</b>  | Reaksi Asam Lemak Bebas (ALB).....  | 10      |
| <b>Gambar 8.</b>  | Reaksi Kerusakan Minyak Goreng Membentuk Senyawa Peroksida.....   | 11      |
| <b>Gambar 9.</b>  | Hasil Bilangan Asam Lemak Bebas (ALB).....  | 15      |
| <b>Gambar 10.</b> | Hasil Bilangan Peroksida; Angka-angka yang diikuti dengan huruf berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $p < 0,005$ )..... | 16      |
| <b>Gambar 11.</b> | Hasil Viskositas.....   | 18      |

## DAFTAR TABEL

| Keterangan   | Halaman |
|--|---------|
| <b>Tabel 1.</b> Syarat Mutu Minyak Nasional Indonesia (SNI) 01-3741-2013 ..... | 5       |
| <b>Tabel 2.</b> Komposisi Asam Lemak Minyak Goreng Kelapa Sawit.....           | 8       |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Keterangan  | Halaman |
|---|---------|
| <b>Lampiran 1.</b> Rataan Bilangan Asam Lemak Bebas (ALB) .....                   | 22      |
| <b>Lampiran 2.</b> Rataan Bilangan Peroksida .....                                | 22      |
| <b>Lampiran 3.</b> Rataan Viskositas .....  | 22      |
| <b>Lampiran 4.</b> Tabel Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Asam Lemak Bebas (ALB)..... | 23      |
| <b>Lampiran 5.</b> Tabel Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Bilangan Peroksida .....    | 23      |
| <b>Lampiran 6.</b> Tabel Analisis Sidik Ragam (ANOVA) Viskositas .....            | 25      |
| <b>Lampiran 7.</b> Diagram Alir Prosedur Penelitian .....                         | 25      |
| <b>Lampiran 8.</b> Proses Penggorengan .....                                      | 26      |
| <b>Lampiran 9.</b> Sampel Minyak Goreng .....                                     | 26      |
| <b>Lampiran 10.</b> Pengujian Asam Lemak Bebas (ALB).....                         | 26      |
| <b>Lampiran 11.</b> Pengujian Bilangan Peroksida.....                             | 27      |
| <b>Lampiran 12.</b> Pengujian Viskositas .....                                    | 27      |

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Masyarakat Indonesia biasanya banyak yang menyukai produk pangan olahan nugget ayam. Nugget ayam merupakan produk pangan olahan dari daging ayam yang dihaluskan lalu dibumbui kemudian diselimuti dengan tepung roti, selain itu nugget ayam juga memiliki nilai gizi yang baik dengan harga yang terjangkau bila dibandingkan dengan produk olahan daging sapi, sehingga membuat makanan ini banyak digemari disemua kalangan usia mulai dari anak kecil hingga orang dewasa.

Penyajian nugget ayam ada dua cara yaitu dengan cara direbus dan dengan cara digoreng dengan menggunakan minyak goreng. Umumnya masyarakat menggunakan dengan cara digoreng menggunakan minyak goreng. Minyak goreng merupakan bahan pangan yang berasal dari lemak tumbuhan atau hewan yang telah dimurnikan dan digunakan sebagai penghantar panas. Minyak memiliki bentuk yang cair pada suhu kamar. Minyak berfungsi sebagai sumber dan pelarut vitamin A, D, E, dan K (Ketaren, 1986). Minyak goreng yang biasa digunakan oleh masyarakat dan juga digunakan dalam penelitian ini yaitu minyak nabati seperti minyak kelapa sawit dan minyak biji bunga matahari.

Minyak sawit merupakan minyak yang berasal dari kelapa sawit. Minyak ini biasa digunakan sebagai minyak goreng. Masyarakat banyak menggunakan minyak sawit karena aman dan tidak meningkatkan kadar kolestrol dan mengandung beta karoten sebagai pro vitamin A dan vitamin E (Andoko dan Widodoro, 2013). Masyarakat memilih minyak goreng sawit dikarenakan harganya lebih terjangkau. Selain itu ada juga minyak bunga matahari yang merupakan minyak yang berasal dari hasil ekstrak biji bunga matahari. Minyak goreng bunga matahari memiliki manfaat yang bagus bagi tubuh yaitu mencegah penyakit kanker, menurunkan kadar kolestrol dan juga dapat menjaga kesehatan kulit dan jantung. Hal tersebut disebabkan karena minyak bunga matahari mengandung vitamin E yang sangat tinggi. Minyak goreng bunga matahari jarang digunakan oleh masyarakat disebabkan karena harganya yang cukup mahal.

Masyarakat ada yang menggunakan minyak goreng hanya untuk sekali pakai, namun ada juga masyarakat yang menggunakan minyak goreng untuk berkali-kali pakai. Biasanya masyarakat menggunakan minyak goreng secara berulang kali, hal tersebut menyebabkan penurunan mutu pada minyak goreng dan juga berbahaya bagi kesehatan. Penggunaan minyak goreng yang berulang kali akan mengalami berbagai reaksi kimia diantaranya reaksi hidrolisis, oksidasi, isomerisasi dan polimerisasi (Herlina, 2017). Mutu minyak goreng yang telah dipakai berulang kali sangat rendah dikarenakan adanya senyawa peroksida dan asam lemak bebas yang tinggi. Menurut, Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3741-2013 yaitu batas maksimal angka peroksida adalah 10 meq/kg. Pengambilan sampel minyak goreng dengan 5 kali penggorengan yang digunakan pada penelitian ini karena biasanya masyarakat menggunakan minyak goreng berulang hingga 5 kali penggorengan karena rasa sayang dan merasa rugi jika minyak goreng tersebut tidak digunakan karena harus dibuang, dan diganti dengan yang baru. Oleh karena itu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui tingkat kerusakan minyak goreng sawit dan bunga matahari pada penggorengan berulang produk nugget ayam.



## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas maka permasalahan yang didapatkan yaitu ingin diketahui tingkat kerusakan yang terjadi pada minyak goreng sawit dan bunga matahari yang digunakan pada penggorengan berulang kali nugget ayam.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kerusakan minyak goreng sawit dan minyak goreng bunga matahari pada penggorengan berulang kali nugget ayam.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang bahaya penggunaan minyak goreng yang berulang kali bagi kesehatan tubuh.

## 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Nugget Ayam

*Nugget* ayam merupakan produk pangan yang banyak disukai oleh masyarakat karena penyajiannya yang praktis. *Nugget* ayam merupakan produk *ready to cook* yang artinya sudah mengalami proses pengolahan hingga pengemasan sehingga saat produk tersebut sampai di tangan konsumen, produk siap untuk dimasak (Wulandari, 2016). *Nugget* ayam biasanya dijual di supermarket dengan harga yang terjangkau sehingga banyak peminatnya. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-6683-2002 yang menyatakan bahwa *nugget* merupakan salah satu produk olahan daging yang dicetak, dimasak dan dibekukan serta terbuat dari campuran daging giling yang diberi bahan pelapis atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang telah diizinkan. *Nugget* ayam memiliki kandungan gizi yaitu lemak, karbohidrat, protein dan juga mineral. Protein pada *nugget* ayam berasal dari daging ayam yang terdiri dari asam amino yang cukup lengkap. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-6683-2002 kandungan gizi *nugget* ayam dalam 100 g adalah kadar air 60 g, kadar protein 12 g, kadar lemak 20 g, kadar karbohidrat maksimum 25 g, kadar kalsium maksimal 30 mg. Sedangkan nilai energi pangan nugget sebesar 1.364 kJ atau senilai 326 kcal.



**Gambar 1. Nugget Ayam**

### 2.2 Minyak Goreng

Minyak goreng merupakan bahan pangan yang berasal dari lemak tumbuhan atau hewan. Minyak goreng berfungsi sebagai penghantar panas untuk menggoreng makanan. Jenis-jenis minyak goreng yaitu kelapa sawit, kedelai, biji bunga matahari, kelapa, jagung, zaitu, kanola dan lain-lain. Minyak khususnya minyak nabati mengandung asam-asam lemak esensial seperti asam linoleat, lenolenat, dan arakidonat yang dapat mencegah penyempitan pembuluh darah akibat penumpukan kolesterol. Komposisi lemak dan minyak terdiri dari trigliserida campuran, yang merupakan ester dari gliserol dan asam lemak rantai panjang. Lemak tersebut jika dihidrolisis menghasilkan tiga molekul asam lemak rantai panjang dan satu molekul gliserol. Suhu normal menggoreng adalah 168°C-196°C, apabila lebih tinggi dari suhu normal

maka akan menyebabkan degradasi minyak goreng berlangsung dengan cepat yaitu titik asap menurun (Ketaren, 1996).



**Gambar 2. Minyak Goreng**

Minyak goreng sensitif terhadap panas, cahaya, dan oksigen sehingga hal tersebut akan mengurangi kandungan nutrisi dalam minyak goreng. Kerusakan minyak karena proses menggoreng akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi dari bahan pangan dengan rupa yang kurang menarik dan cita rasa yang tidak enak. Minyak atau lemak peranannya bukan hanya sebagai pengangkut vitamin– vitamin penting yang larut dalam minyak (A, D, E, dan K) dalam darah, melainkan juga berperan dalam proses pembentukan otak dan kecerdasan manusia, serta kesehatan tubuh pada umumnya (Winarno, 1997).

Parameter kualitas minyak goreng meliputi sifat fisik dan sifat kimia. Sifat fisik minyak terdiri dari odor dan flavor, kelarutan, titik cair dan *polymorphism*, titik didih (*boiling point*), titik lunak (*softening point*), *slipping point*, *shot melting point*, bobot jenis, titik asap, dan titik kekeruhan (*turbidity point*). Sedangkan sifat kimia minyak terdiri dari hidrolisis, oksidasi, hidrogenasi, dan esterifikasi.

Odor dan flavor terdapat secara alami dalam minyak dan terjadi karena pembentukan asam-asam yang berantai sangat pendek. Pada kelarutan, minyak tidak larut dalam air kecuali minyak jarak (*castor oil*), dan juga dapat larut dalam alkohol, etil eter, karbon disulfida dan pelarut-pelarut halogen. Titik cair dan *polymorphism*, titik cair yang dimana minyak tidak mencair dengan tepat pada suatu nilai temperatur tertentu. Sedangkan *polymorphism* merupakan keadaan dimana terdapat lebih dari satu bentuk kristal. Titik didih (*boiling point*) akan semakin meningkat dengan bertambah panjangnya rantai karbon asam lemak. Titik lunak (*softening point*) untuk identifikasi minyak tersebut. *Slipping point* yaitu dapat digunakan untuk pengenalan minyak dan juga pengaruh kehadiran komponen-komponennya. *Shot melting point* merupakan temperature pada saat terjadi tetesan pertama dari minyak atau lemak. Bobot jenis yaitu biasanya dapat ditentukan pada temperatur 25°C dan perlu dilakukan pengukuran pada temperature 40°C. Titik asap, titik nyala dan titik api dapat dilakukan apabila minyak dipanaskan hal tersebut merupakan kriteria mutu yang penting dalam hubungannya dengan minyak yang akan digunakan untuk menggoreng. Titik kekeruhan (*turbidity point*) yaitu ditetapkan dengan cara mendinginkan campuran minyak dengan pelarut lemak (Mulyani dan Agus, 2018).

Sifat kimia minyak terdiri dari reaksi hidrolis, reaksi oksidasi, reaksi hidrogenasi, dan reaksi esterifikasi. Reaksi hidrolisis yaitu mengubah minyak menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi hidrolisis akan dapat mengakibatkan kerusakan minyak karena akan terdapat sejumlah air dalam minyak. Reaksi oksidasi yaitu berlangsung apabila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak, terjadinya reaksi oksidasi akan mengakibatkan bau tengik pada minyak. Reaksi hidrogenasi merupakan suatu proses industri dengan bertujuan untuk menjenuhkan ikatan rangkap dari rantai karbon asam lemak pada minyak. Reaksi esterifikasi yaitu mengubah asam-asam lemak dari trigliserida kedalam bentuk ester, reaksi ini dapat dilakukan melalui reaksi kimia yang disebut interesterifikasi (Ketaren, 2008).

Standar mutu minyak goreng telah ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) yaitu SNI 01-3741-2013 dan AOCAC Internasional menetapkan bahwa standar mutu minyak goreng seperti pada tabel berikut ini:

**Tabel 1. Syarat Mutu Minyak Nasional Indonesia (SNI) 01-3741-2013**

| No  | Kriteria Uji        | Persyaratan Uji           |
|-----|---------------------|---------------------------|
| 1.  | Bau                 | Normal                    |
| 2.  | Rasa                | Normal                    |
| 3.  | Warna               | Muda, jernih              |
| 4.  | Cita sasa           | Hambar                    |
| 5.  | Kadar air           | Max 0,15 % (b/b)          |
| 6.  | Berat jenis         | 0,900 g/L                 |
| 7.  | Asam lemak bebas    | Max 0,6 mg KOH/g          |
| 8.  | Bilangan peroksida  | 10 meq O <sup>2</sup> /Kg |
| 9.  | Bilangan iodium     | 45-46                     |
| 10. | Bilangan penyabunan | 196-206                   |
| 11. | Titik asap          | Minimal 200°C             |
| 12. | Indeks bias         | 1,448-1,450               |
| 13. | Cemaran logam :     |                           |
|     | a. Besi             | Max 1,5 mg/kg             |
|     | b. Timbal           | Max 0,1 mg/kg             |
|     | c. Tembaga          | Max 40 mg/kg              |
|     | d. Seng             | Max 0,05 mg/kg            |
|     | e. Raksa            | Max 0,1 mg/kg             |
|     | f. Timah            | Max 0,1 mg/kg             |
|     | g. Arsen            | Max 0,1 mg/kg             |
|     | h. Kadmium          | Max 0,2 mg/kg             |

Sumber: Departemen Perindustrian (SNI 01-3741-2013)

## 2.3 Kerusakan Minyak Goreng

Kerusakan minyak goreng dapat terjadi apabila minyak goreng digunakan berkali-kali. Minyak goreng yang digunakan berkali-kali akan menyebabkan ketengikan pada minyak yang menyebabkan terjadi perubahan cita rasa, bau menjadi tidak bagus dan berwarna coklat hingga kehitaman. Apabila pada saat menggoreng minyak lalu terbentuk busa yang terlalu banyak, maka ini merupakan tanda minyak telah rusak. Kerusakan minyak goreng terjadi karena adanya peristiwa hidrolisis dan juga oksidasi yang nantinya akan menghasilkan asam lemak bebas, apabila asam lemak bebas tinggi itu menandakan bahwa sudah terjadi kerusakan minyak goreng yang tidak baik bagi kesehatan. Reaksi kimia yang dapat terjadi pada minyak goreng selama penggorengan deep fryer adalah hidrolisis, oksidasi dan juga polimerisasi yang akan menghasilkan komponen volatil dan juga non volatil. Komponen volatil tersebut akan menguap ke udara selama penggorengan dan sebagian akan terserap kedalam makanan yang digoreng. Keadaan tersebut membuat komponen volatil akan menyebabkan terjadinya perubahan secara fisik dan kimia pada minyak goreng dan juga makanan yang digoreng. Komponen volatil ilmiah yang dapat mempengaruhi kestabilan dan mutu, cita rasa dan tekstur makanan selama penyimpanan (Choe, 2007).

Hidrolisis merupakan reaksi yang terjadi antara air dan pemanasan. Suhu yang tinggi menghasilkan energy yang tinggi yang kemudian dapat memecah struktur minyak. Pemanasan dengan menggunakan suhu tinggi menyebabkan ikatan pada gliserol pecah sehingga menyebabkan lepasnya dua molekul air dan membentuk senyawa akrolein. Akrolein bersifat volatil dan membentuk asap yang dapat mengiritasi mata (Kusnandar, 2010). Pemecahan suatu senyawa oleh molekul air, terjadi juga sebagai akibat dari kerja enzim lipase. Pada reaksi hidrolisis minyak dan lemak akan menjadi asam lemak bebas (ALB). Selama penggorengan, minyak akan mengalami oksidasi menjadi senyawa antara peroksida yang tidak stabil (Choe & Min, 2007).

Oksidasi merupakan reaksi antara oksigen dengan minyak atau lemak. Penggorengan dengan menggunakan suhu yang tinggi dapat memicu terjadinya oksidasi pada minyak. Reaksi oksidasi dimulai dengan pembentukan peroksida dan hidroperoksida. Lalu selanjutnya terurainya asam-asam lemak disertai dengan konversi hidroperoksida menjadi aldehid dan keton serta asam-asam lemak bebas. Reaksi oksidasi ini mengakibatkan bau tengik pada minyak goreng. Ketengikan (Rancidity) terbentuk oleh aldehida bukan oleh peroksida, jadi kenaikan Peroxide Value (PV) hanya indikator dan peringatan bahwa minyak akan berbau tengik. Kerusakan tersebut menyebabkan minyak menjadi berwarna kecoklatan, lebih kental, berbusa, berasap, serta meninggalkan odor yang tidak disukai pada makanan (Herlina, 2017). Kerusakan lemak yang utama yaitu timbulnya bau dan tengik yang disebut proses ketengikan dimulai dengan pembentukan radikal-radikal bebas yang disebabkan oleh faktor-faktor yang dapat mempercepat reaksi seperti cahaya dan panas. Reaksi oksidasi dapat dihambat dengan dilakukan penambahan senyawa kimia yaitu antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menangkal adanya radikal bebas.

Pemanasan pada suhu yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan minyak goreng yang juga disebabkan oleh proses polimerisasi. Polimerisasi merupakan reaksi molekul kecil atau monomer bergabung membentuk molekul besar atau polimer. Terjadi reaksi polimerisasi adisi

dari asam lemak tidak jenuh. Reaksi polimerisasi ditandai dengan adanya bahan yang menyerupai gum (gummy material) yang terdapat mengendap pada dasar wadah penggorengan.

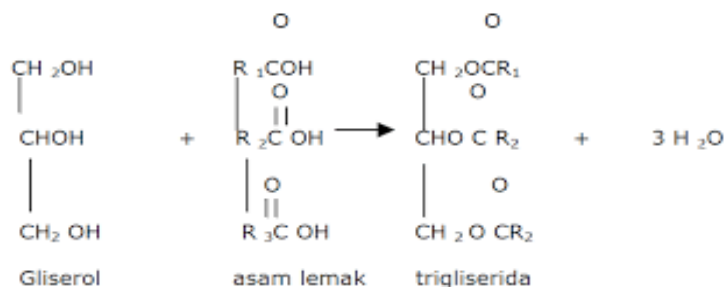
## 2.4 Minyak Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*)

Minyak sawit merupakan minyak nabati yang dihasilkan dari *mesocarp* buah kelapa sawit. Kelapa sawit memiliki 2 jenis minyak yaitu minyak sawit kasar atau *crude palm oil* (CPO) dan minyak inti sawit atau *palm kernel oil* (PKO). Minyak sawit memiliki warna merah disebabkan karena adanya kandungan alfa dan beta karoten. Lalu melalui proses pemurnian pada industri minyak goreng dihilangkan kandungan beta karoten pada minyak sawit. Penggunaan minyak goreng kelapa sawit yaitu sebagai medium penghantar panas, menambah rasa gurih, menambah nilai gizi dan kalori dalam makanan. Minyak goreng tersusun dari beberapa senyawa seperti asam lemak dan trigliserida (Ketaren, 2008). Minyak sawit merupakan minyak yang memiliki kadar lemak jenuh yang tinggi. Minyak kelapa sawit paling sering digunakan oleh masyarakat untuk kebutuhan menggoreng makanan. Minyak ini memiliki kandungan gizi yang bagus dan harganya terjangkau sehingga banyak diminati oleh masyarakat. Minyak kelapa sawit mengandung beta karoten sebagai pro-vitamin A dan vitamin E, selain itu minyak sawit tidak meningkatkan kadar kolestrol. Warna orange atau kuning disebabkan oleh adanya pigmen karoten yang larut dalam minyak. Titik asap minyak kelapa sawit yaitu sekitar 232°C. Titik cair minyak sawit berada dalam nilai kisaran suhu, karena minyak kelapa sawit mengandung beberapa macam asam lemak yang mempunyai titik cair yang berbeda-beda (Ketaren, 2012).



**Gambar 3. Minyak Kelapa Sawit**

Kandungan kimia yang terdapat pada minyak kelapa sawit yaitu ada trigliserida dan asam lemak. Trigliserida merupakan ester dari gliserol dengan memiliki tiga molekul asam lemak menurut reaksi yaitu sebagai berikut:

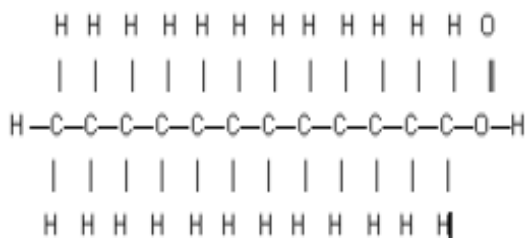


**Gambar 4. Reaksi Hidrolisis Trigliserida**

Apabila pada  $R_1 = R_2 = R_3$  atau ketiga asam lemak penyusunnya sama maka trigliserida ini dapat disebut trigliserida sederhana, dan apabila salah satu atau lebih asam lemak penyusunnya tidak sama maka disebut trigliserida campuran (Mulyani, 2018).

Asam lemak merupakan rantai hidrokarbon yang dimana setiap karbonnya mengikat satu atau dua atom hidrogen kecuali atom karbon terminal mengikat tiga atom hidrogen, sedangkan atom karbon terminal lainnya mengikat gugus karboksil. Asam lemak jenuh adalah asam lemak yang rantai hidrokarbonnya terdapat ikatan tunggal.

**Saturated Fatty Acid (SFA = Asam Lemak Jenuh)**



**Gambar 5. Struktur Asam Lemak Jenuh**

Makin jenuh molekul asam lemak yang ada dalam molekul gliserida, maka semakin tinggi titik beku atau titik cair minyak tersebut pada suhu kamar biasanya berada pada fase padat. Minyak kelapa sawit adalah lemak semi padat yang mempunyai komposisi yang tetap (Nurhida, 2004).

**Tabel 2. Komposisi Asam Lemak Minyak Goreng Kelapa Sawit**

| Asam Lemak    | Jumlah (%) |
|---------------|------------|
| Asam Miristat | 1,1-2,5    |
| Asam Palmitat | 40-46      |
| Asam Stearat  | 3,6-4,7    |
| Asam Oleat    | 30-45      |
| Asam Linoleat | 7-11       |

Sumber: Ketaren (2005).

Sebagian besar lemak dalam makanan seperti minyak goreng berbentuk trigliserida. Kemudian jika terurai maka trigliserida akan berubah menjadi satu molekul gliserol dan tiga molekul asam lemak bebas. Semakin banyak trigliserida yang terurai maka semakin banyak



asam lemak bebas yang akan dihasilkan, lalu pada proses oksidasi lebih lanjut asam lemak bebas ini akan menyebabkan minyak atau lemak menjadi bau tengik (Ketaren, 1986).

## 2.5 Minyak Bunga Matahari (*Helianthus annuus*)

Minyak bunga matahari merupakan minyak dari hasil ekstrak biji bunga matahari. Minyak biji bunga matahari bersifat cair pada suhu ruang. Minyak yang telah dimurnikan akan berwarna jernih dan sedikit kekuningan. Harga yang cukup mahal membuat minyak bunga matahari ini jarang digunakan oleh masyarakat Indonesia padahal minyak ini memiliki kandungan vitamin E yang tinggi serta omega-3 dan omega-6. Biji bunga matahari termasuk pada golongan minyak rendah kolesterol menyaingi minyak jagung, minyak kacang tanah dan minyak kadelai, sehingga sangat baik untuk kesehatan. Manfaat minyak biji bunga matahari bagi kesehatan antara lain dapat mencegah kanker, menjaga kesehatan jantung, menurunkan kolesterol, mempertahankan kesehatan kulit, dan masih banyak manfaat lain. Selain itu, bungkil atau ampas hasil dari pemerasan minyak mengandung 13-20% protein yang juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Beberapa industri di Indonesia masih harus mengimpor minyak biji bunga matahari, tingginya impor minyak biji bunga matahari di Indonesia disebabkan kurangnya pasokan dari dalam negeri, kualitas yang belum memadai, dan kontinuitas hasil yang belum dapat diandalkan (Katja, 2012).



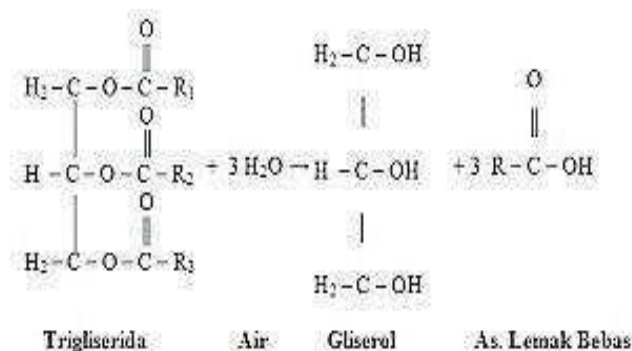
**Gambar 6. Minyak Bunga Matahari**

Minyak bunga matahari mempunyai titik asap  $227^{\circ}\text{C}$ . Minyak biji bunga matahari mengandung asam lemak tidak jenuh yaitu asam linoleat sebanyak 44-72% dan asam oleat sebanyak 11,7%. Sedangkan untuk asam lemak jenuh yaitu asam palmitat sebanyak 4-9% dan asam stearat sebanyak 1-7%. Ini menunjukkan bahwa minyak biji bunga matahari mengandung lebih banyak asam lemak tidak jenuh daripada asam lemak jenuh yang dapat menyehatkan tubuh. Asam lemak tidak jenuh merupakan asam lemak yang pada rantai hidrokarbonnya terdapat ikatan rangkap. Gugus R pada asam lemak tidak jenuh tersusun atas rantai karbon yang memiliki ikatan ganda. Jumlah atom karbon dan jumlah ikatan rangkapnya yang nantinya akan menentukan penamaan dari asam lemak tidak jenuh. Asam lemak yang mempunyai lebih dari satu ikatan rangkap pada rantai hidrokarbonnya biasanya terdapat pada tumbuhan dan disebut trigliserida tidak jenuh ganda yang cenderung berwujud cair seperti minyak (Mulyani, 2018).

## 2.6 Bilangan Asam Lemak Bebas (ALB)

Bilangan asam lemak bebas (ALB) merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui jumlah asam lemak bebas yang terdapat pada minyak. Bilangan asam lemak bebas dilakukan dapat dilakukan dengan titrasi asam basa. Minyak goreng akan dititrasi dengan menggunakan larutan natrium hidroksida (NaOH) hingga berwarna merah muda. Prinsip kerja analisis asam lemak bebas adalah memanaskan sampel yang telah ditambah alkohol agar trigleserida pada sampel terhidrolisis dan menghasilkan asam lemak bebas. Asam lemak bebas disebabkan oleh proses yang terjadi pada minyak yaitu proses hidrolisis. Selain itu, bahan pangan yang berlemak yang memiliki kadar air dan kelembapan udara tertentu dapat menjadi medium yang baik bagi pertumbuhan jamur. Jamur dapat mengeluarkan enzim yang dapat menguraikan trigleserida menjadi asam lemak bebas dan juga gliserol.

Semakin tinggi nilai asam lemak bebas maka semakin tidak bagus mutu minyak goreng sebaliknya jika semakin rendah nilai asam lemak bebas maka semakin bagus mutu minyak goreng. Menurut SNI 01-3741-2013 yang menyatakan bahwa batas asam lemak bebas yaitu maksimal 0,3 %. Asam lemak terbagi menjadi dua bagian, ada yang jenuh dan ada yang tidak jenuh. Proses penggorengan menyebabkan putusnya ikatan rangkap yang terdapat pada asam lemak bebas sehingga asam lemak bebas tersebut menjadi jenuh (Abdullah, 2007). Berikut reaksi asam lemak bebas (ALB) :



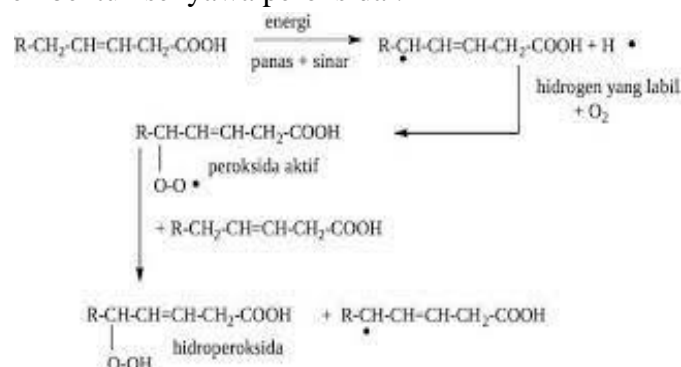
**Gambar 7. Reaksi Asam Lemak Bebas (ALB)**

## 2.7 Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida merupakan bilangan yang menyatakan kerusakan pada minyak goreng. Bilangan peroksida juga merupakan jumlah miliequivalen peroksida dalam 1 kg minyak. Bilangan peroksida merupakan salah satu parameter penting untuk mengetahui kualitas minyak goreng. Prinsip kerja bilangan peroksida adalah peroksida yang terdapat didalam minyak mengoksidasi larutan kalium iodida (KI) menjadi iodium sehingga iodium kemudian di titrasi menggunakan larutan natrium tiosulfat ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ). Bilangan peroksida dapat dilakukan dengan metode iodometri. Pada metode iodometri ini dilakukan titrasi dengan menggunakan larutan natrium tiosulfat ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ). Proses penentuan bilangan peroksida dilakukan titrasi dengan larutan natrium tiosulfat hingga warna biru memudar.

Nilai bilangan peroksida yang rendah menandakan kualitas minyak goreng bagus dan sebaliknya apabila nilai bilangan peroksida tinggi maka kualitas minyak goreng tidak bagus untuk dikonsumsi. Menurut SNI 01-3741-2013 bahwa bilangan peroksida yaitu maksimal 10

meq/kg. Senyawa peroksida disebabkan oleh reaksi oksidasi. Semakin banyak reaksi oksidasi yang terjadi maka akan semakin banyak dihasilkan senyawa peroksida. Berikut reaksi kerusakan minyak membentuk senyawa peroksida :



**Gambar 8. Reaksi Kerusakan Minyak Goreng Membentuk Senyawa Peroksida**

Jumlah peroksida yang tinggi pada minyak goreng akan menyebabkan ketengikan yang akan tidak dapat dikonsumsi karena akan beresiko beracun dan sangat berbahaya bagi kesehatan. Peroksida yang tinggi akan menyebabkan rasa gatal pada tenggorokkan. Selain itu, akan menyebabkan denaturasi lipoprotein sehingga dapat menyebabkan penimbunan lemak dalam pembuluh darah (Ketaren, 2008).

## 2.8 Viskositas

Viskositas merupakan pengujian ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besarnya hambatan di dalam fluida. Pengujian viskositas dapat dilakukan dengan menggunakan alat viskosimeter. Ada beberapa jenis viskosimeter yang biasa digunakan untuk melakukan pengujian viskositas yaitu viskosimeter Brookfield, viskosimeter Ostwald dan viskosimeter Cup and Bob. Viskositas suatu zat dipengaruhi oleh suhu sehingga suhu yang tinggi dengan waktu yang lama dapat menyebabkan reaksi polimerisasi. Polimer merupakan senyawa yang terbentuk di dalam minyak goreng akibat pemanasan terus menerus pada suhu tinggi dengan atau tanpa adanya oksigen (Febriansyah, 2007). Polimer yang terbentuk semakin banyak maka akan menyebabkan viskositas naik. Semakin tinggi viskositas maka semakin susah fluida untuk bergerak.