

**KARYA TULIS ILMIAH**

**ANALISA BILANGAN PEROKSIDA TERHADAP MINYAK  
GORENG CURAH DI PASAR GAMBIR TEMBUNG  
KECAMATAN PERCUT SEI TUAN  
KABUPATEN DELI SERDANG**



**SRI DEWI HANDAYANI SITUKKIR  
NIM. P07534015086**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN  
JURUSAN ANALIS KESEHATAN MEDAN  
TAHUN 2018**

**KARYA TULIS ILMIAH**

**ANALISA BILANGAN PEROKSIDA TERHADAP MINYAK  
GORENG CURAH DI PASAR GAMBIR TEMBUNG  
KECAMATAN PERCUT SEI TUAN  
KABUPATEN DELI SERDANG**

Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi

Diploma III



**SRI DEWI HANDAYANI SITUKKIR  
NIM. P07534015086**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES RI MEDAN  
JURUSAN ANALIS KESEHATAN MEDAN  
TAHUN 2018**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

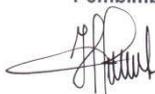
**JUDUL** : ANALISA MINYAK GORENG CURAH TERHADAP  
BILANGAN PEROKSIDA DI PASAR GAMBIR  
TEMBUNG KECAMATAN PERCUT SEI TUAN  
KABUPATEN DELI SERDANG

**NAMA** : SRI DEWI HANDAYANI SITUKKIR

**NIM** : P07534015086

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Disidangkan Dihadapan Penguji  
Medan, 09 Juli 2018

**Menyetujui  
Pembimbing**



**Halimah Fitriani Pane SKM, M.Kes**  
NIP: 197211051998032002

**Mengetahui  
Plt. Ketua Jurusan Analis Kesehatan  
Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan**



**NELMA, S.Si, M.Kes**  
NIP: 196211041984032001

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : ANALISA MINYAK GORENG CURAH TERHADAP  
BILANGAN PEROKSIDA DI PASAR GAMBIR  
TEMBUNG KECAMATAN PERCUT SEI TUAN  
KABUPATEN DELI SERDANG

NAMA : SRI DEWI HANDAYANI SITUKKIR

NIM : P07534015086

Karya Tulis Ilmiah ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program Jurusan  
Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes RI Medan  
09 Juli 2018

Penguji I



Musthari, S.Si, M.Biomed  
NIP: 19570714 1981101 1 001

Penguji II



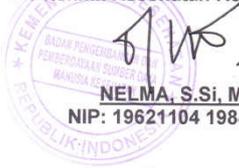
Rosmayani Hasibuan, S.Si, M.Kes  
NIP: 19591225 198101 2 001

Ketua Penguji



Halimah Fitriani Pane SKM, M.Kes  
NIP: 19721105 199803 2 002

Mengetahui,  
Plt. Ketua Jurusan Analis Kesehatan  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan

NELMA, S.Si, M.Kes  
NIP: 19621104 198403 2 001

## **PERNYATAAN**

### **ANALISA BILANGAN PEROKSIDA TERHADAP MINYAK GORENG CURAH DI PASAR GAMBIR TEMBUNG                      KECAMATAN PERCUT SEI TUAN    KABUPATEN DELI SERDANG**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan 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 dan disebut dalam daftar pustaka.

**Medan, Juli 2018**

**Sri    Dewi    Handayani    Situk**



**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
DEPARTMENT OF HEALTH ANALYSIS  
KTI, August 2018-07-09**

**SRI DEWI HANDAYANI SITUKKIR**

**Analysis of Peroxide Numbers Against Edible Cooking Oil In  
PasarGambirTembungKecamatanPercutSei Tuan Deli Serdang  
Regency**

**Ix + 26 Pages + 1 Images, 2 Table, 5 Attachments**

### **ABSTRACT**

Cooking oil is a basic requirement that is used in cooking as a medium conductor of heat in the process of frying. Damage to cooking oil is marked by the occurrence of odor or flavor changes in oil that is a rancid odor. Rancid caused by poor cooking oil storage causes oil to be hydrolyzed and oxidized. One of the most important parameters in measuring the level of oil damage is to determine the peroxide number. The peroxide number is expressed as milliequivalent peroxide per kg of oil.

This study aims to determine the level of peroxide number in bulk cooking oil traded in PasarGambirTembungKec.PercutSei Tuan Kab.DeliSerdang, which is descriptive, the test is carried out in the Laboratory of Health Analyst Department KemenkesMedan.The method used Iodometri titration with the sample amounted to 8 that is the total population.

From result of research on 8 (eight) samples of bulk cooking oil obtained 3 (three) sample B (16,96 meq/kg), G (11,03 meq/kg) and H (14,08 meq/kg) is not eligible according to SNI 01-3741-2013 which is 10 meq/kg while 5 (five) samples A (9.57 meq/kg), C (1.48 meq/kg), D (2.85 meq/kg), E (2.07 meq/kg) and F (8.43 meq/kg) that meet the cooking oil quality standard.

**Keywords: Edible Oil, Peroxide Numbers**

**Reading List : 17 (2004 – 2017)**

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN  
JURUSAN ANALIS KESEHATAN  
KTI, Agustus 2018-07-09**

**SRI DEWI HANDAYANI SITUKKIR**

**Analisa Bilangan Peroksida Terhadap Minyak Goreng Curah Di Pasar  
Gambir Tembung Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli  
Serdang**

**Ix + 26 Halaman + 1 Gambar, 2 Tabel, 5 Lampiran**

### **ABSTRAK**

Minyak goreng merupakan kebutuhan pokok yang digunakan dalam memasak sebagai media penghantar panas pada proses menggoreng. Kerusakan minyak goreng ditandai dengan terjadinya perubahan bau atau flavor dalam minyak yaitu berupa bau tengik. Tengik yang disebabkan oleh karena penyimpanan minyak goreng yang tidak baik sehingga menyebabkan minyak terhidrolisis dan teroksidasi. Salah satu parameter terpenting dalam pengukuran tingkat kerusakan minyak adalah menentukan bilangan peroksida. Bilangan peroksida dinyatakan sebagai milliequivalen peroksida tiap kg minyak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar bilangan peroksida pada minyak goreng curah yang diperjualbelikan di Pasar Gambir Tembung Kec.Percut Sei Tuan Kab.Deli Serdang, yang bersifat deskriptif, pengujian dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Analis Kesehatan Kemenkes Medan. Metode yang digunakan titrasi Iodometri dengan sampel berjumlah 8 yaitu total populasi.

Dari hasil penelitian terhadap 8 (delapan) sampel minyak goreng curah diperoleh 3 (tiga) sampel B(16,96meq/kg), G(11,03meq/kg) dan H(14,08meq/kg) tidak memenuhi syarat sesuai dengan SNI 01-3741-2013 yaitu 10 meq/kg sedangkan 5 (lima) sampel A(9,57meq/kg), C(1,48meq/kg), D(2,85meq/kg), E(2,07meq/kg) dan F(8,43meq/kg) yang memenuhi standard mutu minyak goreng.

**Kata Kunci : Minyak Goreng, Bilangan Peroksida**

**Daftar Bacaan : 17 (2004 – 2017)**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan kasih karunia-Nya yang melimpah sehingga penulis masih diberikan kesehatan, kesempatan dan keselamatan untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan judul **“Analisa Minyak Goreng Curah Terhadap Bilangan Peroksida di Pasar Gambir Tembung Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang”** tepat pada waktunya. Karya Tulis Ilmiah ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III dan meraih gelar Ahli Madya pada Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan jurusan Analis Kesehatan.

Dalam penulisan karya tulis ini penulis banyak menerima bimbingan, bantuan, pengarahan serta dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dra. Ida Nurhayati, S.Si, M.Kes. Selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan Pendidikan Ahli Madya Analis Kesehatan.
2. Ibu Nelma Hasibuan, S.Si, M.Kes selaku Plt. kepala jurusan Analis Kesehatan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis menjadi mahasiswa Jurusan Analis Kesehatan.
3. Ibu Dosen Pembimbing saya Halimah Fitriani Pane SKM, M.Kes yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis sehingga karya tulis ini dapat diselesaikan.
4. Bapak Musthari, S.Si, M.Biomed selaku penguji I dan Ibu Rosmayani Hasibuan, S.Si, M.Si selaku penguji II yang telah memberikan masukan serta perbaikan untuk kesempurnaan dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Bapak Mardan Ginting, S.Si, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing saya selama ini.
6. Seluruh staf pengajar dan pegawai Politeknik Kesehatan jurusan Analis Kesehatan Medan.

7. Terkhusus dan istimewa kepada kedua Orang Tua yang paling saya sayangi Kosdin Situngkir (Bapak) dan Bunga Vera Sagala (Ibu), Kakak (Desi Situngkir) dan adik-adikku tercinta (Nora Fransiska Stungkir, Hotria Marito Situngkir dan Barita Goklas Situngkir) yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil, semangat serta yang terpenting Doa kepada penulis.
8. Sahabat-sahabatku dan teman satu bimbingan : Zeliana Pakpahan, Wina Septiani Sihombing, Agnesia Febriani Simatupang, Rensa Sitepu, Nuzul Surya Nasution, July Lusiana Sinurat, Nurul Lailan serta adik-adik tersayang dan seluruh teman-teman yang telah memberikan doa dan bantuan selama ini.

Medan, Juli 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRACT</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I Pendahuluan</b>	<b>1</b>
1.1. Latar belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.3.1. Tujuan Umum	3
1.3.2. Tujuan Khusus	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
<b>BAB II Tinjauan Pustaka</b>	<b>5</b>
2.1. Lemak dan Minyak	5
2.1.1. Pengertian Lemak dan Minyak	5
2.1.2. Peranan Lemak dan Minyak	5
2.1.3. Sumber Lemak dan Minyak	6
2.1.4. Struktur Lemak dan Minyak	6
2.1.5. Sifat Lemak dan Minyak	7
2.1.6. Ekstraksi Lemak dan Minyak	9
2.1.7. Sebab-Sebab Kerusakan Lemak dan Minyak	9
2.1.8. Pencegahan Ketengikan Lemak dan Minyak	11
2.2. Minyak Goreng	11
2.2.1. Pengertian Minyak Goreng	11
2.2.2. Pemurnian Minyak Goreng	12
2.2.3. Kerusakan Minyak Goreng	13
2.2.4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kerusakan Minyak	14
2.3. Bilangan Peroksida	14
2.3.1. Pengertian Bilangan Peroksida	14
2.3.2. Bahaya Peroksida	14
2.3.3. Standar Bilangan Peroksida	15
2.4. Kerangka Konsep	15
2.5. Defenisi Operasional	16
<b>BAB III Metodologi Penelitian</b>	<b>17</b>
3.1. Jenis Penelitian	17
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	17
3.2.1. Lokasi Penelitian	17
3.2.2. Waktu Penelitian	17
3.3. Populasi dan Sampel Penelitian	17
3.3.1. Populasi	17
3.3.2. Sampel	17

3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data	17
3.5. Metode Pemeriksaan	17
3.6. Alat, Bahan dan Reagensia	18
3.6.1. Alat-alat	18
3.6.2. Bahan	18
3.6.3. Reagensia	18
3.7. Pembuatan Reagensia	18
3.8. Prosedur Kerja	19
3.8.1. Standarisasi Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01 N	19
3.8.2. Penetapan Blanko	20
3.8.3. Penentuan Bilangan Peroksida	20
3.9. Perhitungan	21
<b>BAB IV Hasil dan Pembahasan</b>	<b>22</b>
4.1. Hasil Penelitian	22
4.2. Pembahasan	22
<b>BAB V Simpulan dan Saran</b>	<b>25</b>
5.1. Simpulan	25
5.2. Saran	25
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>26</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Kerangka Konsep	15

## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1. Hasil Analisa Bilangan Peroksida Terhadap Minyak 22  
Goreng Curah di Pasar Gambir Tembung Kec.Percut Sei  
Tuan Kab.Deli Serdang.

Tabel 4.2. Hasil Persentasi Analisa Bilangan Peroksida Terhadap 22  
Minyak Goreng Curah di Pasar Gambir Tembung Kec.  
Percut Sei Tuan Kab.Deli Serdang.

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran I. Ethical Clereance

Lampiran II. Dokumentasi Penelitian

Lampiran III. Standar Mutu Minyak Goreng SNI-01-3741 2013

Lampiran IV. Jadwal Penelitian

Lampiran V. Lembar Konsultasi Karya Tulis Ilmiah

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1. Latar belakang**

Dalam kehidupan sehari-hari untuk melakukan aktivitas kita memerlukan energi, energi yang kita peroleh berasal dari bahan makanan yang kita makan. Karbohidrat dan lemak merupakan sumber energi dalam melakukan aktivitas (Achmadi, 2013).

Minyak dan lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Sebagaimana kita ketahui, lemak memberikan energi 9 kalori tiap gram lemak (Ketaren, 2008).

Kebutuhan lemak tidak dinyatakan secara mutlak. Badan WHO (1990) menganjurkan konsumsi lemak sebanyak 15-30 % kebutuhan energi total dianggap baik untuk kesehatan. Jumlah ini memenuhi kebutuhan akan asam lemak esensial yang membantu penyerapan vitamin yang larut dalam lemak (Sibagariang, 2010). Salah satu bahan makanan yang dapat memenuhi kebutuhan lemak manusia adalah minyak goreng.

Minyak goreng adalah minyak yang berasal dari lemak tumbuhan atau lemak hewan yang dimurnikan dan berbentuk cair dalam suhu kamar dan biasanya digunakan untuk menggoreng (Wikipedia, 2009).

Mutu dari suatu minyak dapat diketahui dari rasa dan aromanya. Salah satunya adalah ketengikan atau adanya peroksida. Peroksida merupakan suatu tanda adanya pemecahan atau kerusakan pada minyak karena terjadi oksidasi atau kontak dengan udara dari lemak atau minyak yang tak jenuh yang menyebabkan bau aroma tengik dan cita rasa pada minyak dan lemak yang tak diinginkan (Buckle,dkk, 2010).

Konsentrasi peroksida yang biasanya diekspresikan sebagai bilangan peroksida merupakan ukuran oksidasi atau ketengikan pada tahap awal. Bilangan peroksida merupakan nilaiterpenting untuk menentukan derajat kerusakan minyak atau lemak (Rohman, 2016).

Minyak goreng yang baik, tidak berbau dan enak rasanya, jernih, stabil pada cahaya dan tahan terhadap panas. Melalui proses rafinasi dan fraksinasi dapat dihasilkan minyak berwarna kuning keemasan, jernih dan praktis bebas kotoran.

Terdapat dua jenis minyak goreng yang beredar dipasaran berdasarkan jenis kemasannya yaitu biasa disebut minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah. Perbedaan minyak goreng curah dengan minyak goreng kemasan terletak pada penyaringannya yang berpengaruh terhadap kualitas minyak goreng. Minyak goreng kemasan mengalami dua kali penyaringan sedangkan minyak goreng curah mengalami satu kali penyaringan (Lempang, dkk, 2016).

Dewasa ini banyak ditemukan minyak goreng bermerek atau tanpa merek yang diperjualbelikan di pasaran. Minyak goreng bermerek biasanya minyak goreng kemasan yang dari produksinya atau pabrik pembuatannya sudah mencantumkan merek dalam setiap kemasan sedangkan minyak goreng tanpa merek yang disebut minyak goreng curah biasanya disimpan dalam wadah yang cukup besar seperti drum, jerigen, atau wadah lain sebelum disalurkan kepada masyarakat. Dalam penyimpanan yang cukup lama dapat merusak minyak. Pada umumnya, minyak apabila dibiarkan lama di udara akan menimbulkan rasa dan bau yang tidak enak, hal ini disebabkan oleh adanya proses oksidasi. Proses oksidasi pada asam lemak tak jenuh akan menghasilkan peroksida. Kelembapan udara, cahaya, suhu yang tinggi dan adanya bakteri perusak adalah faktor yang menyebabkan ketengikan minyak.

Pada jangka waktu yang cukup lama peroksida dapat mengakibatkan destruksi beberapa macam vitamin dan dalam bahan pangan berlemak. Jika jumlah peroksida dalam bahan pangan tinggi akan bersifat sangat beracun. Berdasarkan SNI-01-3741-2013 bahwa standar angka peroksida untuk minyak goreng adalah 10 meq/kg.

Kebanyakan konsumen tidak mengetahui dan tidak menyadari bahwa kualitas minyak yang buruk bersifat racun dan menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan bahkan dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti pengendapan lemak dalam pembuluh darah (Artherosclerosis) (Wijana, dkk, 2005). Kualitas minyak yang buruk juga mengakibatkan keracunan dalam tubuh dan dapat menyebabkan jantung koroner dan berpotensi menimbulkan kanker (Subroto, Ahkam, 2006).

Mengingat masyarakat tidak terlepas dari penggunaan minyak goreng, baik minyak goreng kualitas baik maupun minyak goreng kualitas kurang baik seperti minyak goreng curah, maka pada kesempatan ini peneliti ingin

mengetahui kualitas minyak goreng curah dengan meneliti bilangan peroksidanya.

Menurut hasil penelitian yang dilakukan Ika Risti, (2016) di Manado dari 4 sampel minyak goreng curah dan kemasan terdapat 3 sampel yang kadar bilangan peroksida tidak memenuhi syarat dan hanya 1 minyak goreng yang kadar bilangan peroksidanya memenuhi syarat sesuai SNI-01-3741-2013 yaitu 10 meq/kg.

Berdasarkan survei di lapangan yaitu di Pasar Gambir Tembung Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang yang peneliti lakukan, bahwa banyak yang menjual minyak goreng curah. Dari hasil pengamatan secara makroskopis penulis menemukan minyak goreng curah berwarna kuning kecoklatan, ada endapan putih, keruh (tidak jernih) dan penyimpanan wadah minyak terbuat dari plastik, tidak memiliki penutup terpapar langsung dengan sinar matahari.

Dari hal tersebut di atas penulis tertarik melakukan penelitian tentang bilangan peroksida yang terdapat pada minyak goreng curah yang diperjualbelikan di Pasar Gambir Tembung Kec.Percut Sei Tuan Kab.Deli Serdang.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah minyak goreng curah yang diperjualbelikan di Pasar Gambir Tembung Kec.Percut Kab.Deli Serdang mengandung kadar bilangan peroksida memenuhi syarat atau tidak.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

### **1.3.1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui kualitas minyak goreng curah yang diperjualbelikan di Pasar Gambir Tembung Kec.Percut Sei Tuan Kab.Deli.

### **1.3.2. Tujuan Khusus**

Untuk menentukan kadar bilangan peroksida pada minyak goreng curah yang diperjualbelikan di Pasar Gambir Tembung Kec.Percut Kab.Deli Serdang.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

1. Sebagai sumber informasi kepada ibu rumah tangga dalam memilih dan membedakan kualitas minyak goreng yang baik untuk digunakan.
2. Sebagai masukan kepada instansi terkait seperti BPOM agar minyak goreng curah tetap dalam pengawasan.
3. Sebagai sumber informasi kepada masyarakat agar lebih teliti dalam memilih minyak goreng.
4. Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan bagi penulis dan juga pembaca khususnya mahasiswa/i di Jurusan Analis Kesehatan dalam memilih minyak goreng yang baik sesuai dengan standart mutu minyak goreng.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Lemak dan Minyak**

#### **2.1.1. Pengertian Lemak dan Minyak**

Lemak disebut juga lipid, adalah suatu zat yang kaya akan energi, berfungsi sebagai sumber energi yang memiliki peranan penting dalam proses metabolisme tubuh. Lemak yang beredar di dalam tubuh diperoleh dari 2 sumber yaitu dari makanan dan hasil produksi organ hati yang bisa disimpan di dalam sel-sel lemak sebagai cadangan energi.

Minyak disebut juga lemak yang berwujud cair pada suhu kamar umumnya berasal dari tanaman, seperti minyak kelapa, minyak jagung. Sedangkan lemak yang berwujud padat pada suhu kamar disebut lemak umumnya berasal dari binatang, seperti lemak sapi (Cakrawati, dkk,2014).

#### **2.1.2. Peranan Lemak dan Minyak**

Lemak dan Minyak merupakan zat makanan yang penting bagi tubuh, karena adanya asam-asam lemak esensial yang terkandung di dalamnya. Yang dapat berfungsi melarutkan vitamin A, D, E, dan K yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan tubuh. Selain itu lemak dan minyak juga merupakan sumber energi yang efektif dibandingkan karbohidrat dan protein. Hal ini dikarenakan satu gram lemak atau minyak dapat menghasilkan 9 kkal, sedangkan karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal setiap gramnya (Winarno, 2004).

Dalam teknologi makanan lemak dan minyak memegang peranan yang penting. Karena minyak goreng berfungsi sebagai penghantar panas, serta penambah rasa gurih dan penambah kalori pada bahan pangan yang digoreng (Muchtadi,2009).

Selain itu lemak dan minyak juga memiliki titik didih yang tinggi (sekitar 177-221°C) maka biasa dipergunakan untuk menggoreng makanan sehingga bahan yang digoreng akan kehilangan sebagian besar air yang dikandungnya dan menjadi kering. Selain itu penambahan lemak dimaksudkan juga untuk

menambah kalori serta memperbaiki tekstur dan cita rasa bahan pangan (Winarmo, 2004).

### **2.1.3. Sumber Lemak dan Minyak**

Lemak dan minyak yang dapat dimakan (edible fat) dihasilkan oleh alam, yang dapat bersumber dari bahan nabati atau hewani. Dalam tanaman atau hewan, minyak tersebut berfungsi sebagai sumber cadangan energi.

Minyak dan lemak dapat diklasifikasikan berdasarkan sumbernya, sebagai berikut :

1. Bersumber dari tanaman
  - a. Biji-bijian palawija : minyak jagung, biji kapas, kacang, rape seed, wijen, kedele, bunga matahari.
  - b. Kulit buah tanaman tahunan : minyak jaitun dan kelapa sawit.
  - c. Biji-bijian dari tanaman dan tahunan : kelapa, coklat, inti sawit, babassu, cohune dan sejenisnya.
2. Bersumber dari hewani
  - a. Susu hewan peliharaan : lemak susu
  - b. Daging hewan peliharaan : lemak sapi, lemak babi, dll.
  - c. Hasil laut : minyak ikan sardin dan minyak ikan paus (Ketaren, 2008).

### **2.1.4. Struktur Lemak dan Minyak**

Lemak atau minyak adalah sekelompok ikatan organik yang terdiri atas unsur-unsur karbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O), dan larut dalam alkohol dan larutan organik lainnya, akan tetapi tidak larut dalam air (Febry K.D, dkk, 2013).

Adapun perbedaan umum antara lemak nabati dan hewani adalah lemak nabati lebih banyak mengandung asam lemak tak jenuh, yang menyebabkan titik cair yang lebih rendah, dan dalam suhu kamar berbentuk cair disebut minyak. Sedangkan lemak hewani mengandung asam lemak jenuh, mempunyai rantai karbon panjang yang mengakibatkan dalam suhu kamar berbentuk padat (Sibagariang, 2010).

### 2.1.5. Sifat Lemak dan Minyak

Sifat lemak dan minyak dibagi ke sifat fisik dan kimia (Ketaren, 2008), yakni:

#### a. Sifat Fisik

##### 1. Warna

Zat warna dalam minyak terdiri dari 2 golongan, yaitu :zat warna alamiah dan zat warna dari degradasi zat warna alamiah.

##### a. Zat warna alamiah

Zat warna yang termasuk golongan ini terdapat secara alamiah di dalam bahan yang mengandung minyak dan ikut terekstrak bersama minyak pada proses ekstraksi. Zat warna tersebut antara lain  $\alpha$  dan  $\beta$  karoten (berwarna kuning), xantofil (berwarna kuning kecoklatan), klorofil (berwarna kehijauan) dan antosyasin (berwarna kemerahan).

b. Warna akibat oksidasi dan degradasi komponen kimia yang terdapat dalam minyak.

1. Warna gelap disebabkan oleh proses oksidasi terhadap tokoferol (vitamin E). Warna gelap ini dapat terjadi selama proses pengolahan dan penyimpanan.

2. Warna coklat disebabkan oleh bahan untuk membuat minyak yang telah busuk atau rusak.

3. Warna kuning umumnya terjadi pada minyak tidak jenuh.

##### 2. Bau Amis

Sumber dari bau amis berasal dari lemak atau bahan pangan berlemak, seperti lemak babi, mentega, susu bubuk, dan bubuk kuning telur dapat menghasilkan bau tidak enak yang mirip dengan bau ikan yang sudah basi.

##### 3. Kelarutan

Suatu zat dapat larut dalam pelarut jika mempunyai nilai polaritas yang sama, yaitu zat polar larut dalam pelarut bersifat polar dan tidak larut dalam pelarut non polar. Lemak dan minyak tidak larut dalam air. Lemak dan minyak larut dalam pelarut organik, misalnya ether, benzene dan chloroform.

##### 4. Titik Cair

Lemak mencair jika dipanaskan, karna lemak adalah campuran trigliserida maka tidak mempunyai titik cair yang jelas tetapi akan mencair pada

suatu rentangan suhu. Suhu pada saat lemak terlihat mulai mencair disebut titik lincir. Kebanyakan lemak mencair pada suhu antar 30 °C dan 40 °C.

#### 5. Titik Asap, Titik Nyala, dan Titik Api

Apabila minyak dan lemak dipanaskan dapat dilakukan penetapan titik asap, titik nyala, dan titik api. Titik asap adalah temperatur pada saat minyak atau lemak menghasilkan asap tipis yang kebiru-biruan pada pemanasan tersebut. Titik nyala adalah temperatur pada saat campuran uap dari minyak dengan udara mulai terbakar. Sedangkan titik api adalah temperatur pada saat dihasilkan pembakaran yang terus-menerus, sampai habisnya contoh uji. Titik asap, titik nyala, dan titik api adalah kriteria mutu yang terutama penting dalam hubungannya dengan minyak yang digunakan untuk menggoreng.

#### b. Sifat kimia

##### 1. Hidrolisa

Dalam reaksi hidrolisa, minyak dan lemak akan dirubah menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol reaksi hidrolisa yang dapat mengakibatkan kerusakan minyak atau lemak terjadi karena terdapatnya sejumlah air dalam lemak dan minyak tersebut. Reaksi ini akan menyebabkan ketengikan hidrolisa dan menghasilkan flavor dan bau tengik pada minyak tersebut.

##### 2. Oksidasi

Proses oksidasi dapat berlangsung bila terjadi kontak antar sejumlah oksigen dengan minyak dan lemak. Terjadinya reaksi oksidasi ini akan mengakibatkan bau tengik pada minyak dan lemak.

##### 3. Hidrogenasi

Hidrogenasi, proses hidrogenasi bertujuan untuk menumbuhkan ikatan rangkap dari rantai karbon asam lemak pada minyak.

##### 4. Esterifikasi

Esterifikasi, proses esterifikasi bertujuan untuk mengubah asam-asam lemak dari trigliserida dalam bentuk ester. Dengan menggunakan prinsip reaksi ini hidrokarbon rantai pendek dalam asam lemak yang menyebabkan bau tidak enak, dapat ditukar dengan rantai panjang yang bersifat tidak menguap.

### **2.1.6. Ekstraksi Lemak dan Minyak**

Ekstraksi adalah suatu cara untuk mendapatkan minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung lemak atau minyak (Ketaren, 2008). Lemak dan minyak dapat diperoleh dari ekstraksi jaringan hewan atau tanaman dengan tiga cara, yaitu *rendering*, pengepresan (*pressing*), atau dengan pelarut.

#### 1. Rendering

Rendering merupakan suatu cara yang sering digunakan untuk mengekstraksi minyak hewan dengan cara pemanasan. Pemanasan dapat dilakukan dengan air panas (*wet rendering*). Lemak akan mengapung di permukaan sehingga dapat dipisahkan. Pemanasan tanpa air biasanya dipakai untuk mengekstraksi minyak babi dan lemak susu. Secara komersial *rendering* dilakukan dengan menggunakan ketel vakum. Protein akan rusak oleh panas dan air akan menguap sehingga lemak dapat dipisahkan.

#### 2. Pengepresan (*pressing*)

Bahan yang mengandung lemak atau minyak mengalami perlakuan pendahuluan, misalnya dipotong-potong atau dihancurkan. Kemudian dipres dengan tekanan tinggi menggunakan tekanan hidrolik atau *screw press*. Dengan cara ini, minyak tidak dapat seluruhnya diekstraksi. Kadang-kadang bungkil dipres lagi dengan menggunakan *filter press*.

#### 3. Pelarut

Cara ekstraksi ini dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut dan digunakan untuk bahan yang kandungan minyaknya rendah. Lemak dalam bahan dilarutkan dengan pelarut. Tetapi cara ini kurang efektif, karena pelarut mahal dan lemak yang diperoleh harus dipisahkan dari pelarutnya dengan cara diuapkan. Selain itu, ampasnya harus dipisahkan dari pelarut yang tertahan, sebelum dapat digunakan sebagai bahan makanan ternak (Winarmo, 2004).

### **2.1.7. Sebab-Sebab Kerusakan Lemak dan Minyak**

#### 1. Penyerapan Bau (*Tainting*)

Lemak bersifat mudah menyerap bau. Apabila bahan pembungkus dapat menyerap lemak, maka lemak yang terserap ini akan teroksidasi oleh udara sehingga rusak dan berbau. Bau dari bagian lemak yang rusak ini akan diserap

oleh lemak yang ada dalam bungkus yang mengakibatkan seluruh lemak menjadi rusak (Winarno, 2004).

## 2. Hidrolisis

Dengan adanya air, lemak dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak. Reaksi ini dipercepat oleh basa, asam, dan enzim-enzim. Dalam teknologi makanan, hidrolisis oleh enzim lipase sangat penting karena enzim tersebut terdapat pada semua jaringan yang mengandung minyak. Dengan adanya lipase, lemak akan diuraikan sehingga kadar asam lemak bebas lebih dari 10%. Hidrolisis sangat mudah terjadi dalam lemak dengan asam lemak rendah (lebih kecil dari  $C_{14}$ ) seperti pada mentega, minyak kelapa sawit, dan minyak kelapa. Hidrolisis sangat menurunkan mutu minyak goreng. Minyak yang telah terhidrolisis, *smoke point*-nya menurun, bahan-bahan menjadi cokelat, dan lebih banyak menyerap minyak. Selama penyimpanan dan pengolahan minyak atau lemak, asam lemak bebas bertambah dan harus dihilangkan dengan proses pemurnian dan deodorisasi untuk menghasilkan minyak yang lebih banyak mutunya (Winarno, 2004).

## 3. Oksidasi dan Ketengikan

Proses oksidasi dapat berlangsung bila terjadi kontak antar sejumlah oksigen dengan minyak dan lemak. Terjadinya reaksi oksidasi ini akan mengakibatkan bau tengik pada minyak dan lemak. Oksidasi biasanya dimulai dengan pembentukan peroksida dan hidroperoksida (Ketaren, 2008).

Secara umum, kerusakan minyak yang utama adalah timbulnya bau dan rasa tengik yang disebut proses ketengikan. Hal ini disebabkan oleh otoolsidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Otoolsidasi dimulai dengan pembentukan radikal-radikal bebas yang disebabkan oleh faktor-faktor yang dapat mempercepat reaksi seperti cahaya, panas, peroksida lemak atau hidroperoksida, dll (Winarno, 2004).

## 4. Mikroba

Mikroba dalam proses metabolisme (jamur, ragi, dan bakteri) membutuhkan air, senyawa nitrogen, dan garam mineral. Kerusakan lemak oleh mikroba biasanya terjadi pada lemak yang masih berada dalam jaringan dan mengandung mikroba berjumlah maksimum 10 organisme setiap 1 gram lemak, dapat dikatakan steril.

Mikroba yang menyerang bahan pangan berlemak biasanya termasuk tipe mikroba non pathologi, tapi umumnya dapat merusak lemak dengan menghasilkan cita rasa tidak enak, di samping menimbulkan perubahan warna (discoloration) (Ketaren, 2008).

### **2.1.8. Pencegahan Ketengikan Lemak dan Minyak**

Proses ketengikan sangat dipengaruhi oleh adanya prooksidan dan antioksidan. Prooksidan akan mempercepat terjadinya oksidasi, sedangkan antioksidan akan menghambatnya. Penyimpanan lemak yang baik adalah dengan tempat yang tertutup yang gelap dan dingin. Wadah lebih baik terbuat dari aluminium atau *stainless steel*, lemak harus dihindarkan dari logam besi atau tembaga karna logam akan mempersingkat waktu penyimpanan (Winarno, 2004).

## **2.2. Minyak Goreng**

### **2.2.1. Pengertian Minyak Goreng**

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 (Wikipedia, 2009). Minyak goreng merupakan salah satu dari sembilan bahan pokok yang dikonsumsi oleh seluruh lapisan masyarakat. Konsumsi minyak goreng biasanya digunakan sebagai media menggoreng bahan pangan, penambah cita rasa, ataupun shortening yang membentuk tekstur pada pembuatan roti (Wijana, dkk. 2005).

Minyak goreng yang baik mempunyai sifat tahan panas, stabil pada cahaya matahari, tidak merusak flavour hasil gorengan, sedikit gum, menghasilkan produk dengan tekstur dan rasa yang bagus, asapnya sedikit setelah digunakan berulang-ulang, serta menghasilkan warna keemasan pada produk (Ketaren, 2004).

Minyak goreng adalah konsumsi rumah tangga dan untuk keperluan industri, termasuk diantaranya industri perhotelan dan restoran-restoran. Pertumbuhan jumlah penduduk dan perkembangan industri perhotelan, restoran dan usaha *fastfood* yang pesat menyebabkan permintaan akan minyak goreng

semakin meningkat. Hal ini menyebabkan minyak goreng begitu penting bagi kehidupan.

Terdapat dua jenis minyak goreng yang beredar dipasaran berdasarkan jenis kemasannya yaitu: minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah. Menurut penelitian minyak goreng curah mudah terkontaminasi oleh udara dan air (teroksidasi) yang menimbulkan ketengikkan sehingga mempengaruhi cita rasa, daya simpan minyak goreng tersebut menjadi lebih singkat.

### **2.2.2. Pemurnian Minyak Goreng**

Untuk memperoleh minyak yang bermutu baik, minyak dan lemak kasar harus dimurnikan dari bahan-bahan atau kotoran yang terdapat di dalamnya.

Tujuan utama dari proses pemurnian minyak adalah untuk menghilangkan rasa serta bau yang tidak enak, warna yang tidak menarik dan memperpanjang masa simpan minyak sebelum dikonsumsi atau digunakan sebagai bahan mentah dalam industri (Ketaren 2008).

Tahap-Tahap Pemurnian Minyak :

#### **1. Pemisahan Gum (Degumming)**

Pemisahan gum merupakan suatu proses pemisahan getah atau lendir-lendir yang terdiri dari protein, karbohidrat dan air tanpa mengurangi jumlah asam lemak bebas dalam minyak. Pemisahan ini dengan pemanasan uap dan selanjutnya disentrifus sehingga lendir terpisah dari air (Ketaren, 2008).

#### **2. Netralisasi**

Netralisasi ialah suatu proses untuk memisahkan asam lemak bebas dari minyak atau lemak, dengan cara mereaksikan asam lemak bebas dengan basa atau pereaksi lainnya sehingga terbentuk sabun. Lemak dengan kandungan asam lemak yang tinggi dipisahkan dengan menggunakan uap panas dalam keadaan vacuum, kemudian ditambahkan alkali. Sedangkan lemak dengan asam lemak bebas rendah, cukup ditambahkan NaOH atau garam  $\text{NaCO}_3$  sehingga asam lemak ikut fase air dan terpisah dari lemaknya (Winarno, 2004).

### 3. Pemucatan

Pemucatan ialah suatu tahap proses pemurnian untuk menghilangkan zat-zat warna yang tidak disukai dalam minyak. Pemucatan ini dilakukan dengan mencampur minyak dengan sejumlah kecil absorben, seperti tanah serap, lempung aktif atau dapat juga menggunakan bahan kimia. Setelah penyerapan warna lemak disaring dalam keadaan vacuum (Ketaren, 2008).

### 4. Deodorisasi

Deodorisasi adalah suatu tahap proses pemurnian minyak yang bertujuan untuk menghilangkan bau dan rasa (flavor) yang tidak enak dalam minyak. Prinsip proses deodorisasi yaitu penyulingan minyak dengan uap panas dalam tekanan atmosfer atau dalam keadaan vacuum. Perlakuan minyak atau lemak dengan uap akan menguapkan bahan-bahan pembentuk cita rasa dan bau dari lemak bersama-sama dengan uap. Selesai proses deodorisasi, lemak harus segera didinginkan untuk mencegah kontak dengan O<sub>2</sub>.

## 2.2.3. Kerusakan Minyak Goreng

Kerusakan lemak dan minyak yang utama adalah timbulnya ketengikan yang disebabkan oleh oksidasi dari lemak dan minyak yang tak jenuh akibat pemanasan yang akan membentuk peroksida atau hidroperoksida. Komponen ini menyebabkan bau dan cita rasa yang tak diinginkan dalam lemak dan minyak (Buckle, dkk, 2013).

Lemak dan minyak dapat mengalami ketengikan (*rancidity*), karena dapat terhidrolisis dan teroksidasi bila dibiarkan terlalu lama kontak dengan udara. Pada proses hidrolisis, lemak dan minyak akan diubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi hidrolisis dapat mengakibatkan kerusakan lemak atau minyak karena terdapat sejumlah air di dalamnya, sehingga menimbulkan bau tengik.

Lemak dan minyak yang teroksidasi akan membentuk peroksida-peroksida yang bersifat labil dimana peroksida-peroksida tersebut kemudian mengalami isomerisasi, dekomposisi atau bereaksi dengan air membentuk aldehid, keton dan asam yang mempunyai berat molekul rendah. Ketengikan juga dapat terjadi karena aktifitas enzim maupun mikroba (Muchtadi, 2014).

Hasil oksidasi tidak hanya mengakibatkan rasa dan bau yang tidak enak, tetapi dapat pula menurunkan nilai gizi karena kerusakan vitamin dan asam lemak esensial dalam lemak. Reaksi oksidasi dipercepat dengan adanya cahaya, pemanasan dan katalis logam (Winarno, 2004).

#### **2.2.4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kerusakan Minyak Goreng**

- a. Oksigen dan ikatan rangkap Semakin banyak  
ikatan rangkap dan oksigen yang terkandung maka minyak akan semakin cepat teroksidasi.
- b. Suhu Suhu yang  
semakin tinggi juga akan mempercepat proses oksidasi.
- c. Cahaya dan Ion logam  
Berperan sebagai katalis yang mempercepat proses oksidasi.
- d. Aktioksidan  
Membuat minyak lebih tahan terhadap oksidasi.

### **2.3. Bilangan Peroksida**

#### **2.3.1. Pengertian Bilangan Peroksida**

Bilangan peroksida adalah indeks jumlah lemak atau minyak yang telah mengalami oksidasi. Bilangan peroksida dinyatakan sebagai milliequivalen peroksida tiap kg minyak (Rohman, 2016).

#### **2.3.2. Bahaya Peroksida**

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

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.

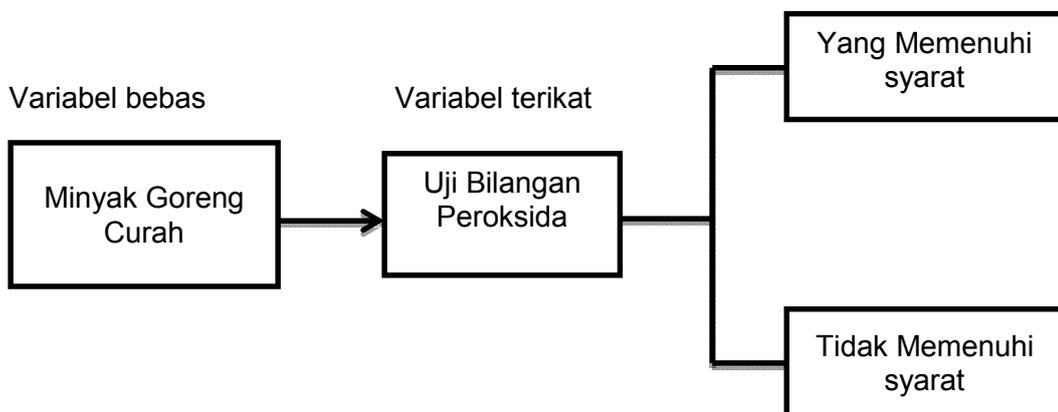
Bergabungnya peroksida dalam sistem pembuluh darah mengakibatkan kebutuhan vitamin E yang lebih besar (Ketaren, 2008).

Peroksida yang ada pada minyak bila dikonsumsi akan membentuk radikal bebas di dalam tubuh. Radikal bebas merupakan senyawa yang berbahaya bagi kesehatan tubuh karena dapat menyebabkan kerusakan DNA sel, kematian sel dan berpotensi menimbulkan kanker. Radikal bebas dapat memicu terjadinya kanker paru, kanker kulit, kanker kolon dan kanker esophagus (Rohmawati, dkk, 2017).

### 2.3.3. Standar Bilangan Peroksida

Berdasarkan SNI-01-3741-2013 bahwa standar bilangan peroksida untuk minyak goreng adalah 10 meq/kg.

## 2.4. Kerangka Konsep



Gambar 2.1. Kerangka Konsep

## **2.5. Defenisi Operasional**

1. Minyak Goreng adalah suatu cairan dengan warna putih kekuningan hingga kuning keruh bahkan kuning kecoklatan yang digunakan masyarakat untuk melakukan penggorengan bahan mentah masakan menjadi makanan dengan tekstur yang lebih keras/krispi atau menumis bumbu masakan dengan kadar sedikit.
2. Bilangan peroksida adalah indeks jumlah minyak yang telah mengalami oksidasidinyatakan sebagai milliequivalen peroksida tiap kg minyak.
3. Uji Kuantitatif adalah Analisa yang dilakukan untuk menentukan kadar bilangan peroksida yang terdapat dalam minyak goreng curah.
4. Memenuhi syarat adalah apabila kadar peroksida yang terdapat pada minyak goreng curah sesuai dengan SNI 01-3741-2013.
5. Tidak memenuhi syarat adalah apabila kadar peroksida yang terdapat dalam minyak goreng curah tidak sesuai dengan SNI 01-3741-2013.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif yaitu menggambarkan tentang kualitas minyak goreng di Pasar Gambir Tembung Kec.Percut Sei Tuan Kab.Deli Serdang.

### **3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian**

#### **3.2.1. Lokasi Penelitian**

Pengambilan sampel penelitian dilakukan di Pasar Gambir Tembung Kec.Percut Sei Tuan Kab.Deli Serdang dan pengujian dilakukan di Laboratorium Kimia Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan, Jurusan Analis Kesehatan, Jl. Williem Iskandar No.1 Pasar V Medan Estate.

#### **3.2.2. Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – Juli 2018.

### **3.3. Populasi dan Sampel Penelitian**

#### **3.3.1. Populasi**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh minyak goreng curah yang berjumlah 8 penjual di Pasar Gambir Tembung Kec.Percut Sei Tuan Kab.Deli Serdang.

#### **3.3.2. Sampel**

Sampel pada penelitian ini adalah seluruh populasi yaitu 8 minyak goreng curah di Pasar Gambir Tembung Kec.Percut Sei Tuan Kab.Deli Serdang.

### **3.4. Jenis dan Cara Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini data primer dimana Bilangan peroksida pada Minyak goreng curah diperoleh melalui pemeriksaan langsung.

### **3.5. Metode Pemeriksaan**

Metode pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan metode Titrasi Iodometri.

### 3.6. Alat, Bahan dan Reagensia

#### 3.6.1. Alat- Alat

No	Nama Alat	Ukuran	Merek
1	Labu Erlenmeyer Bertutup	250 ml	Pyrex
2	Labu Ukur	250 ml, 500 ml 1000 ml	Iwaki
3	Gelas Ukur	50 ml, 100 ml	Pyrex
4	Gelas Kimia	250 ml	Pyrex
5	Pipet Berskala	5 ml	Pyrex
6	Buret	50 ml	Pyrex
7	Klem dan Statif		
8	Neraca Analitik		AND
9	Batang Pengaduk		
10	Pemanas Listrik		Memmert

#### 3.6.2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah minyak goreng curah.

#### 3.6.3. Reagensia

No	Nama Kimia	Rumus Kimia	Spesifikasi
1	Natrium Thiosulfat	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Pa. (E. Merck)
2	Kalium Iodat	$\text{KIO}_3$	Pa. (E. Merck)
3	Kalium Iodida	KI	Pa. (E. Merck)
4	Asam Sulfat Pekat	$\text{H}_2\text{SO}_4$ (p)	Pa. (E. Merck)
5	Asam Asetat	$\text{CH}_3\text{COOH}$ (p)	Pa. (E. Merck)
6	Kloroform	$\text{CHCl}_3$	Pa. (E. Merck)
7	Larutan Kanji (Amylum)	$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$	Pa. (E. Merck)

### 3.7. Pembuatan Reagensia

#### 1. Pembuatan Larutan Standart Natrium Thiosulfat

##### a. Natrium thiosulfat 0,1000 N

Timbang 2,48 gram  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , larutkan ke dalam labu ukur 100 ml dengan air suling bebas  $\text{CO}_2$  addkan hingga tanda garis.

b. Natrium thiosulfat 0,0100 N

Encerkan 50 ml larutan standart natrium thiosulfat 0,1000 N ini ke dalam labu ukur 500 ml dan addkan labu ukur sampai tanda garis dengan air suling bebas CO<sub>2</sub>.

2. Pembuatan larutan KI Jenuh

Siapkan larutan aquades bebas CO<sub>2</sub> 100 ml ke dalam beaker gelas. Tambahkan Kristal KI kedalam beaker gelas hingga jenuh (hingga Kristal tidak larut lagi).

3. Larutan KIO<sub>3</sub> 0,1000N

Timbang

sebanyak 3,5600 gram kristal KIO<sub>3</sub>, larutkan ke dalam labu ukur dan 1 liter dengan aquades addkan hingga tanda garis.

4. Larutan KIO<sub>3</sub> 0,0100N

Pipet 25,0 ml KIO<sub>3</sub> 0,1000N, lalu encerkan dengan 250 ml aquades dalam 1 labu seukuran.

5. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4 N

Asam Sulfat pekat diukur 2,70 ml lalu diencerkan dengan aquades hingga 50ml dalam labu ukur.

6. Larutan Kanji 1 %

Didihkan 1 gram serbuk kanji dengan 100 ml air suling dipanaskan hingga mendidih.

### 3.8. Prosedur Kerja

#### 3.8.1. Standarisasi larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,0100N

1. Pipet 10,0 ml KIO<sub>3</sub> 0,0100 N lalu masukkan ke dalam labu erlenmeyer 100 ml.
2. Kemudian tambahkan 4 ml KI jenuh dan 10,0 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4 N ke dalam labu erlenmeyer di atas, kocok dan biarkan beberapa menit sambil ditutup dengan plastik.
3. Titrasi dengan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,0100 N hingga warna kuning hampir hilang.
4. Kemudian tambahkan 1 ml Kanji 1 % dan titrasi kembali dengan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,0100 N hingga warna biru tepat hilang.
5. Catat volume titrasi
6. Hitunglah normalitas Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> yang sebenarnya.

### Hasil Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

$$V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 8,35 \text{ ml}$$

$$\text{Mgrek KIO}_3 = \text{Mgrek Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$$

$$V_1 N_1 = V_2 N_2$$

$$10,00 \cdot 0,01000 = 8,35 \cdot N_2$$

$$N_{\text{Thiosulfat}} = 0,0119 \text{ N}$$

#### 3.8.2. Penetapan Blanko

1. Timbang ke dalam labu erlenmeyer bertutup 100 ml, sebanyak 4,8250 gram Aquades.
2. Tambahkan 30 ml campuran larutan dari asam asetat-kloroform 3:2. Larutan digoyangkan sampai terlarut semua.
3. Tambahkan 0,50 ml larutan KI jenuh. Larutan selanjutnya didiamkan selama 1 menit dengan sesekali digoyang.
4. Tambahkan 30 ml Aquades.
5. Titrasi dengan larutan standart natrium thiosulfat 0,0119 N sampai warna kuning hampir hilang, lalu tambahkan 0,50 ml larutan kanji 1 %. Titrasi dilanjutkan sampai warna biru tepat hilang.

#### 3.8.3. Penentuan Bilangan Peroksida

1. Timbang ke dalam labu erlenmeyer bertutup 100 ml, sebanyak  $\pm 5$  gram sampel (lihat pada tabel 4.1).
2. Tambahkan 30 ml campuran larutan dari asam asetat-kloroform 3:2. Larutan digoyangkan sampai terlarut semua.
3. Tambahkan 0,50 ml larutan KI jenuh. Larutan selanjutnya didiamkan selama 1 menit dengan sesekali digoyang.
4. Tambahkan 30 ml Aquadest.
5. Titrasi dengan larutan standart natrium thiosulfat 0,0119 N sampai warna kuning hampir hilang, lalu tambahkan 0,50 ml larutan kanji 1 %. Titrasi dilanjutkan sampai warna biru tepat hilang.
6. Catat hasil titrasi.
7. Hitung bilangan peroksida sampel.
8. Ulangi perlakuan di atas untuk sampel yang lain.
9. Lihat hasil tabel 4.1.

### 3.9. Perhitungan

$$\text{Bilangan peroksida (meq / kg)} = \frac{(V_1 - V_0) \times T \times 1000}{m}$$

Keterangan :

$V_0$  nilai numerik volume dari larutan natrium thiosulfat untuk blanko, dinyatakan dalam ml.

$V_1$  nilai numerik volume dari larutan natrium thiosulfat untuk sampel, dinyatakan dalam ml.

$T$  normalitas standard natrium thiosulfat yang digunakan.

$m$  berat sampel, dinyatakan dalam gram.

Contoh perhitungan untuk sampel No 1 :

Data :	-	Titration Blanko	=	1,05
	-	Normalitas Standart $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	=	0,0119 N
	-	Titration Sampel I	=	4,60 ml
	-	Berat Sampel I	=	4,415 gr

Maka :

$$\begin{aligned} \text{Bilangan peroksida (meq / kg)} &= \frac{(V_1 - V_0) \times T \times 1000}{m} \\ &= \frac{(4,60 - 1,05) \times 0,0119 \times 1000}{4,415} \\ &= 9,57 \text{ meq / kg} \end{aligned}$$

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian bilangan peroksida terhadap minyak goreng curah yang berjumlah 8 sampel yang diperoleh di Pasar Gambir Tembung Kec.Percut Sei Tuan Kab.Deli Serdang dan pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Kimia Politeknik Kesehatan, Jurusan Analis Kesehatan sebagai berikut :

**Tabel 4.1. Hasil Analisa Bilangan Peroksida Terhadap Minyak Goreng Curah di Pasar Gambir Tembung Kec.Percut Sei Tuan Kab.Deli Serdang.**

No	Analisa Bilangan Peroksida							
	Sampel	Berat Sampel (gr)	V Titrasi (ml)	Hasil meq/kg	Blanko		Standarisasi	
					Berat (gr)	V Titrasi (ml)	V Titrasi (ml)	Normalitas (N)
1.	A	4,4150	4,60	9,57	4,8250	1,05	8,35	0,0119
2.	B	4,2800	7,15	16,96				
3.	C	4,3700	1,60	1,48				
4.	D	4,3850	2,10	2,85				
5.	E	4,3050	1,80	2,07				
6.	F	4,3050	4,10	8,43				
7.	G	4,3050	5,15	11,03				
8.	H	4,3100	6,15	14,08				

**Tabel 4.2. Hasil Persentasi Analisa Bilangan Peroksida Terhadap Minyak Goreng Curah di Pasar Gambir Tembung Kec.Percut Sei Tuan Kab.Deli Serdang.**

No	Sampel	Bil. Peroksida	Hasil Persentasi(%)
		>10 meq/kg      <10 meq/kg	
1.	B, G,H	√	37,5%
2.	A,C,D,E,F	√	62,5%

## 4.2. Pembahasan

Pasar Gambir Tembung Kec.Percut Sei Tuan Kab.Deli Serdang merupakan pasar terbesar di daerah tembung sehingga setiap harinya pasar ini sangat ramai dikunjungi masyarakat untuk berbelanja. Pasar ini dilengkapi dengan bahan-bahan pokok yang sangat diperlukan masyarakat, salah satunya yaitu minyak goreng. Di pasar ini banyak kios yang menjual minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah, tetapi masyarakat lebih berminat untuk membeli minyak goreng curah karena harganya lebih murah. Ada 8 minyak goreng curah di pasar ini, dari ke-8 minyak tersebut memiliki ciri-ciri dan kriteria tersendiri dalam penyimpanan/penempatan minyak goreng curah. Adapun minyak goreng curah berwarna kuning kecoklatan, keruh, adanya endapan dan ada yang disimpan dalam wadah seperti drum, jerigen, ember atau wadah terbuka lainnya sehingga minyak goreng curah mengalami proses oksidasi dan hidrolitik. Hal ini menimbulkan ketengikan pada minyak.

Kualitas minyak yang buruk bersifat racun dan menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan bahkan dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti pengendapan lemak dalam pembuluh darah (Artherosclerosis) (Wijana, dkk, 2005) dan juga mengakibatkan keracunan dalam tubuh serta dapat menyebabkan jantung koroner dan berpotensi menimbulkan kanker (Subroto, Ahkam, 2006).

Penyebab ketengikan dari minyak ada dua yaitu proses hidrolitik dan oksidatif. Ketengikan hidrolitik biasanya disebabkan oleh adanya air dalam minyak sehingga dapat terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak. Hidrolisis menurunkan mutu minyak goreng. Minyak yang telah terhidrolisis, minyak menjadi tengik, *smoke point*-nya menurun, bahan-bahan menjadi cokelat.

Sedangkan ketengikan oksidatif adalah karena asam lemak mengalami pengurangan hidrogen sehingga membentuk radikal bebas. Dengan adanya oksigen radikal bebas menjadi asam lemak peroksida bebas radikal dan kemudian menjadi asam lemak hidro peroksida. Bila hidroperoksida dibiarkan terbentuk maka zat tersebut akan meneruskan penguraiannya dengan cara memecah menjadi berbagai macam aldehida dan keton yang besarnya tergantung jumlah dan posisi dari ikatan rangkap yang telah mengalami peroksidasi. Perubahan hidrolitik dan oksidatif inilah yang bertanggung jawab terhadap timbulnya ketengikan minyak (Winarno, 2004).

Hasil pengukuran bilangan peroksida pada minyak goreng curah dari tabel 4.1 menunjukkan bahwa bilangan peroksida pada minyak curah di atas 10 meq/kg yaitu sampel B(16,96), H(14,08) dan G(11,03), keadaan fisik sampel minyak ini yaitu kuning kecoklatan ada endapan putih, keruh. Ketiga sampel ini penyimpanan wadah minyak terbuat dari plastik, tidak memiliki penutup terpapar langsung dengan sinar matahari. Hal ini bisa menyebabkan minyak rusak karena mengalami proses oksidasi (ketengikan oksidatif) yang mengakibatkan timbulnya bau tengik. Tetapi sebagian sampel minyak curah tersebut bilangan peroksidanya di bawah 10 meq/kg yaitu sampel A(9,57), F(8,43), D(2,85), E(2,07) dan C(1,48), sampel minyak tersebut memiliki wadah berupa kaleng tertutup, terhindar dari sinar matahari, minyak berwarna kuning muda dan jernih.

Adapun syarat minyak goreng yang baik sesuai dengan SNI 01-3741-2013 yaitu 10 meq/kg dengan warna kuning muda, jernih dan tidak tengik.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Simpulan**

1. Terdapat 3 sampel B(16,96), H(14,08) dan G(11,03) minyak goreng curah kadar bilangan peroksida >10 meq/kg dengan persentasi 37,5 % minyak goreng curah yang diperjualbelikan di Pasar Gambir Tembung Kec.Percut Sei Tuan Kab.Deli Serdang tidak memenuhi syarat SNI-01-3741-2013.
2. Terdapat 5 sampel A(9,57), F(8,43), D(2,85), E(2,07) dan C(1,48) minyak goreng curah kadar bilangan peroksida <10 meq/kg dengan persentasi 62,5 % minyak goreng curah yang diperjualbelikan di Pasar Gambir Tembung Kec.Percut Sei Tuan Kab.Deli Serdang memenuhi syarat SNI-01-3741-2013.

#### **5.2. Saran**

1. Masyarakat sebaiknya lebih teliti dalam membeli minyak goreng curah dengan melihat warna serta kekeruhan karena masih tingginya kadar peroksida pada minyak curah atau masyarakat sebaiknya mengkonsumsi minyak goreng kemasan agar lebih aman dan terhindar dari racun atau bahaya minyak akibat penyimpanan yang tidak baik.
2. Para pedagang minyak goreng curah sebaiknya lebih memperhatikan proses penyimpanan dan minyak harus tertutup dan terhindar dari sinar matahari serta kelembapan agar tidak terjadi kerusakan minyak yang dapat menyebabkan menurunnya kualitas minyak yang akan dikonsumsi masyarakat.
3. Untuk peneliti selanjutnya disarankan untuk meneliti tingkat mutu minyak goreng dengan parameter lain seperti bilangan asam, bilangan iodium, bilangan penyabunan atau meneliti suatu karbon yang dapat menurunkan bilangan peroksida terhadap minyak goreng.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahcmadi, U.F. 2013. **Kesehatan Masyarakat Teori dan Aplikasi**. PT. Rajagrafindo Persada : Jakarta.
- Buckle, K.A, dkk. 2013. **Ilmu Pangan**. Universitas Indonesia : Jakarta.
- Cakrawati, Dewi, dkk. 2014. **Bahan Pangan Gizi Dan Kesehatan**. Alfabeta : Bandung.
- Febry K.D, Ayu Bulan. 2013. **Ilmu Gizi Untuk Praktisi Kesehatan**. Graha Ilmu : Yogyakarta.
- Ketaren, S. 2008. **Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan**. Universitas Indonesia : Jakarta.
- Lemgang, Ika Risti, dkk. 2016. **Uji Kualitas Minyak Goreng Curah dan Minyak Goreng Kemasan di Manado**. Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT Vol. 5 : Manado.
- Muchtadi, Deddy. 2010. **Pengantar Ilmu Gizi**. Alfabeta : Bandung.
- Muchtadi, Deddy. 2009. **Pengantar Ilmu Gizi**. Alfabeta : Bandung.
- Muchtadi, Tien R, dkk. 2014. **Prinsip Proses dan Teknologi Pangan**. Alfabeta : Bandung
- Rohman, Abdul. 2016. **Lipid Sifat Fisika Kimia dan Analisisnya**. Pustaka Pelajar (Anggota IKAPI) : Yogyakarta.
- Rohmawati, Siti, dkk. 2017. **Perbedaan Jumlah Bilangan Peroksida Minyak Goreng Dengan Penambahan Bawang Merah dan Bawang Putih Sebagai Antioksidan Alami**. Jurnal Kesehatan Masyarakat UNDIP Vol. 5 :Diponegoro.
- Sibagariang, Eva Ellya. 2010. **Gizi Dalam Kesehatan Reproduksi**. Katalog Dalam Terbitan (KDT) : Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia 01-3741. 2013. **Cara Uji Minyak Goreng**. BSN : Jakarta.
- Subroto, Ahkam. 2006. **VCO Dosis Tepat Taklukkan Penyakit**. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Wijana, Susingih, dkk. 2005. **Mengolah Minyak Goreng Bekas**. Trubus Agrisarana : Surabaya.
- Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta



**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN**

Jamin Ginting Km. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos 20136  
Telepon: 061-8368633 Fax: 061-8368644  
email : [kepk.poltekkesmedan@gmail.com](mailto:kepk.poltekkesmedan@gmail.com)



**PERSETUJUAN KEPK TENTANG  
PELAKSANAAN PENELITIAN BIDANG KESEHATAN  
Nomor: 0571/KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN/2018**

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

**“Analisa Bilangan Peroksida Terhadap Minyak Goreng Curah Di Pasar Gambir  
Tembung Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang”**

Yang menggunakan manusia dan hewan sebagai subjek penelitian dengan ketua Pelaksana/ Peneliti Utama : **Sri Dewi Handayani Situkkir**  
Dari Institusi : **Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**

Dapat disetujui pelaksanaannya dengan syarat :

- Tidak bertentangan dengan nilai – nilai kemanusiaan dan kode etik penelitian analis kesehatan.
- 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, 24 Juli 2018  
Komisi Etik Penelitian Kesehatan  
Poltekkes Kemenkes Medan



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

## LAMPIRAN II

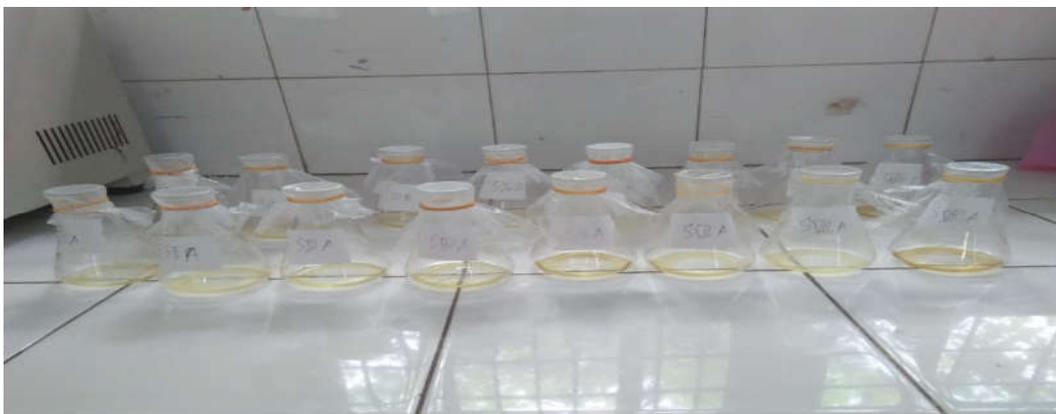
### DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar 1. Reagensia Untuk Penelitian Bilangan Peroksida



Gambar 2 . Penimbangan Sampel



Gambar 3. Minyak Goreng Curah Sebelum di Titrasi



Gambar 4. Proses penambahan Reagen kedalam sampel



Gambar 5. Titrasi Blanko



Gambar 6. Titrasi Sampel



Gambar 7. Sampel yang di Titiasi



© BSN 2013

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

**BSN**  
Gd. Mangala Wanabakti  
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.  
Telp. +6221-5747043  
Fax. +6221-5747045  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta

## Minyak goreng

### 1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan istilah dan definisi, syarat mutu, pengambilan contoh, dan cara uji minyak goreng selain minyak goreng sawit.

### 2 Acuan normatif

Untuk acuan tidak bertanggal berlaku edisi terakhir (termasuk revisi dan atau amandemen)

SNI 0428, *Petunjuk pengambilan contoh padatan*.

### 3 Istilah dan definisi

#### 3.1

#### minyak goreng

bahan pangan dengan komposisi utama triglisenda berasal dari bahan nabati kecuali kelapa sawit, dengan atau tanpa perubahan kimiawi, termasuk hidrogenasi, pendinginan dan telah melalui proses rafinasi/pemurnian yang digunakan untuk menggoreng

### 4 Komposisi

#### 4.1 Bahan baku

Minyak nabati selain kelapa sawit.

#### 4.2 Bahan tambahan pangan

bahan tambahan pangan yang diijinkan untuk minyak goreng sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

### 5 Syarat mutu

Syarat mutu minyak goreng sesuai Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 - Syarat mutu minyak goreng

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	normal
1.2	Warna	-	normal
2	Kadar air dan bahan menguap	%(b/b)	maks. 0,15

Tabel 1 - (lanjutan)

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
3	Bilangan asam	mg KOH/g	maks. 0,6
4	Bilangan peroksida	mek O <sub>2</sub> /kg	maks. 10
5	Minyak pelikan	-	negatif
6	Asam linolenat (C18:3) dalam komposisi asam lemak minyak	%	maks. 2
7	Cemaran logam		
7.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,2
7.2	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,1
7.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40,0/250,0*
7.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,05
8	Cemaran arsen (As)	mg/kg	maks. 0,1
<b>CATATAN:</b> - Pengambilan contoh dalam bentuk kemasan di pabrik - * dalam kemasan kaleng			

## 6 Pengambilan contoh

Cara pengambilan contoh sesuai dengan SNI 0428.

## 7 Cara uji

Cara uji untuk minyak goreng seperti di bawah ini:

- a) Persiapan contoh sesuai Lampiran A.1;
- b) Cara uji keadaan sesuai Lampiran A.2;
  - Cara uji bau sesuai Lampiran A.2.1;
  - Cara uji warna sesuai Lampiran A.2.2.
- c) Cara uji kadar air dan bahan menguap sesuai Lampiran A.3;
- d) Cara uji asam lemak bebas (dihitung sebagai asam oleat) sesuai Lampiran A.4;
- e) Cara uji bilangan peroksida sesuai Lampiran A.5;
- f) Cara uji minyak pelikan sesuai Lampiran A.6;
- g) Cara uji asam linolenat (C18:3) dalam komposisi asam lemak minyak sesuai Lampiran A.7;
- h) Cara uji cemaran logam sesuai Lampiran A.8;
  - Cara uji kadmium (Cd) dan timbal (Pb) sesuai Lampiran A.8.1;
  - Cara uji timah (Sn) sesuai Lampiran A.8.2.
  - Cara uji merkuri (Hg) sesuai Lampiran A.8.3.
- i) Cara uji cemaran arsen (As) sesuai Lampiran A.9.

**LAMPIRAN IV**

**JADWAL PENELITIAN**

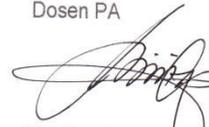
NO	JADWAL	BULAN					
		M A R E T	A P R I L	M E I	J U N I	J U L I	A G U S T U S
1	Penelusuran Pustaka						
2	Pengajuan Judul KTI						
3	Konsultasi Judul						
4	Konsultasi dengan Pembimbing						
5	Penulisan Proposal						
6	Ujian Proposal						
7	Pelaksanaan Penelitian						
8	Penulisan Laporan KTI						
9	Ujian KTI						
10	Perbaikan KTI						
11	Yudisium						
12	Wisuda						

**LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH  
JURUSAN ANALIS KESEHATANPOLTEKKES KEMENKES MEDAN**

Nama : Sri Dewi Handayani Situkkir  
 NIM : P07534015086  
 Dosen Pembimbing: Halimah Fitriani Pane SKM, M.kes  
 Judul KTI : Analisa Bilangan Peroksida Terhadap Minyak Goreng Curah di Pasar Gambir Tembung Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang.

No	Hari/Tanggal	Masalah	Masukan	TT Dosen Pembimbing
1	Senin, 4 Juni 2018	Tabel Hasil Penelitian KTI	Dibuat dalam bentuk tabel terbuka.	
2	Rabu, 6 Juni 2018	Abstrak	Membuat pengertian kata kunci, dibuat tujuan, populasi, sampel (dirangkum secara ringkas).	
3	Jumat, 8 Juni 2018	Hasil dan Pembahasan	Dibahas hasil dengan pembahasan yang lebih rinci dan ringkas.	
4	Senin, 25 Juni 2018	Pembahasan	Pembahasan yang dibuat harus nyambung dengan hasil.	
5	Selasa, 26 Juni 2018	Simpulan	Simpulan dibuat dalam bentuk persen.	
6	Kamis, 28 Juni 2018	Saran	Saran tidak perlu terlalu panjang.	
7	Selasa, 3 Juli 2018	Lampiran	Dibuat dokumentasi gambar 3 gambar dalam satu lembar.	

Medan, 2018  
 Dosen PA



**Mardan Ginting S.Si, M.Kes**  
 NIP: 19600512 198112 1 002