

SKRIPSI  
ANALISIS KADAR BILANGAN PEROKSIDA DAN ASAM LEMAK BEBAS  
MINYAK JELANTAH PADA PEDAGANG GORENGAN  
(STUDI LITERATUR)

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Kesehatan masyarakat



Disusun oleh  
Delviana Nyonga  
KM.1600508

PEMINATAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESELAMATAN KERJA  
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT (S1)  
STIKES WIRA HUSADA YOGYAKARTA  
2020



SKRIPSI

**ANALISIS KADAR BILANGAN PEROKSIDA DAN ASAM LEMAK BEBAS  
MINYAK JELANTAH PADA PEDAGANG GORENGAN  
(STUDI LITERATUR)**

Disusun oleh:  
Delvianan Nyonga  
KM.16.00508

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 7 Agustus 2020

Susunan Dewan Penguji:

Pembimbing I

Eva Runi Kristiani, S.Si. MT

Pembimbing II

Marius Agung Sasmita Jati, S.Si. M.Sc

Penguji

Subagyo, S. Sos., S.K.M.Si

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Yogyakarta, Agustus 2020

Mengetahui  
Ketua Program Studi Kesehatan Masyarakat (S1),



(Ariyani Vindari, S.K.M., M.P.H.)



## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Delviana Nyonga

NIM : KM.16.00508

Program Studi : Kesehatan Masyarakat (S1)

Minat Studi : Kesehatan Lingkungan dan Keselamatan Kerja

Angkatan : 2016/2017

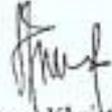
Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penyusunan Skripsi dengan judul:

**"ANALISIS KADAR BILANGAN PEROKSIDA DAN ASAM LEMAK BEBAS  
MINYAK JELANTAH PADA PEDAGANG GORENGAN  
(STUDI LITERATUR)"**

Skripsi ini hasil karya saya sendiri dan belum pernah dipublikasikan di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wira Husada Yogyakarta maupun perguruan tinggi lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari saya terbukti melakukan plagiat, maka saya siap menerima sanksi akademik berupa pembatalan kelulusan, pencabutan ijazah serta gelar yang melekat.

Mengetahui  
Ketua Dewan Penguji

  
Eva Rumi Khristiani, S.Si. MT



Delviana Nyonga

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan Rahmat dan KaruniaNya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan hasil Penelitian ini dengan judul “ANALISIS KADAR BILANGAN PEROKSIDA DAN ASAM LEMAK BEBAS MINYAK JELANTAH PADA PEDAGANG GORENGAN (STUDI LITERATUR)”.

Adapun hasil penelitian ini disusun untuk memenuhi syarat dan ketentuan sebagai persyaratan mahasiswa memperoleh gelar sebagai sarjana kesehatan masyarakat di STIKES Wira Husada Yogyakarta.

Penulisan hasil penelitian ini juga tersusun atas bantuan serta dukungan ataupun support dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ning Rintiswati, M.Kes selaku Ketua STIKES Wira Husada Yogyakarta.
2. Dewi Ariyani Wulandari, S.K.M., M.P.H., selaku Ketua Program studi Kesehatan Masyarakat (S1).
3. Eva Runi Khristiani, S.Si. MT selaku Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan serta melungkan waktu untuk berdiskusi hingga usulan penelitian ini dapat terselesaikan.
4. Marius Agung Sasmita Jati, S.Si. M.Sc selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan serta meluangkan waktu untuk berdiskusi hingga usulan penelitian ini dapat terselesaikan.
5. Subagyono, S.Sos., S.K.M., M.Si selaku dosen penguji atas arahan dan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Kepala Lurah Depok Sleman dan Pedagang gorengan di jalan Babarsari yang telah memberikan izin dan sebagai lokasi penelitian
7. Segenap Dosen serta Staf STIKES Wira Husada Yogyakarta yang telah membantu terselenggaranya perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Maka dari itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat positif dan membangun dalam penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca, khususnya bagi mahasiswa di lingkungan STIKES Wira Husada Yogyakarta.

Yogyakarta, Agustus 2020

Penulis

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

**Karena TUHANlah yang memberikan hikmat, dari mulut-Nya datang pengetahuan dan kepandaian. Karena hikmat akan masuk kedalam hatimu dan pengetahuan akan menyenangkan jiwamu; Kebijaksanaan akan memelihara engkau, kepandaian akan menjaga engkau (Amsal 2: 6, 10,11)**

Skripsi ini kupersembahkan kepada semua orang yang sudah sayang dan mendukung saya:

1. Papa, Mama, dan keluarga tercinta. Untuk segala cinta, kasih sayang, pengorbanan, doa yang tulus, bahkan tak pernah lelah untuk terus menjaga agar impian saya terwujud. Terima kasih untuk cinta yang luar biasa kalian yang tidak akan pernah bisa saya balas, selain mewujudkan sebagian kecil dari impian saya buat mama, papa dan keluargaku. saya sayang kalian semua.
2. Untuk para sahabat Ani, Agung, Rado, Siska, Naziba, adik Lius, Rinto dan terlebih khusus Andika. Terima kasih karena sudah menjadi sahabat dan saudara yang terbaik dalam semua keadaan. Terima kasih juga buat saudara tercinta kaka Agus (alm) yang pernah memberi semangat dan motivasi kepada saya dan pernah berjuang bersama di kota istimewa.
3. Untuk teman seperjuangan IKM 2016, terima kasih sudah menjadi teman perjalanan yang saling merangkul dan saling mendukung. Banyak hal yang dapat kupelajari dari kebersamaan kita, mulai dari semangat kalian, sampai perbedaan yang akhirnya berwarna.
4. Untuk almamaterku, STIKES Wira Husada, terima kasih karena sudah berusaha memberikan pendidikan yang terbaik, serta pengalaman yang sangat berharga.
5. Untuk semua teman-teman yang tak bisa kusebutkan satu persatu, dan untuk semua orang baik disekitarku. Terima kasih karena sudah menjadi salah satu bagian berwarna dalam perjalananku. Terima kasih untuk semua pengalaman yang tak ternilai, suka dan duka terlewati dan menjadi pelajaran untukku. Terima kasih sudah hadir dalam berbagai macam sosok terbaik.

**Segala perkara dapat kutanggung didalam**

**Dia yang memberikan aku hidup**

**(Filipi 4:13)**

**ANALISIS KADAR BILANGAN PEROKSIDA DAN ASAM LEMAK  
BEBAS MINYAK JELANTAH PADA PEDAGANG GORENGAN  
(STUDI LITERATUR)**

Delviana Nyonga<sup>1</sup>, Eva Runi Khristiani<sup>2</sup>, Marius Agung Sasmita Jati<sup>3</sup>,

**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Ada kebiasaan memakai kembali minyak goreng yang sudah dipakai dengan alasan utama penghematan biaya tetapi hal ini menjadi penting karena hubungannya dengan keamanan bagi kesehatan karena dapat menimbulkan berbagai penyakit penyebab kematian, seperti penyakit jantung koroner, stroke, meningkatnya kadar lipida utamanya kolesterol darah, hipertensi, bahkan dapat memicu terjadinya kanker.

**Tujuan:** Untuk mengetahui Bagaimana Analisis Kadar Bilangan Peroksida Dan Asam Lemak Bebas Minyak Jelantah Pada Pedagang Gorengan.

**Metode:** Studi Literatur dari 16 jurnal yang di review

**Hasil :** Hasil pengujian menunjukkan rerata bilangan peroksida, dan kadar asam lemak bebas. Hasil pemeriksaan minyak bekas pakai warna hitam berturut-turut adalah 7,89 O<sub>2</sub>/100g; 1,46 mg KOH/g; 0,64% and 0,61% b/b dan bekas pakai warna coklat adalah 5,15 O<sub>2</sub>/100g; 0,94 mg KOH/g; 0,41% and 0,79% b/b. Minyak jelantah warna hitam dan coklat tidak memenuhi syarat SNI.

**Kesimpulan:** Pada uji bilangan bilangan peroksida dari beberapa jurnal yang angka bilangan peroksidadanya paling tinggi yaitu 69,0745 meq/kg, 35,72 meq/kg, 32,8 meq/kg, 18,95 meq/kg, 16,91 meq/kg, 11,25 meq/kg 8,7276 meq/kg, 7,89 meq/kg, 7,89 meq/kg, 7,517 meq/kg, 7,24 meq/kg, 6,08 meq/kg, 6,00 meq/kg, 5,63 meq/kg, 5,47 meq/kg, 5,15 meq/kg, 5,02 meq/kg, 4,89 meq/kg, 4,67 meq/kg, 4,1 meq/kg, 3,22 meq/kg, 2,91 meq/kg, 2,83 meq/kg dan bilangan paling rendah yaitu 0,63 meq/kg, 0,42 meq/kg, 0,33 meq/kg, 0,5 meq/kg, 0,3 meq/kg.

Sedangkan Bilangan asam lemak bebasnya adalah 12,07% b/b, 8,3033 % b/b, 4,17% b/b, 3,41% b/b, 2,49% b/b, 1,8112% b/b, 0,0684% b/b, 0,521% b/b, 0,448% b/b, 0,225% b/b, 0,205, 0,79% b/b, 0,69% b/b, 0,64% b/b, 0,61% b/b, 0,41% b/b, 0,38% b/b, 0,37% b/b, 0,16% b/b, 0,5% b/b, 0,3% b/b, 0,2% b/b.

**Kata kunci:** Minyak goreng bekas, Bilangan peroksida, asam lemak bebas.

**ANALISIS KADAR BILANGAN PEROKSIDA DAN ASAM LEMAK  
BEBAS MINYAK JELANTAH PADA PEDAGANG GORENGAN  
(STUDI LITERATUR)**

Delviana Nyonga<sup>1</sup>, Eva Runi Khristiani<sup>2</sup>, Marius Agung Sasmita Jati<sup>3</sup>,

**ABSTRACT**

**Background:** Reusing cooking oil that has been used for the main reason of cost savings but this is important because of its relationship with safety for health because it can cause various diseases that cause death, such as coronary heart disease, stroke, increased levels of lipids, especially blood cholesterol, hypertension, even can lead to cancer.

**Purpose:** to find out how to analyze the levels of peroxide and fatty acids free of used cooking oil in frying traders.

**Methods:** By Literature study of 16 reviewed journals

**Results:** The test results showed the number of peroxide and free fatty acid levels. The results of the examination of used black oil were 7.89 O<sub>2</sub> / 100g, respectively; 1.46 mg KOH / g; 0.64% and 0.61% w / w and used brown color is 5.15 O<sub>2</sub> / 100g; 0.94 mg KOH / g; 0.41% and 0.79% w / w. Black and brown used cooking oil does not meet SNI requirements.

**Conclusion:** In the test of peroxide numbers from several journals with the highest peroxide numbers, namely 69.0745 meq / kg, 35.72 meq / kg, 32.8 meq / kg, 18.95 meq / kg, 16.91 meq / kg, 11.25 meq / kg 8,7276 meq / kg, 7.89 meq / kg, 7.89 meq / kg, 7.517 meq / kg, 7.24 meq / kg, 6.08 meq / kg, 6, 00 meq / kg, 5.63 meq / kg, 5.47 meq / kg, 5.15 meq / kg, 5.02 meq / kg, 4.89 meq / kg, 4.67 meq / kg, 4.1 meq / kg, 3.22 meq / kg, 2.91 meq / kg, 2.83 meq / kg and the lowest numbers are 0.63 meq / kg, 0.42 meq / kg, 0.33 meq / kg, 0.5 meq / kg, 0.3 meq / kg. While the free fatty acid numbers are 12.07% w / w, 8.3033% w / w, 4.17% w / w, 3.41% w / w, 2.49% w / w, 1.8112% w / w, 0.0684% w / w, 0.521% w / w, 0.448% w / w, 0.225% w / w, 0.205, 0.79% w / w, 0.69% w / w, 0, 64% w / w, 0.61% w / w, 0.41% w / w, 0.38% w / w, 0.37% w / w, 0.16% w / w, 0.5% w / w, 0.3% w / w, 0.2% w / w.

**Key words:** *Used cooking oil, Peroxide number, free fatty acids.*

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
INTISARI.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR ISTILAH .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	11
C. Tujuan Penelitian .....	11
D. Ruang Lingkup.....	11
E. Manfaat Penelitian .....	12
F. Keaslian Penelitian.....	12
BAB II TINJAUAN TEORI .....	16
A. Kajian Teori .....	16
1. Minyak goreng .....	16
2. Minyak jelantah.....	20
3. Uji kualitasnya .....	24
4. Gorengan.....	28
5. Analisis bilangan peroksida dan asam lemak bebas.....	29
B. Kerangka Teori.....	31
C. Pertanyaan Penelitian .....	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	32
A. Desain Penelitian.....	32
B. Cara Pengumpulan Data.....	33
C. Sumber Data.....	35
D. Metode Analisis Data.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
A. Hasil .....	44
B. Pembahasan.....	57
C. Hubungan Bilangan Peroksida Dengan Ketengikan .....	61
D. Keterbatasan Penelitian.....	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
A. Kesimpulan .....	64
B. Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA .....	66
LAMPIRAN.....	70

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Syarat mutu minyak goreng layak konsumsi menurut SNI 01-374-2002.	4
Tabel 2. Sifat fisik dan kimia minyak jelantah .....	9
Tabel 3 Deskripsi Jurnal.....	35

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Minyak jelantah dan minyak goreng murni .....	5
Gambar 2. Kerangka Teori .....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Surat izin permohonan studi pendahuluan di Desa Catur Tunggal.....	71
Lampiran 2. Jadwal usulan penelitian.....	72
Lampiran 3. Kode Etik.....	73
Lampiran 4. Jurnal Penelitian.....	74

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Minyak jelantah dapat membahayakan tubuh manusia karena mengandung asam lemak jenuh yang sangat tinggi sehingga berbahaya bagi tubuh, karena dapat memicu berbagai penyakit penyebab kematian, seperti penyakit jantung koroner, stroke, meningkatnya kadar lipida utamanya kolesterol darah, hipertensi, bahkan dapat memicu terjadinya kanker. Minyak jelantah adalah minyak goreng yang telah dipanaskan berulang kali dan mengandung asam lemak jenuh pada pengolahan makanan (Ardhany & Lamsiyah, 2018).

Menurut Mariod et al. (2006), penggunaan minyak goreng secara berulang pada suhu tinggi menyebabkan kerusakan dan muncul bau tengik akibat terjadinya oksidasi senyawa aldehida, keton dan senyawa aromatis. Penggunaan minyak secara berulang-ulang juga mengakibatkan terjadinya perubahan komposisi medium minyak karena adanya polimerisasi asam lemak tidak jenuh. Suhu yang tinggi dan kontak oksigen mengakibatkan terjadinya peningkatan asam lemak bebas yang berbahaya bagi tubuh apabila ikut dikonsumsi. Peningkatan asam lemak bebas pada tubuh mengakibatkan inflamation systemic yang ditandai dengan munculnya interleukin-6 dan protein C-reaktif yang berdampak pada gagal jantung dan kematian mendadak (Mozzaffarian et al., 2004). Peningkatan asam lemak, pemanasan

berulang pada minyak akan membentuk asam lemak trans (Fan et al., 2013; Felix et al., 2009; Tsuzuki et al., 2010; Sartika 2009).

Penggunaan minyak goreng secara kontinyu dan berulang-ulang pada suhu tinggi (160-180°C) disertai adanya kontak dengan udara dan air pada proses penggorengan akan mengakibatkan terjadinya reaksi degradasi yang kompleks dalam minyak dan menghasilkan berbagai senyawa hasil reaksi. Minyak goreng juga mengalami perubahan warna dari kuning menjadi gelap. Reaksi degradasi ini menurunkan kualitas minyak dan akhirnya minyak tidak dapat dipakai lagi dan harus dibuang. Produk reaksi degradasi yang terdapat dalam minyak ini juga akan menurunkan kualitas bahan pangan yang digoreng dan menimbulkan pengaruh buruk bagi kesehatan (Yustinah, 2011). Semakin sering digunakan tingkat kerusakan minyak akan semakin tinggi. Penggunaan minyak berkali-kali mengakibatkan minyak menjadi cepat berasap atau berbusa dan meningkatkan warna coklat serta flavor yang tidak disukai pada bahan makanan yang digoreng. Kerusakan minyak goreng yang berlangsung selama penggorengan juga akan menurunkan nilai gizi dan berpengaruh terhadap mutu dan nilai bahan pangan yang digoreng dengan menggunakan minyak yang telah rusak akan mempunyai struktur dan penampakan yang kurang menarik serta citra rasa dan bau yang kurang enak (Trubusagrisarana, 2005).

Pengolahan suatu makanan dilakukan dengan bermacam cara agar mendapatkan rasa yang enak dan disukai oleh orang banyak. Salah satu cara pengolahan makanan yang banyak dilakukan adalah menggoreng. Pengolahan

makanan ini dilakukan dengan menggunakan minyak goreng. Penggunaan minyak goreng sebagai pengolahan suatu makanan bahkan sudah tidak dapat terpisahkan lagi dari kehidupan kita (Weldy, 2010).

Konsumsi minyak di masyarakat cukup tinggi, makanan gorengan cenderung lebih disukai dibanding rebus, karena terasa lebih gurih dan renyah. Akan tetapi, sebenarnya ada hal penting yang harus diperhatikan mengenai hal ini. Penggunaan minyak goreng oleh penjual makanan gorengan, perlu diwaspadai. Minyak jelantah yang dipakai berkali-kali akan meningkatkan asam lemak bebas, dan hal ini akan menyebabkan bau yang tengik, bahan gorengan kurang menarik, warnanya kuning kecoklatan, cita rasa tidak enak, terjadi kerusakan vitamin dan asam lemak esensial. Selain itu, yang lebih berbahaya adalah akan meningkatkan gugus radikal peroksida yang mengikat oksigen, sehingga mengakibatkan oksidasi terhadap jaringan sel tubuh manusia. Oleh sebab itu, minyak jelantah tidak layak untuk digunakan dalam proses penggorengan makanan. Hal ini dikarenakan pemanasan minyak pada waktu digunakan melebihi standar, sedangkan standarisasi dalam proses penggorengan normalnya antara 95-120<sup>o</sup>c (Ardhany & Lamsiyah, 2018).

Reaksi oksidasi yang terjadi pada minyak goreng dimulai dengan adanya pembentukan radikal bebas yang dipercepat oleh cahaya, panas, logam (besi dan tembaga) sebagai wadah saat penggorengan, dan senyawa oksidator pada bahan pangan yang digoreng (seperti klorofil, hemoglobin, dan pewarna sintetik tertentu). Pada minyak jelantah, ikatan rangkap asam

lemak tak jenuh teroksidasi, terbentuk isomer cis menjadi trans, terbentuk radikal bebas aktif, aldehid, keton, terjadi polimerisasi struktur karena pengaruh panas dan dipercepat adanya oksigen, oleh sebab itu minyak jelantah berpotensi menghasilkan racun dalam tubuh (Nainggolan et al., 2016). Kualitas minyak dapat dilakukan dengan pengujian parameter secara kimia dan fisika. Uji kimia dapat diketahui dari komponen-komponen kimia yang terdapat pada minyak goreng yaitu kadar asam lemak bebas, bilangan peroksida, bilangan iod dan bilangan penyabunan. Sedangkan uji fisika dapat diketahui dari kadar air, berat jenis, titik leleh dan indeks bias minyak. Syarat mutu minyak goreng yang layak dikonsumsi menurut Standart Nasional Indonesia (SNI) 01-3741-2002 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.1 Syarat mutu minyak goreng layak konsumsi menurut SNI 01-3741-2002.

Kriteria Uji	Satuan	Standart Mutu
Bau	-	Tidak Berbau
Rasa	-	Normal
Warna		Putih Kuning Pucat-Kuning
Kadar Air	%b/b	0,01-0,03
Kadar Asam Lemak Bebas	%b/b	Maks 0,30
Bilangan Asam	Mg KOH/g	Maks 0,60
Bilangan Peroksida	Mg O <sub>2</sub> /100g	Maks 1,00

Menurut Asri (2013), telah melakukan pengujian kualitas minyak goreng habis pakai ditinjau dari Bilangan Peroksida, Bilangan Asam dan Kadar Air. Hasil yang diperoleh dari pengujian tersebut menunjukkan bahwa kadar air dan kadar asam lemak bebas tertinggi berturut-turut adalah 7,89 O<sub>2</sub>/100g dan 1,46 mg KOH/g. Hasil dari penelitian ini tidak memenuhi syarat SNI sehingga minyak tersebut tidak layak untuk dikonsumsi. Menjamurnya pedagang penyetan yang ada di area Rungkut Surabaya cukup menjadi perhatian karena minyak yang digunakan nampak berwarna kecoklatan bahkan kehitaman sehingga produk makanan yang mereka jual terlihat kurang higienis, hal ini sesuai dengan yang di ungkapkan oleh Moehammad, R (2011). Selama penggorengan makanan, terjadi perubahan fisik dan kimia, baik pada makanan yang digoreng maupun minyak yang dipakai sebagai media untuk menggoreng (Hidayat, 2005). Umumnya minyak goreng digunakan untuk menggoreng dengan suhu minyak mencapai 200-300 °C. Pada suhu ini, ikatan rangkap pada asam lemak tidak jenuh rusak, sehingga tinggal asam lemak jenuh saja. Risiko terhadap meningkatnya kolesterol darah tentu menjadi semakin tinggi. Selain itu, vitamin yang larut di dalamnya, seperti vitamin A, D, E, dan K ikut rusak. Berikut merupakan gambar minyak jelantah yang ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Minyak Jelantah dan Minyak Goreng Murni

Minyak goreng yang telah digunakan, akan mengalami beberapa reaksi yang menurunkan mutunya. Pada suhu pemanasan sampai terbentuk akrolein. Akrolein adalah sejenis aldehida yang dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan yang membuat batuk. Minyak yang telah digunakan untuk menggoreng akan mengalami peruraian molekul-molekul, sehingga titik asapnya turun. Minyak jelantah juga mudah mengalami reaksi oksidasi sehingga jika disimpan cepat berbau tengik (Hidayat, 2005).

Minyak jelantah disukai jamur aflatoxin sebagai tempat berkembang biak. Jamur ini menghasilkan racun aflatoxin yang menyebabkan berbagai penyakit, terutama hati/liver. Bila ditinjau dari komposisi kimianya, minyak jelantah mengandung senyawa-senyawa yang bersifat karsinogen penyebab kanker. Jadi, jelas bahwa pemakaian minyak jelantah dapat merusak kesehatan manusia, akibat selanjutnya dapat mengurangi kecerdasan generasi berikutnya. Proses dehidrasi (hilangnya air dari minyak) akan meningkatkan kekentalan minyak dan pembentukan radikal bebas (molekul yang mudah bereaksi dengan unsur lain). Proses ini menghasilkan zat yang bersifat toksik (ber efek racun) bagi manusia. Pada dosis 2,5% dalam makanan, zat ini dapat mengakibatkan keracunan yang akut pada tikus setelah tujuh hari masa percobaan (Hidayat, 2005).

Menurut hasil kajian yang telah dilakukan oleh Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) beserta pakar kesehatan, minyak yang digunakan berkali-kali dapat memberikan dampak pada gangguan kesehatan. Selain itu, Minyak goreng yang digunakan secara berulang – ulang dapat mengurangi

kualitas dan menurunkan nilai gizi serta nilai kalori dari bahan pangan yang diolah. Hal ini sesuai dengan pendapat Trubusagrisarana (2005), yang menyatakan bahwa minyak yang telah mengalami proses penggorengan secara berulang-ulang maka akan mempunyai struktur dan penampakan yang kurang menarik serta menghasilkan rasa dan bau yang tidak enak.

Menurut Chalid (2005), minyak goreng dengan proses pemanasan yang cukup lama dapat mengalami berbagai reaksi kimia diantaranya yaitu reaksi hidrolisis dan reaksi oksidasi. Kedua reaksi tersebut dapat menyebabkan kerusakan pada minyak goreng. Proses hidrolisis ini dapat berlangsung cepat dengan adanya beberapa faktor, diantaranya yaitu faktor panas, air, keasaman dan katalis (enzim). Minyak yang mengalami proses hidrolisis selama proses penggorengan dapat mengakibatkan trigliserida berubah menjadi gliserol dan hasil lainnya adalah asam lemak bebas (Kumala, 2003).

Menurut Muchtadi (2009), minyak goreng mengalami kerusakan akibat proses hidrolis karena terdapat sejumlah air dalam minyak tersebut dan menyebabkan terbentuknya asam lemak bebas dan beberapa gliserol. Asam lemak bebas ini berbahaya bagi kesehatan karena bersifat karsinogen pada tubuh dan dapat merusak jaringan pada tubuh. Minyak goreng sisa memasak atau yang lebih dikenal dengan minyak jelantah belum mendapat perhatian khusus dari masyarakat. Perilaku penggunaan minyak goreng pada masyarakat memiliki kecenderungan untuk dihabiskan dengan cara memakainya berulang kali. Pemakaian minyak goreng yang berulang kali dapat menimbulkan dampak negatif untuk kesehatan karena dapat berpotensi untuk menimbulkan

penyakit kanker dan penyempitan pembuluh darah yang dapat memicu penyakit jantung koroner, stroke, serta hipertensi (Amelia et al., 2010). Menurut Winarno (1999) timbunan asam lemak yang ada pada tubuh dapat menyebabkan penyakit jantung. Hal ini disebabkan timbunan lemak yang ada pada pembuluh darah dapat mendorong penyempitan pembuluh darah arteri (*arterioscleriosis*). Orang Indonesia kebanyakan mengonsumsi gorengan. Yang mengandung lemak jenuh, Lemak jenuh kerap disebut sebagai lemak jahat yang berisiko menyumbat peredaran darah. Jika lemak jahat menyumbat peredaran darah ke jantung, dampaknya serangan jantung. Jika menyumbat peredaran darah ke otak, akan berisiko stroke, Fiastuti (2015). Penggunaan minyak goreng bekas (jelantah) jelas sangat tidak baik untuk kesehatan. Seharusnya minyak goreng yang digunakan untuk menggoreng ikan atau makanan yang lainnya tidak boleh melebihi sampai tiga kali penggorengan. Karena setiap dipakai minyak akan mengalami kekurangan mutu. Kadar lemak tak jenuh dan vitamin A, D, E, dan K yang terdapat di dalam minyak semakin lama akan semakin berkurang, serta yang tersisa tinggal asam lemak jenuh yang dapat menyebabkan penyakit seperti penyakit jantung koroner dan stroke. Beberapa penelitian menyatakan bahwa minyak jelantah mengandung senyawa karsinogenik yang dapat menyebabkan penyakit kanker (Arini, 1999).

Menurut Angga (2012), minyak akan mengalami kerusakan selama proses penggorengan dan pemanasan secara berulang-ulang, yang akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi dari bahan pangan yang digoreng. Pada umumnya, minyak jelantah mengandung senyawa-senyawa antara lain polimer,

aldehida, senyawa aromatik, asam lemak dan lakton. Senyawa polar pada minyak jelantah mencapai 25-27%. Hal ini menunjukkan bahwa minyak jelantah tidak baik untuk dikonsumsi Karena dapat merusak kesehatan. Disamping itu minyak jelantah juga telah mengalami penguraian molekul-molekul sehingga menurunkan titik asapnya secara drastis dan dapat menyebabkan bau tengik. Penyimpanan yang salah dan dalam jangka waktu tertentu dapat menyebabkan pecahnya trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak bebas (ALB). Sifat fisik dan kimia minyak jelantah dapat dilihat pada Table 1.2

Tabel 1.2. Sifat Fisik dan Kimia Minyak Jelantah

Sifat Fisik Minyak Jelantah	Sifat Kimia Minyak Jelantah
Warna coklat kekuning-kuningan	Hidrolisa, minyak akan diubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol
Berbau tengik	Proses oksidasi berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak
Terdapat endapan	Proses hidrogenasi bertujuan untuk menumbuhkan ikatan rangkap dari rantai karbon asam lemak pada minyak

Sumber: Anonim 2005 dalam (Fanani & Ningsih, 2018)

Dalam hal ini, masih banyak masyarakat yang belum mengetahui bahwa minyak jelantah apabila dikonsumsi terus menerus dalam jangka waktu yang lama akan membahayakan tubuh karena mengandung asam lemak jenuh yang sangat tinggi sehingga berbahaya bagi tubuh, karena dapat memicu berbagai penyakit penyebab kematian, seperti penyakit jantung koroner, stroke, meningkatnya kadar lipida utamanya kolesterol darah, hipertensi, bahkan dapat memicu terjadinya kanker (Ardhany & Lamsiyah 2018).

Beberapa studi telah dilakukan untuk mengkaji hubungan minyak goreng bekas pakai dengan kesehatan, yakni keamanan bagi makhluk hidup. Pada minyak jelantah terdapat material tak berguna yaitu senyawa peroksida yang menyebabkan meningkatnya risiko terhadap beberapa penyakit, antara lain karsinoma. Pemberian minyak kelapa sawit yang telah dipanaskan puluhan kali pada mencit akan menimbulkan kerusakan hati dan membangkitkan respon peradangan hati. Mekanisme ini diduga berhubungan dengan radikal bebas yang akan berlanjut dengan terjadinya peroksidasi lipid. Tahap berikutnya ditandai dengan meningkatnya malondi aldehida, merupakan senyawa aldehida yang terbentuk sebagai produk sekunder peroksidasi degenerasi ditandai dengan pembengkakan hepatosit dan vakuola sitoplasmik. Kerusakan hepatosit meningkat sejalan dengan banyaknya ulangan pemakaian minyak kelapa bekas menggoreng.

**B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas peneliti merumuskan Bagaimana Analisis Kadar Bilangan Peroksida Dan Asam Lemak Bebas Minyak Jelantah Pada Pedagang Gorengan ?

**C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian yang dilakukan antara lain untuk mengetahui Bagaimana Analisis Kadar Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas Minyak Jelantah Pada Pedagang Gorengan.

**D. Ruang lingkup**

## 1. Materi

Materi yang akan diteliti yaitu mata kuliah kesehatan lingkungan tentang Bagaimana Analisis Kadar Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas Minyak Jelantah Pada Pedagang Gorengan.

## 2. Metode

Penelitian ini menggunakan literature review.

## 3. Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2019 – Juli 2020.

### **E. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat, bagi:

1. Bagi mahasiswa

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi mahasiswa terkait Analisis Kadar Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas Minyak Jelantah Pada Pedagang Gorengan.

2. Bagi pedagang gorengan

Dapat bermanfaat sebagai sumber referensi dan informasi tentang Analisis Kadar Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas Minyak Jelantah Pada Pedagang Gorengan.

3. Bagi peneliti selanjutnya

Penelitian dapat digunakan sebagai bahan perbandingan dan wacana pemikiran untuk mengembangkan, memperdalam, dan memberikan masukan juga menjadi sumber data bagi perkembangan ilmu tentang Analisis Kadar Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas Minyak Jelantah Pada Pedagang Gorengan.

### **F. Keaslian Penelitian**

Beberapa penelitian serupa yang pernah dilakukan, antara lain:

1. Mardiah et al. (2019) dengan judul penelitian “Analisis Mutu Minyak Goreng Dengan Pengulangan Penggorengan”. Metode penelitian yang digunakan adalah: (1) Penetapan Bilangan Peroksida (AOCS Official

Method Cd 8-53) Tahapan pengujian bilangan peroksida adalah sebagai berikut: Minyak goreng sebanyak  $5,00 \pm 0,05$  g ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 250 ml bertutup. Ditambahkan 12 ml kloroform dan 18 ml asam asetat glasial. Larutan digoyang – goyangkan sampai bahan terlarut semua. Ditambahkan 0,5 ml larutan jenuh KI dan biarkan di tempat gelap. Selama 1 menit campuran larutan didiamkan sambil tetap digoyang. Ditambahkan 30 ml aquades. Dititar dengan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,1N sampai warna kuning hampir hilang. Kedalam campuran larutan ditambahkan 0,5 ml amilum 1%. Titrasi dilanjutkan dengan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,1 N hingga larutan berubah warna dari biru sampai dengan warna biru mulai menghilang. Penetapan dilakukan blanko

Bilangan peroksida dinyatakan dalam mg-equivalen peroksida dalam setiap 100 g sampel, (2) Penetapan Bilangan Asam (AOCS Official Method Te 1a-64) tahapan pengujian bilangan Asam adalah sebagai berikut: Ditimbang sampel sebanyak 5g dan dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 250 ml. Ke dalam sampel ditambahkan 50 ml alkohol netral panas dan 3 – 5 tetes indikator fenolftalein (PP). Segera dititrasi menggunakan NaOH 0,1 N sampai terjadi perubahan warna dari tidak berwarna menjadi merah jambu yang tidak hilang selama 15 detik. Teknik pengambilan sampel ini menggunakan teknik *Random Sampling*. Analisis data yang digunakan adalah di olah menggunakan program microsoft excel. Persamaan penelitian ini adalah variabel dan sampel penelitian,

sedangkan perbedaanya terletak pada tempat penelitian, metode dan analisis data.

2. Henny Nurhasnawati et al. (2015), dengan judul penelitian “Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida Pada Minyak Goreng Yang Digunakan Pedagang Gorengan di Jl.A.W Sjahrane Samarinda”. Metode penelitian yang digunakan yaitu: (1) Sampel minyak goreng ditimbang sebanyak 28,2 g dalam erlenmeyer. Ditambahkan 50 ml alkohol netral panas dan 2 ml indikator phenolphthalein. Sampel dititrasi dengan larutan 0,1 N NaOH yang telah dibakukan sampai warna merah jambu tercapai dan tidak hilang selama 30 detik, (2) Penetapan Kadar Bilangan peroksidasampel minyak goreng ditimbang sebanyak 5 g dalam kaca arloji, dimasukkan ke dalam erlenemeyer 250 ml. Ditambahkan 20 ml campuran 60% asam asetat glacial dan 40% kloroform. Setelah minyak larut ditambahkan 0,5 ml larutan KI 6 M sambil dikocok lalu didiamkan selama dua menit. Ditambahkan aquades 20 ml, Dititrasi dengan larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,1 N hingga warna kuning hampir hilang. Ditambahkan 3 tetes indikator amilum hingga berubah menjadi biru. Dititrasi lagi hingga warna biru hilang. Proses titrasi diulang sebanyak 3 kali. Analisis data yang digunakan adalah data yang diperoleh diuji dengan analisis statistika inferensial. Persamaan penelitian ini adalah variabel dan sampel penelitian, sedangkan perbedaanya terletak pada tempat penelitian, metode dan analisis data.

3. Bajoka nainggolan et al. (2016), dengan judul penelitian “Uji Kelayakan Minyak Goreng Curah dan Kemasan Yang Digunakan Menggoreng Secara Berulang”. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui angka peroksida dan asam lemak bebas (FFA = free fatty acid) minyak goreng curah dan kemasan merek A, B, dan C yang dipakai masyarakat menggoreng secara berulang menggunakan metode titrasi alkalimetri dan iodometri. Populasi penelitian adalah minyak goreng curah dan kemasan dan sampel diambil secara acak 2 kg minyak curah, dan 2 kg masing-masing minyak kemasan merek A, B, dan C yang dijual di pasar tradisional di Medan. Metode penelitian menggunakan titrasi alkalimetri dan iodometri. Data yang diperoleh dianalisis dengan cara membandingkan angka peroksida dan FFA minyak goreng yang dipakai menggoreng secara berulang (minyak jelanta) terhadap minyak goreng control (sebelum digunakan menggoreng) dan standar mutu minyak goreng SNI 01-3741-2013. Persamaan penelitian ini adalah variabel dan sampel penelitian, sedangkan perbedaanya terletak pada tempat penelitian, metode dan analisis data.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

1. Pada uji bilangan bilangan peroksida dari beberapa jurnal yang angka bilangan peroksidanya paling tinggi yaitu 69,0745 meq/kg, 35,72 meq/kg, 32,8 meq/kg, 18,95 meq/kg, 16,91 meq/kg, 11,25 meq/kg 8,7276 meq/kg, 7,89 meq/kg, 7,89 meq/kg, 7,517 meq/kg, 7,24 meq/kg, 6,08 meq/kg, 6,00 meq/kg, 5,63 meq/kg, 5,47 meq/kg, 5,15 meq/kg, 5,02 meq/kg, 4,89 meq/kg, 4,67 meq/kg, 4,1 meq/kg, 3,22 meq/kg, 2,91 meq/kg, 2,83 meq/kg dan bilangan paling rendah yaitu 0,63 meq/kg, 0,42 meq/kg, 0,33 meq/kg, 0,5 meq/kg, 0,3 meq/kg.
2. Bilangan asam lemak bebasnya adalah 12,07% b/b, 8,3033 % b/b, 4,17% b/b, 3,41% b/b, 2,49% b/b, 1,8112% b/b, 0,0684% b/b, 0,521% b/b, 0,448% b/b, 0,225% b/b, 0,205, 0,79% b/b, 0,69% b/b, 0,64% b/b, 0,61% b/b, 0,41% b/b, 0,38% b/b, 0,37% b/b, 0,16% b/b, 0,5% b/b, 0,3% b/b, 0,2% b/b.
3. Faktor yang mengakibatkan bilangan asam lemak bebas meningkat adalah, kandungan air pada bahan yang akan digoreng, udara, proses pemanasan minyak pada suhu tinggi dan berulang-ulang, lama penyimpanan minyak, serta proses penggorengan yang lama.
4. faktor yang mempengaruhi hasil sedangkan dari uji bilangan peroksida meningkat adalah, jenis minyak goreng, kandungan asam lemak tak

jenuh, penyimpanan minyak kemasan menggunakan kemasan tembus cahaya matahari, penggorengan yang dilakukan secara terus-menerus hingga bahan yang digoreng habis, lamanya pemanasan, paparan oksigen, cahaya dan suhu yang tinggi, serta proses penggorengan yang lama.

## **B. Saran**

### 1. Bagi Institusi Pendidikan Stikes Wira Husada

Institusi pendidikan khususnya prodi S1 kesehatan masyarakat dapat menyediakan buku teks ataupun literatur yang menunjang penelitian kesehatan lingkungan tentang Analisis Kadar Bilangan Peroksida Dan Asam Lemak Bebas Minyak Jelantah Pada Pedagang Gorengan

### 2. Bagi pedagang gorengan

Sebagai acuan bagi pedagang gorengan dalam menjual gorengan sehingga pedagang dapat menggunakan minyak goreng yang sesuai dengan standar mutu minyak goreng berdasarkan SNI 01-3741-2002.

### 3. Bagi peneliti

Peneliti dapat mencoba meneliti dengan variabel selain analisis kadar bilangan peroksida dan asam lemak bebas minyak jelantah pada pedagang gorengan seperti variabel dukungan kepada pedagang gorengan bagi masyarakat agar meningkatkan pengetahuan tentang kadar bilangan peroksida dan asam lemak bebas yang terkandung dalam gorengan serta dapat menambah wawasan peneliti.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ariani, 2017, *Ilmu Gizi, Yogyakarta*, Nuha Medika
- Astuti, (2019). Pengaruh Penggorengan Berulang Terhadap Kualitas Minyak Goreng. *Jurnal of medical laboratory technology* 1 (2) : 2622-611.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2013). Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. Laporan Nasional 2013, 46, 1–384. <https://doi.org/10.24063/risetkesehatan.v46i1> Desember 2013.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2018). Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018. Laporan Nasional 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). Standar nasional Indonesia. Minyak goreng. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional, ICS 67.200.10.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia, (2013). Standar Nasional Indonesia I No3741:2013. Minyak Goreng. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Donsu, J.D. (2017). *Psikologi Keperawatan*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Erlita & Anafiati (2018) Kualitas Minyak Goreng *Fried Chicken Krecek* Rambank Ditinjau Dari Kadar Asam Lemak Bebas dan Angka Peroksida. *Jurnal Kesehatan*, 8:14-15
- Fanani, N., & Erlinda, N., (2018). Analisis kualitas minyak goreng habis pakai yang digunakan oleh pedagang penyetan didaerah rungkut surabaya

- ditinjau dari kadar air dan kadar asam lemak bebas (ALB). *Jurnal IPTEK*, 22(02), 59-66. Doi: 10.31284/j.iptek.2018.v22i2.436.
- Fauziah, Sirajuddin S. and Najamuddin U., 2013, Minyak Bekas Hasil Penggorengan Makanan Jajanan di Workshop UNHAS, Universitas Hasanuddin Makasar, 1–9.
- Hanum, Y. (2016). Dampak bahaya makanan gorengan bagi jantung. *Jurnal Keluarga Sehat*, 14(28), 2527-9041. Doi: 10.24114/jkss.v14i28.4700.
- Tarigan & Simatupang, (2019). Uji Kualitas Minyak Goreng Bekas Pakai Dengan Penentuan Bilangan Asam Bilangan Peroksida dan Kadar Air. *Jurnal Kesehatan 2* (1): 2686-6641.
- Ketaren, S. (2008). *Minyak dan lemak pangan*. Cetakan Pertama. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Ketaren, S. (2008). *Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan*. Jakarta: UI Press.
- Ketaren, S. 2012. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI-Press, Jakarta
- Khourunisa, dkk (2019). Angka asam dan peroksida minyak jelantah dari penggorengan lele secara berulang. *Jurnal kesehatan*, 12 (2) : 81-90
- Lempang, Ika Risti., Fatimawali, dan Pelealu, Nancy C. 2016. Uji Kualitas Minyak Goreng Curah dan Minyak Goreng Kemasan di Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT* Vol. 5 No. 4. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/pharmacon/article/download/13987/13559>

- Mahreni. (2010). Peluang dan tantangan komersialisasi biodiesel. *Jurnal Eksergi*,10(02).
- Mubarak. 2007. *Promosi Kesehatan Sebuah Pengamatan Proses Belajar Mengajar dalam Pendidikan*. Jokjakarta: Graha Ilmu.
- Mulasari & utami (2017). Kandungan Peroksida Pada Minyak Goreng Di Pedagan Mkanan Gorengan Sepanjang Jalan Prof. Dr. Soepomo Umbulharjo Yogyakarta Tahun 2012. *Jurnal kesehatan*, 1 (2) : 120-123
- Mardiah, dkk (2019). Analisis Mutu Minyak Goreng Dengan Penggulangan Penggorengan. *Jurnal pangan halal*,1 (1).
- Nainggolan, B.S., Nora, S., & Anna, J. (2016). Uji kelayakan minyak goreng curah dan kemasan yang digunakan menggoreng secara berulang. Medan: *Jurnal Pendidikan Kimia*, 08(01), 45-57.
- Noriko, N., Dewi, E., Analekta, T.P., Ninditasya, W., & Widhi, W. (2012). Analisis penggunaan dan syarat mutu minyak goreng pada penjaja makanan di Food Court UAI. *Jurnal Al Azhar Indonesia*, 01(03), 147-154.
- Notoatmodjo, S. (2014). *Ilmu perilaku kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nursalam. (2011). Konsep dan penerapan metodologi penelitian ilmu keperawatan. Jakarta : Salemba Medika.
- Nurhasnawati, Henny; Risa Supriningrum; & Nana Caesariana, (2015), Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida Pada Minyak Goreng yang Digunakan Pedagang Gorengan di Jl. A.W SJAHRANIE Samarinda, *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1 (1), 25-30, 2015.

- Paramitha AR. (2012). Studi kualitas makanan gorengan pada penggunaan minyak goreng berulang. *Skripsi*. Universitas Hassanudin, Fakultas Pertanian, Teknologi Pertanian.
- Pengestuti & Rohmawati (2018) Kandungan Peroksida Minyak Goreng Pada Pedagang gorengan di wilayah kecamatan Tembalang Kota Semarang *Jurnal Kesehatan*, V212: 205-211.
- Rauf, Rusdin. 2015. Kimia Pangan. Yogyakarta.Andi. 255 hal.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung Alfabeta,CV.Tersedia  
<https://massugiyantojambi.wordpress.com/2011/04/15/teori-motivasi/>.
- Swarjana, I.K. (2016). *Metodologi Penelitian Kesehatan* (Edisi Revisi). Yogyakarta: ANDI.
- Suroso, Asri Sulistijowati. 2013. Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida, Bilangan Asam dan Kadar Air. *Jurnal Kefarmasian Indonesia* Vol. 3 No. 2 Halaman 77-88.
- Ulfandrayani & Ayuni (2018) Penentuan Kadar ALB dan Kadar Air Pada Minyak Goreng Digunakan Oleh Pedagang Gorengan di Jalan Manyar Sabarangan Mulyorejo Surabaya *Journal Of Pharamacyand Science*, 3(2): 2527-6328.
- Winarno F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.