



**PENGARUH TEPUNG TAPIOKA SEBAGAI ADSORBEN
PURIFIKASI MINYAK JELANTAH TERHADAP
KUALITAS MINYAK**

SKRIPSI

Oleh

IMTINAN RACHMAH MARHANI

NIM.052201063

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KESEHATAN
UNIVERSITAS NGUDI WALUYO**

2022



**PENGARUH TEPUNG TAPIOKA SEBAGAI ADSORBEN
PURIFIKASI MINYAK JELANTAH TERHADAP
KUALITAS MINYAK**

SKRIPSI

Diajukan sebagai satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

Oleh

IMTINAN RACHMAH MARHANI

NIM.052201063

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KESEHATAN
UNIVERSITAS NGUDI WALUYO**

2022

HALAMAN PERSETUJUAN
PENGARUH TEPUNG TAPIOKA SEBAGAI ADSORBEN
PURIFIKASI MINYAK JELANTAH TERHADAP KUALITAS
MINYAK

disusun oleh:

IMTINAN RAHMACH MARHANI
052201063

PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KESEHATAN
UNIVERSITAS NGUDI WALUYO

telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing serta telah diperkenankan untuk diajukan

Ungaran, 12 Agustus 2022

Pembimbing



Dr. apt. Jatmiko Susilo

NIDN: 0610066102

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul:

**PENGARUH TEPUNG TAPIOKA SEBAGAI ADSORBEN
PURIFIKASI MINYAK JELANTAH TERHADAP KUALITAS
MINYAK**

disusun oleh:

IMTINAN RAHMACH MARHANI


052201063

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Ngudi Waluyo, pada:

Hari : Kamis


Tanggal : 18 Agustus 2022


Tim Penguji: Ketua / Pembimbing


Dr. apt. Jatmiko Susilo


NIDN: 0610066102


Anggota / Penguji 1


apt. Tri Minarsih, S.Si., M.Sc.
NIDN. 0008097501
Ketua Program Studi


Apt. Richa Yuswantina, S.Farm., M.Si
NIDN. 0630038702

Anggota / Penguji 2


apt. Melati Apuliana R., S.Farm., M.Farm
NIDN. 0624049001
Dekan Fakultas


Eko Ssilo, S.Kep.,NS., M.Kep
NIDN. 0627097501

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Imtinan Rahmach Marhani
Tempat, tanggal lahir : Probolinggo, 04 November 1998
Alamat : Perum Prasaja Mulya blok G/12, Kota Probolinggo
Jenis kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Email : imtinan.naninan@gmail.com

Riwayat Pendidikan

- a. SD N Kedung Dalem I : 2005 – 2011
- b. SMP N 08 Probolinggo : 2011 – 2014
- c. SMK Kesehatan Bhakti Indonesia Medika : 2014 – 2017
- d. Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang : 2017 – 2020
- e. Universitas Ngudi Waluyo : 2020 – Sekarang

Universitas Ngudi Waluyo
Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan
Skripsi, Agustus 2022
Imtinan Rachmah Marhani
052201063

PENGARUH TEPUNG TAPIOKA SEBAGAI ADSORBEN PURIFIKASI MINYAK JELANTAH TERHADAP KUALITAS MINYAK

ABSTRAK

Latar Belakang: Penggunaan minyak goreng berulang-ulang mengakibatkan terjadinya kerusakan minyak yang dapat meningkatkan bilangan peroksida, asam lemak bebas dan menurunkan tingkat kejernihan sehingga perlu dilakukan penelitian menggunakan tepung tapioka yang dapat memperbaiki kualitas minyak. Tujuan penelitian ini menganalisis pengaruh tepung tapioka terhadap bilangan peroksida, asam lemak bebas dan tingkat kejernihan minyak pada pemurnian minyak jelantah

Metode: Penelitian dengan desain *pre-post test with control groups*. Tepung tapioka 5, 10, dan 20 g, dimasukkan kedalam 100 ml minyak dan digoreng pada suhu 50°C selama 60 menit dengan 1 kali proses adsorpsi. Penetapan bilangan peroksida secara yodimetri, kadar asam lemak bebas secara alkalimetri, dan tingkat kejernihan secara visual Data dianalisis menggunakan *OneWay Anova*, dan uji LSD, dan *Paired Sampel T test*.

Hasil: Tepung tapioka berpengaruh menurunkan bilangan peroksida sesuai variasi konsentrasi tepung tapioka yaitu $17.97 \pm$, $16.76 \pm$ dan $14.48 \pm$ meq O₂/kg. Kadar asam lemak bebas berpengaruh yaitu 3.49%, 3.30% dan 3.28%. Hasil uji tingkat kejernihan menunjukkan warna minyak tidak berubah dibandingkan sebelum adsorpsi

Kesimpulan: Tepung tapioka berpengaruh menurunkan bilangan peroksida, dan kadar asam lemak bebas pada konsentrasi 5%, 10% dan 20% dan tidak berpengaruh meningkatkan tingkat kejernihan

Kata kunci: tapioka, bilangan peroksida, asam lemak bebas, tingkat kejernihan

Ngudi Waluyo University
Pharmacy Study Program, Faculty of Health
Final Project, August 2022
Imtinan Rachmah Marhani
052201063

THE EFFECT OF TAPIOKA FLOUR AS ADSORBENT OF COOKING OIL PURIFICATION ON OIL QUALITY

ABSTRACT

Background: The use of cooking oil repeatedly causes damage to the oil which can increase the number of peroxides, free fatty acids and reduce the level of clarity so it is necessary to do research using tapioca flour which can improve the quality of the oil. The purpose of this study was to analyze the effect of tapioca flour on the peroxide number, free fatty acids and the level of oil clarity in the purification of used cooking oil.

Methods: Research with pre-post test design with control groups. Tapioca flour 5, 10, and 20 g were put into 100 ml of oil and fried at 50°C for 60 minutes with 1 time adsorption process. Determination of peroxide number by iodimetry, alkalimetric free fatty acid content, and visual clarity. Data were analyzed using OneWay Anova, LSD test, and Paired Sample T test.

Results: Tapioca flour has an effect on reducing the peroxide value according to variations in the concentration of tapioca flour, namely $17.97 \pm$, $16.76 \pm$ and $14.48 \pm$ meq O₂/kg. Free fatty acid levels have an effect, namely 3.49%, 3.28% and 3.30%. The results of the clarity level test show that the color of the oil does not change compared to before adsorption

Conclusion: Tapioca flour has an effect on reducing peroxide value, and free fatty acid levels at concentrations of 5%, 10% and 20% and does no effect increase the level of clarity.

Keywords: tapioca, peroxide value, free fatty acids, clarity level

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini saya,

Nama : Imtinan Rachmah Marhani

NIM 052201063

Program Studi/Fakultas : S1 Farmasi

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi berjudul **“PENGARUH TEPUNG TAPIOKA SEBAGAI ADSORBEN PURIFIKASI MINYAK JELANTAH TERHADAP KUALITAS MINYAK”** adalah karya ilmiah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun di Perguruan Tinggi manapun
2. Skripsi ini merupakan ide dan hasil karya murni saya yang dibimbing dan dibanti oleh tim pembimbing dan narasumber
3. Skripsi ini tidak memuat karya atau pendapat orang lain yang telah dipublikasi kecuali secara tertulis dicantumkan dalam naskah sebagai acuan dengan menyebutkan nama pengarang dan judul aslinya serta dicantumkan dalam daftar pustaka
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan keridakbenaran di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Ngudi Waluyo
- 5.

Semarang, 17 Agustus 2022

Pembimbing



Dr. apt. Jatmiko Susilo

NIDN: 0610066102

Yang membuat pernyataan,



(Imtinan Rachmah Marhani)

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini saya,

Nama : Imtinan Rachmah Marhani
NIM : 052201063
Program Studi/Fakultas : Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Kesehatan
Universitas Ngudi Waluyo

Menyatakan memberikan kewenangan kepada Program Studi Farmasi (Dr. apt. Jatmiko Susilo) untuk menyimpan, mengalih media/format-kan, merawat, dan mempublikasikan skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH TEPUNG TAPIOKA SEBAGAI ADSORBEN PURIFIKASI MINYAK JELANTAH TERHADAP KUALITAS MINYAK”** untuk kepentingan akademis.

Ungaran, 17 Agustus 2022

Pembimbing

Yang membuat pernyataan,



Dr. Apt. Jatmiko Susilo.
NIDN: 0610066102



(Imtinan Rachmah Marhani)
NIM. 052201063

PRAKATA

Segala puji kepada Allah swt dengan rahmat dan karunia-Nya berkat dan rahmat-Nya yang melimpah yang diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Tepung Tapioka Sebagai Adsorben Purifikasi Minyak Jelantah Terhadap Kualitas Minyak” dengan baik.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar sarjana farmasi di Fakultas Kesehatan. Selama penyusunan skripsi, banyak pihak yang telah memberi doa, bimbingan, bantuan, dukungan dan juga perhatian yang baik secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini dengan segala hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Subyantoro, M. Hum selaku rector Universitas Ngudi Waluyo Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyusun skripsi ini
2. Eko Susilo, S.Kep., Ns., M.Kep selaku Dekan Fakultas Kesehatan Universitas Ngudi Waluyi yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyusun skripsi ini.
3. apt. Richa Yuswantina, S.Farm., M.Si selaku Ketua Program Studi Farmasi Universitas Ngudi Waluyo
4. Dr. Apt. Jatmiko Susilo. selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu dalam memberikan arahan, bimbingan, saran dan kritik dalam penyusunan skripsi ini.

5. Bapak Ibu dosen Program Studi Farmasi yang telah memberikan bekal ilmu dan wawasan kepada penulis selama ini.
6. Ayah dan Ibu yang selalu memberi dukungan, semangat agar dapat menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu dan segera sidang.
7. Mas ucp yang selalu memberi semangat untuk segera cepat menyelesaikan skripsi dan berdoa agar tidak ada hambatan
8. Teman-teman saya, Feni, Riana, Pimen yang selalu memberi nasihat, semangat, bantuan dan dukungan baik materi maupun non materi demi terselesaikan skripsi ini
9. Rekan – rekan farmasi angkatan 2020 yang tidak dapat disebutkan satu persatu membantu menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Akhir kata penulisan ini penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca umumnya dan institusi kesehatan khususnya.

Semarang, 5 Agustus 2022



Imtihan Rachmah Marhani

DAFTAR ISI

COVER DEPAN.....	i
COVER DALAM.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
RIWAYAT HIDUP PENULIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
PERNYATAAN ORISINALITAS	viii
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI.....	ix
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR BAGAN	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
LAMPIRAN.....	xviii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Tinjauan Teoristis.....	4
1. Minyak goreng	4
2. Tepung Tapioka.....	8
3. Adsorpsi	10
4. Proses Pemurnian Minyak.....	12
5. Kualitas Minyak	14

B.	Kerangka Teoritis Kerangka Teoritis	16
C.	Kerangka Konseptual	17
D.	Hipotesis	17
BAB III.....		18
METODE PENELITIAN.....		18
A.	Metodologi Penelitian	18
1.	Desain Penelitian	18
2.	Lokasi Penelitian	18
3.	Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	18
5.	Definisi Operasional variabel.....	19
B.	Prosedur Penelitian.....	20
1.	Alat dan bahan.....	20
2.	Pembuatan Larutan Baku Natrium Thiosulfat 0,01 N.....	21
3.	Pembuatan Larutan Baku NaOH 0,1 N.....	21
5.	Proses Pemurnian Minyak Jelantah.....	22
6.	Penentuan bilangan peroksida.....	23
7.	Penentuan Asam Lemak Bebas	23
8.	Uji Tingkat Kejernihan.....	24
C.	Analisis data	24
D.	Hipotesis.....	24
BAB IV		26
HASIL DAN PEMBAHASAN.....		26
A.	Hasil Dan Pembahasan.....	26
2.	Hasil Uji Pemurnian Minyak Jelantah.....	26
a.	Bilangan Peroksida.....	27
b.	Asam Lemak Bebas.....	31
c.	Tingkat Kejernihan.....	35
B.	Keterbatasan Penelitian	36
BAB V.....		37
PENUTUP.....		37
A.	Kesimpulan.....	37
B.	Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA		38

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Syarat Mutu Minyak Goreng	7
Table 2.2 Kandungan Gizi	11
Table 2.3 Berbagai Jenis, Sifat Dan Aplikasi Pati Tapioka	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 Pengaruh Konsentrasi Tepung Tapioka terhadap Bilangan Peroksida .	27
Tabel 4. 2 Uji LSD Pengaruh Konsentrasi Tepung Tapioka terhadap Bilangan Peroxida Sebelum Perlakuan	28
Tabel 4. 3 Uji LSD Pengaruh Konsentrasi Tepung Tapioka terhadap Bilangan Peroxida Sesudah Perlakuan	28
Tabel 4. 4 Pengaruh Konsentrasi Tepung Tapioka Terhadap KadarAsam Lemak Bebas.....	31
Tabel 4. 5 Uji LSD Pengaruh Konsentrasi Tepung Tapioka terhadap Asam Lemak Bebas Sebelum Perlakuan.....	32
Tabel 4.76 Pengaruh Konsentrasi Tepung Tapioka terhadap Tingkat Kejernihan	35

DAFTAR BAGAN

Gambar 3.1 Proses Pemurnian Minyak Jelantah.....	22
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Kimia Minyak dan Lemak.....	4
Gambar 2.2 Struktur Kimia (a) Asam Lemak Jenuh dan (b) Tidak Jenuh.....	5
Gambar 2.3 Kerangka Teoritis	16
Gambar 2.4 Kerangka Konseptual	17
Gambar 3.5 Rancangan Penelitian	18
Gambar 4. 1 Grafik Pengaruh Konsentrasi Tepung Tapioka terhadap Bilangan Peroksida.....	27
Gambar 4. 2 Reaksi Terjadinya Bau Tengik.....	29
Gambar 4. 3 Grafik Pengaruh Konsentrasi Tepung Tapioka terhadap Kadar Asam Lemak Bebas.....	32

LAMPIRAN

Lampiran 1. Menimbang Teping Tapioka.....	45
Lampiran 2. Menimbang NaOH	46
Lampiran 3. Menimbang Natrium Tiosulfat	47
Lampiran 4. Menimbang Amylum Pati sebagai Indikator (1%).....	48
Lampiran 5. Penentuan suhu 50°C.....	49
Lampiran 6. Proses Pemberian Tepung Tapioka Setelah Mencapai Suhu 50°C .	50
Lampiran 7. Proses Adsorpsi Selama 60 Menit	51
Lampiran 8. Proses Penyaringan	52
Lampiran 9. Perhitungan Titrasi Free Fatty Acid	53
Lampiran 10. Hasil titrasi Free Fatty Acid.....	57
Lampiran 11. Perhitungan Peroksida	58
Lampiran 12. Penentuan panjang gelombang	63
Lampiran 13. Hasil spektrofotometri Uv-Vis	64
Lampiran 14. Hasil Warna minyak	65
Lampiran 15. Uji Perbedaan Rata-Rata Sebelum dan Sesudah Perlakuan	66

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Minyak goreng merupakan kebutuhan pokok bagi masyarakat. Terjadinya kelangkaan persediaan minyak goreng yang diikuti tingginya harga mengakibatkan masyarakat semakin sulit untuk mendapatkannya. Untuk mengatasi ini pemerintah melakukan operasi pasar namun kondisi tidak membaik, masyarakat masih berebut untuk mendapatkan dan beralih ke minyak goreng curah dengan harga relatif murah, setelah kebijakan satu harga minyak goreng ditetapkan, kembali minyak goreng curah yang menjadi langka (Widjaja, 2022)

Minyak yang digunakan untuk menggoreng berulang-ulang dimaksudkan untuk menghemat biaya tanpa menghiraukan kualitas dan akibatnya bila dikonsumsi. Penelitian Hajar *et al*, (2016) menyatakan bahwa minyak jelantah bersifat karsinogenik dan menyebabkan kanker, sedangkan Nainggolan *et al*, (2016) menyatakan perubahan kualitas minyak goreng menurun akibat pemanasan pada suhu tinggi menimbulkan penyakit seperti pengendapan lemak dalam pembuluh darah dan menurunkan nilai cerna lemak. Melia *et al* (2019) membuktikan penggunaan minyak jelantah lebih dari 4 kali akan membentuk radikal bebas karena asam lemak tak jenuh teroksidasi membuat kadar asam lemak bebas dan bilangan asam lemak bebas meningkat, sehingga berdampak kepada kesehatan tubuh karena deposisi sel lemak pada beberapa organ tubuh seperti hati, jantung, ginjal dan arteri.

Minyak jelantah dapat digunakan sebagai biodiesel yang ramah lingkungan dan tidak mencemari udara (Ernawati, 2018), dan sebagai pengharum ruangan (Dwitiyanti & Suharmanto, 2020). Minyak jelantah dapat dimurnikan. Penelitian Syahrir & Syahrir (2018) minyak goreng bekas dimurnikan menggunakan kulit singkong sebagai adsorben telah memenuhi syarat SNI. Penelitian Bahri (2019) menggunakan tepung lengkuas sebagai adsorben mempengaruhi penyerapan kualitas efisiensi minyak kopra dan kadar asam lemak bebas.

Pemurnian minyak jelantah dapat menggunakan tepung tapioca karena berasal dari pati singkong yang memiliki kandungan 30,79% sebagai adsorben (Charisma *et al*, 2016). Tepung tapioka efektif menjadi adsorben untuk penjernihan air dengan mengoptimalkan waktu yaitu 120 menit (Karunawan *et al*, 2017).

Berdasarkan uraian di atas, perlu dilakukan penelitian tentang “Pengaruh tepung tapioka sebagai adsorben dalam proses pemurnian terhadap kualitas minyak jelantah”

B. Rumusan Masalah

1. Apakah tepung tapioka berpengaruh menurunkan bilangan peroksida minyak jelantah?
2. Apakah tepung tapioka berpengaruh menurunkan kadar asam lemak bebas minyak jelantah?
3. Apakah tepung tapioka berpengaruh menurunkan tingkat kejernihan minyak jelantah?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk menganalisis pengaruh tepung tapioka terhadap penurunan bilangan peroksida minyak jelantah
2. Untuk menganalisis pengaruh tepung tapioka terhadap penurunan kadar asam lemak bebas minyak jelantah
3. Untuk menganalisis pengaruh tepung tapioka terhadap tingkat kejernihan minyak jelantah pada pemurnian minyak jelantah

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis/ilmu pengetahuan

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar pemurnian minyak jelantah dan pemanfaatannya yang memiliki nilai ekonomi.

2. Manfaat praktis

Dengan adanya penelitian ini diharapkan masyarakat dapat mengetahui bahwa tepung tapioka dapat dimanfaatkan sebagai cara memurnikan minyak jelantah yang aman untuk dikonsumsi

BAB II

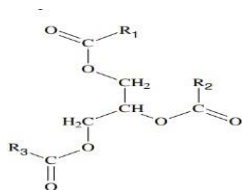
TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teoristis

1. Minyak goreng

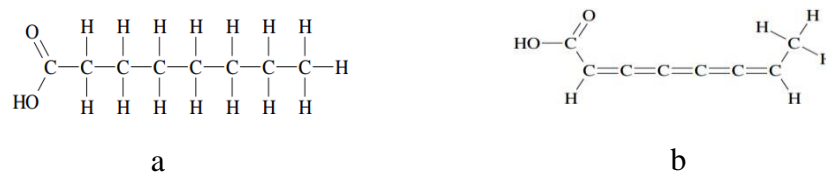
Minyak goreng adalah minyak yang berasal dari lemak tumbuhan atau lemak hewan yang dimurnikan dan berbentuk cair pada suhu ruang dan biasanya digunakan untuk menggoreng makanan (Noriko *et al.*, 2012). Minyak goreng merupakan bahan pangan dengan komposisi utama trigliserida berasal dari bahan nabati kecuali kelapa sawit, dengan atau tanpa perubahan kimiawi, termasuk hidrogenasi, pendinginan dan telah melalui proses rafinasi/pemurnian (BSN, 2013).

Minyak merupakan salah satu trigliserida dengan 3 unit asam lemak yang berwujud cair pada suhu kamar dan merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia (Barau *et al.*, 2015). Minyak goreng berfungsi sebagai penghantar panas, memberi tekstur renyah dan menambah rasa gurih serta menambah nilai kalori pada bahan pangan yang digoreng (Ariani *et al.*, 2017).



Gambar 2.1 Struktur Kimia Minyak (Ariani *et al.*, 2017)

Kandungan minyak asam lemak tak jenuh tinggi dan minyak lemak jenuh rendah menghasilkan minyak berbentuk cair. Minyak juga memiliki ikatan rangkap pada atom karbon. (1) Asam lemak tak jenuh dengan rantai hidrokarbon tidak dijenuhi dengan hidrogen dan memiliki satu atau lebih ikatan rangkap. Asam ini mudah rusak oleh panas, namun sangat bermanfaat bagi kesehatan. (2) Asam lemak jenuh adalah asam lemak tanpa memiliki ikatan rangkap pada atom karbonnya dan memiliki rantai tunggal yang biasa ditemukan pada lemak atau minyak yang berasal dari hewan. Asam lemak jenuh dapat menyumbat pembuluh darah hingga stroke (Ariani *et al*, 2017).



Gambar 2.2 Struktur Kimia (a) Asam Lemak Jenuh dan (b) Tidak Jenuh (Ariani *et al*, 2017)

Tabel 2.1 Syarat Mutu Minyak Goreng

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Kedaaan		
	Bau	-	normal
	Warna	-	normal
2	Kadar air dan bahan menguap	% (b/b)	maks. 0,15
3	Bilangan asam	mg KOH/g	maks. 0,6
4	Bilangan peroksida	mek O ₂ /kg	maks. 10
5	Minyak pelican	-	negative
6	Asam linolenat (C18:3) dalam komposisi asam lemak minyak	%	maks. 2
7	Cemaran logam	mg/kg	
	Cadmium (Cd)		maks. 0,2
	Timbal (Pb)		maks. 0,1
	Timah (Sn)		maks. 40,0/250,0
	Merkuri (Hg)		maks. 0,05
8	Cemaran arsen (As)	mg/kg	maks. 0,1

(SNI : 3742:2013)

a. Kerusakan Minyak

Kerusakan pada minyak goreng disebabkan penggunaan berulang kali sehingga mengalami berbagai reaksi kimia diantaranya reaksi hidrolisis, oksidasi dan polimerisasi. Kerusakan tersebut menyebabkan minyak menjadi berwarna kecoklatan, lebih kental, berbusa, berasap (Herlina *et al.*, 2018). Suhu penggorengan yang tinggi (150°C – 180°C) dengan pemanasan yang berulang memberikan reaksi yang tidak diinginkan seperti hidrolisis dan oksidasi (Esfarjani *et al.*, 2019)

1) Hidrolisis

Reaksi hidrolisis pada minyak goreng berlangsung melalui interaksi air dan lemak yang menyebabkan putusnya asam lemak dalam minyak sehingga menghasilkan asam lemak bebas (*Free Fatty Acid*) dan gliserol. Asam lemak bebas (*Free Fatty Acid*) dan gliserol mudah terdekomposisi dan teroksidasi lebih lanjut melalui reaksi radikal bebas. Basa, asam dan enzim akan mempercepat reaksi hidrolisis. Reaksi hidrolisis secara signifikan mengurangi kualitas minyak goreng. Asam lemak bebas terbentuk selama penyimpanan dan pengolahan minyak atau lemak, asam lemak bebas akan bertambah dan harus dihilangkan melalui pemurnian untuk menghasilkan minyak yang berkualitas dapat digunakan kembali (Herlina *et al.*, 2018).

2) Oksidasi

Munculnya bau dan rasa tengik akibat dari proses oksidasi. Proses oksidasi dapat terjadi apabila terjadi ketika udara berkontak langsung dengan minyak ataupun lemak (Herlina *et al.*, 2018). Faktor yang memicu terjadinya proses oksidasi antara lain cahaya, panas, logam-logam berat seperti Cu, Fe, Mn, Co dan logam porfirin seperti hematin, hemoglobin, miglobin, klorofil, serta enzim lipoksidase. Minyak goreng nabati akan menjadi tengik dan karenanya minyak kehilangan rasa dan nilai gizi. Penanganan dan penyimpanan yang tidak tepat juga membuat minyak menjadi tengik. Paparan terhadap kelembaban, mikroorganisme, udara, antioksidan dan sinar matahari merupakan beberapa faktor yang menentukan adanya ketengikan atau waktu kerusakan minyak (Negash *et al.*, 2019)

b. Minyak Jelatah

Penggunaan secara berulang-ulang pada minyak jelatah menyebabkan terjadinya reaksi degradasi yang dapat menurunkan kualitas minyak goreng. Selama penggorengan, peningkatan suhu, adanya udara dan kelembaban menyebabkan terjadinya oksidasi. Oksidasi itu sendiri terjadi selama masa penyimpanan (Yustinah & Hartini, 2011)

Menurut Julianus (2006), minyak jelatah merupakan komposisi limbah yang mengandung senyawa karsinogenik yang dihasilkan selama

penggorengan. Penggunaan minyak goreng yang terus menerus dan berulang pada suhu 160- 180°C disertai adanya kontak dengan udara dan air pada proses penggorengan akan menyebabkan reaksi degradasi yang kompleks dalam minyak dan kemudian menghasilkan berbagai senyawa hasil reaksi. Minyak goreng juga berubah warna dari kuning menjadi gelap. Reaksi tersebut ini menurunkan kualitas minyak dan akhirnya minyak menjadi tidak dapat digunakan dan harus dibuang. Produk reaksi degradasi yang terdapat dalam minyak ini juga akan menurunkan kualitas bahan pangan dan berdampak buruk bagi kesehatan (Sopianti *et al.*, 2017). Minyak jelantah jika dikonsumsi secara terus menerus juga bersifat karsinogenik (Hajar *et al.*, 2016)

2. Tepung Tapioka

Tapioka merupakan pati yang diambil dari ubi kayu dan dimanfaatkan sebagai bahan pangan atau bahan pembantu industri non pangan. Tapioka adalah pati hasil dari ekstrak singkong (Lestari, 2013). Tapioka memiliki komposisi kimia pati 73,3–84,9%, lemak 0,08–1,54%, protein 0,03–0,60%, dan abu 0,02–0,33%.

Komposisi pati dalam tapioka yang cukup tinggi yaitu 73,3–84,9% dan mempunyai kandungan 30,79% sebagai adsorben, maka pati singkong dapat dimanfaatkan sebagai adsorben (Charisma *et al.*, 2016) Tepung tapioka dimanfaatkan sebagai bahan pengisi, pengental, dan bahan pengikat, karena mempunyai daya rekat yang tinggi (Susilawati & Rahmaniar, 2018).

Table 2.2. Kandungan Gizi

Komposisi	Jumlah (%)
Pati	73,3-84,9
Lemak	3,39
Protein	0,60
abu	0,02–0,33
Karbohidrat	6,99

(Lekahena, 2016)

Granula tapioka berbentuk semibulat dengan salah satu bagian ujungnya mengerucut dengan ukuran 5– 35 μm . Suhu gelatinisasinya berkisar antara 52–64°C, kristalinisasi 38%, kekuatan mengembang 42%, dan kelarutan 31%. Kekuatan mengembang dan kelarutan tapioka lebih kecil dibanding pati kentang, tetapi lebih besar dari pati jagung (Herawati, 2012).

Table 2.3 Berbagai Jenis, sifat dan aplikasi Pati Tapioka

Jenis pati	Sifat / fungsi	Aplikasi
Pati prigelatinisasi	Larut dalam air dingin bebas pengisi	Sup instan, pudding instan, saus, campuran bakery, makanan beku
Pati hidrolisis asam	Viskositas rendah, retrogradasi tinggi, gel kuat	Gum , permen, formulasi pangan cair
Dekstrin	Bahan pengikat, enkapsulasi	Baking, perisa, rempah, minyak
Pati teroksidasi	Penstabil, perekat, pengegel, penjernih	Formulasi pangan, gum, <i>confectionary</i>
Pati eter	Penstabil	Sup, pding, makanan beku
Pati ester	Penstabil, bahan pengisi, penjernih	Permen, emulsi
Pati reaksi silang	Bahan pengisi, penstabil, bahan teksturizer	Pengisi pie, roti, makanan beku, bakery, pudding, makanan instan, sup, salad dressing, saos

(Herawati, 2012)

Kandungan dekstrin sangat menguntungkan karena molekul dekstrin stabil terhadap panas dan oksidasi (Latifah & Estiasih, 2016). Dekstrin merupakan produk degradasi pati yang dihasilkan dengan asam atau enzim pada kondisi tertentu, atau degradasi/ pirolisis panas atau kombinasi antara panas dan asam atau katalis lain. Dekstrin mempunyai rumus kimia ($C_6H_{10}O_5$) dan memiliki struktur serta karakteristik intermediate antara pati dan dekstrosa (Herawati, 2012).

3. Adsorpsi

Adsorpsi adalah dimana pemisahan bahan campuran gas atau campuran yang harus ditarik terpisah dari permukaan adsorben dan kemudian diikat bersama oleh gaya-gaya yang di permukaan tersebut (Anggriawan *et al*, 2019)

3.1 Faktor – factor yang Mempengaruhi Adsorpsi

a. Luas permukaan

Semakin luas permukaan adsorben, maka makin banyak zat yang teradsorpsi. Luas permukaan adsorben ditentukan oleh ukuran partikel dan jumlah dari adsorben.

b. Jenis adsorbat

Peningkatan polarisasi adsorbat akan meningkatkan kemampuan adsorpsi molekul yang mempunyai polarisabilitas yang tinggi (polar) memiliki kemampuan tarik menarik terhadap molekul lain dibandingkan molekul yang tidak dapat membentuk dipol (non polar); Meningkatnya berat molekul adsorbat dapat meningkatkan

kemampuan adsorpsi. Adsorbat dengan rantai yang bercabang biasanya lebih mudah diadsorpsi dari pada rantai yang lurus.

c. Konsentrasi Adsorbat

Semakin besar konsentrasi adsorbat dalam larutan maka semakin banyak jumlah substansi yang terkumpul pada permukaan adsorben

d. Suhu atau temperatur

Pemanasan atau pengaktifan adsorben meningkatkan kapasitas adsorpsi adsorben untuk adsorbat, membuat pori - pori adsorben lebih terbuka dan pemanasan yang berlebihan dapat merusak adsorben sehingga kemampuan adsorpsinya menurun.

e. pH

pH larutan mempengaruhi kelarutan ion logam, aktivitas gugus fungsi pada biosorben, kompetisi ion logam dalam proses adsorpsi.

f. Kecepatan pengadukan

Menentukan kecepatan waktu kontak adsorben dan adsorbat. Jika pengadukan terlalu lambat maka akan memperlambat proses adsorpsi, sedangkan jika pengadukan terlalu cepat kemungkinan struktur adsorben mengalami kerusakan, sehingga proses adsorpsi kurang optimal

g. Waktu Kontak

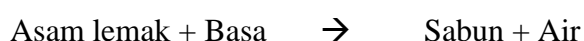
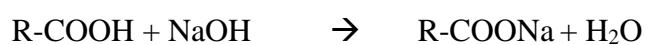
Penentuan waktu kontak yang menghasilkan kapasitas adsorpsi maksimum terjadi pada waktu kesetimbangan (Syauqiah *et al*, 2011)

4. Proses Pemurnian Minyak

Pemurnian merupakan proses menghilangkan komponen yang tidak diinginkan dalam minyak mentah untuk menghasilkan minyak dengan kualitas yang baik dan penerimaan konsumen. Pemurnian kimia dan pemurnian fisik adalah dua proses pemurnian utama yang dilakukan oleh industri minyak saat ini, yang meliputi tahapan degumming, netralisasi, pemutihan, dan deodorisasi (Chew & Nyam, 2020) agar dapat dimanfaatkan kembali.

a. Netralisasi

Netralisasi merupakan suatu proses untuk memisahkan asam lemak bebas dari minyak atau lemak, dengan cara mereaksikan asam lemak bebas dengan basa atau pereaksi lainnya sehingga membentuk sabun (*soap stock*). Kaustik soda (NaOH) membantu dalam mengurangi zat warna dan kotoran yang berupa getah dan lendir dalam minyak (Viantini and Yustinah, 2016) Reaksi antara asam lemak bebas dengan NaOH adalah sebagai berikut :



b. Pemisah Gum (*Degumming*)

Tahap untuk menghilangkan gum pada minyak dilakukan menggunakan air dan garam. Proses *degumming* dilakukan untuk memisahkan pengotor fosfolipid yang terkandung dalam fase koloid yakni terdiri dari fosfatida *hydratable* dan fosfatida *non-hydratable*

(Bija *et al.*, 2017). *Degumming* merupakan proses pemisahan getah atau lendir yang terdiri dari fosfatida, protein, residu, karbohidrat, air dan resin. Beberapa cara *degumming* antara lain dengan cara pemanasan, penambahan asam (H_3PO_4 , H_2SO_4 dan HCl), $NaOH$ (Sumarna, 2014)

c. Pemutihan (bleaching)

Biasanya minyak diolah dengan *bleaching clay* setelah netralisasi dan sebelum deodorisasi. Pemutihan menghilangkan bahan larut dari minyak. Bleaching adalah prosedur adsorptif untuk menghilangkan pigmen warna, logam, sisa fosfatida, sabun dan produk oksidasi (Hussain *et al.*, 2016)

d. Deodorasi

Destilat deodorizer merupakan produk sampingan penting yang diperoleh dari proses deodorisasi minyak nabati. Senyawa volatil yang tidak diinginkan pun termasuk aldehida, keton, alkohol, dan peroksida yang harus dihilangkan untuk aplikasi minyak yang dapat dimakan.

Senyawa yang mudah menguap dihilangkan dengan injeksi langsung uap panas atau nitrogen pada suhu antara $220^{\circ}C$ dan $260^{\circ}C$ tergantung pada jenis pewangi dan kualitas minyak masukan. Dari *deodorizer* (deodoran), fraksi volatil disuling dan dikumpulkan melalui kondensor sebagai destilat deodorizer. Destilat penghilang bau adalah sumber alami komponen berharga seperti tokoferol, tokotrienol,

pitosterol, hidrokarbon, dan squalene serta mono dan diasilgliserol dan Asam Lemak Bebas (Hussain *et al.*, 2016)

Proses pemurnian yang efisien dan sederhana menggunakan proses adsorpsi. Adsorpsi dianggap sebagai metode yang ekonomis dan efektif karena biaya yang relatif murah, dapat diregenerasi serta relatif sederhana (Waluyo *et al.*, 2020)

5. Kualitas Minyak

a. Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida merupakan parameter yang digunakan untuk mengetahui tingkat kerusakan minyak goreng dan salah satu standar kualitas untuk minyak goreng. Peningkatan bilangan peroksida dapat menurunkan kualitas minyak sawit melalui reaksi oksidasi. Bilangan peroksida yang tinggi harus dihindari karena dapat menimbulkan bau tengik pada minyak dan berkurangnya umur penyimpanan minyak (Siburian *et al.*, 2014).

Titik awal proses peroksidasi berlangsung selama minyak dipengaruhi oleh kondisi penyimpanan minyak. Kandungan bilangan peroksida (PV) yang diukur dalam miliekuivalen oksigen aktif per kilogram menentukan oksidasi awal minyak. Peroksidasi minyak muncul karena proses oksidasi, suhu tinggi, dan visibilitas terhadap cahaya. Kontak dengan permukaan logam juga dapat menyebabkan oksidasi pada minyak lebih cepat. Semakin rendah bilangan peroksida, semakin lama minyak akan mempertahankan umur simpannya dan akan

menunda kemungkinan ketengikan. Kadar peroksida yang tinggi menunjukkan bahwa minyak telah rusak oleh radikal bebas dan akan menimbulkan aldehida dan keton yang dapat menyebabkan minyak berbau apek dan tengik. Reaksi-reaksi ini dipercepat oleh panas, cahaya, dan oksidasi udara (Hijawi, 2021).

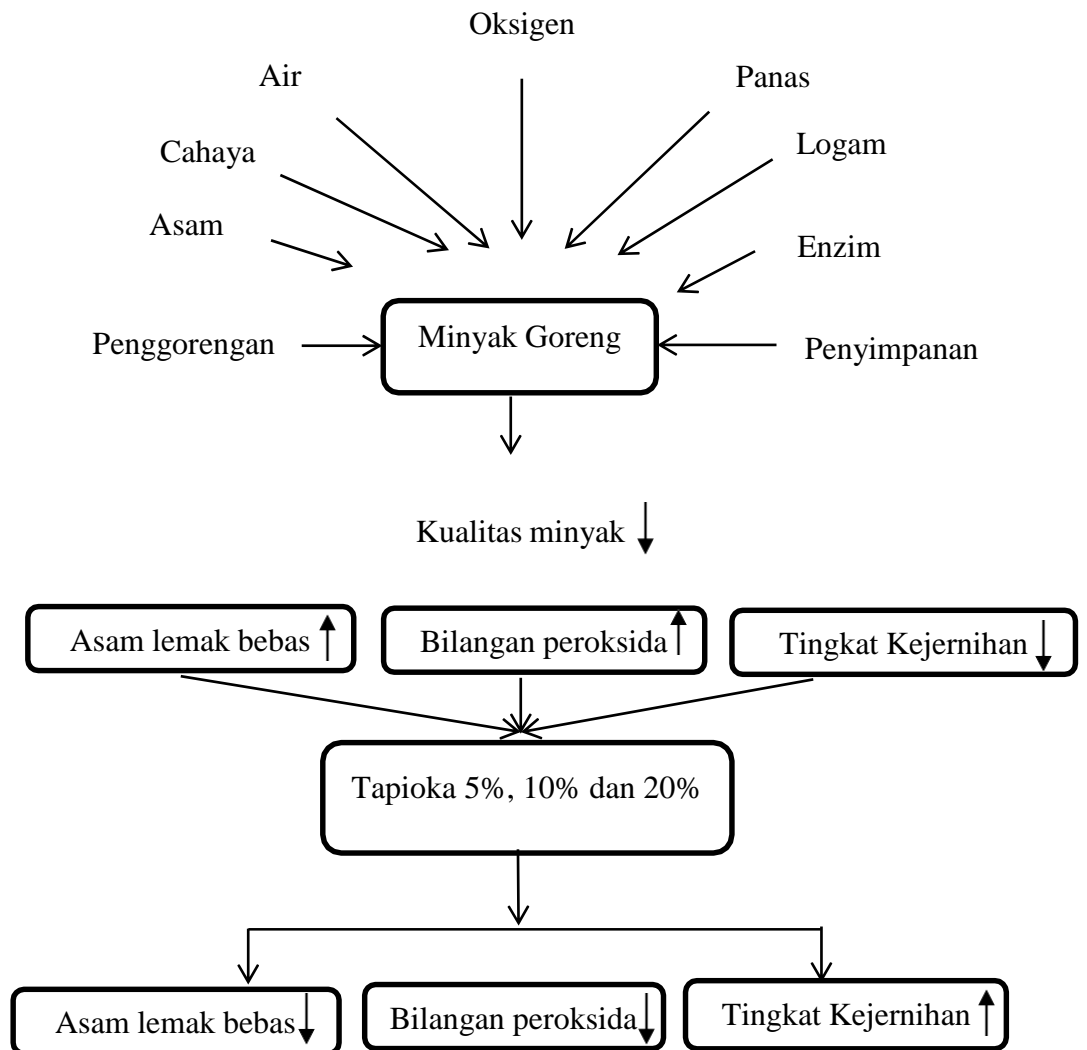
Metode yang digunakan dalam menentukan bilangan peroksida adalah menggunakan metode iodometri dengan menggunakan indikator amylum (Masyithah *et al*, 2018)

b. Asam Lemak Bebas

Penentuan asam lemak bebas digunakan untuk menentukan jumlah asam lemak bebas dalam minyak. Metode yang digunakan dalam penentuan asam lemak bebas adalah yaitu menggunakan metode alkalimetri dengan terbentuknya warna merah muda yang sangat singkat selama 30 detik. Kadar asam lemak bebas harus memenuhi standar mutu SNI yaitu $< 0,60\%$ (BSN, 2013)

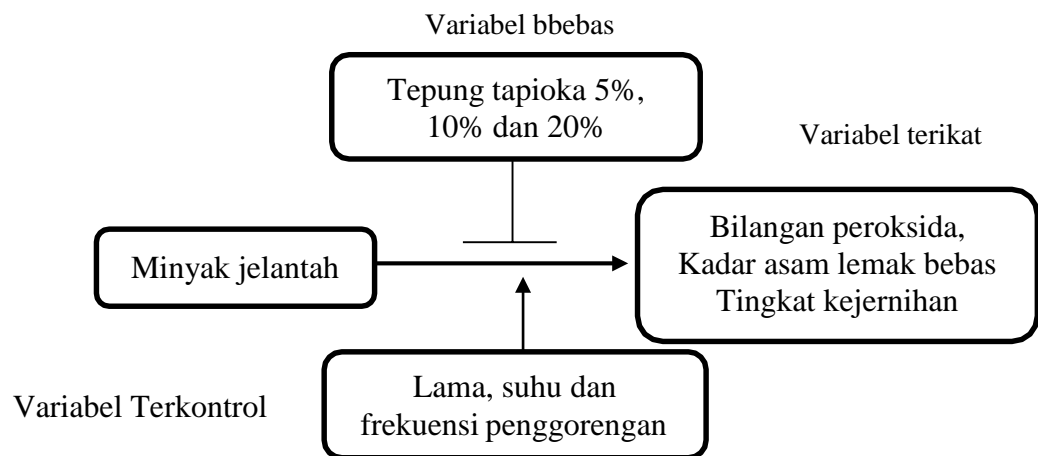
c. Tingkat Kejernihan

Parameter uji tingkat kejernihan pada penelitian ini digunakan untuk analisis warna setelah dilakukan pemurnian. Untuk menilai tingkat kejernihan minyak, maka parameter yang digunakan adalah absorbansi dimana jika nilai absorbansi rendah maka warna yang diperoleh semakin jernih (Sulistiawati *et al.*, 2012). Tingkat kejernihan atau warna minyak diukur dengan menggunakan Spektrofotometer UV-VIS. Dengan absorbansi pada panjang gelombang 448 nm (Rahayu *et al*, 2014)

B. Kerangka Teoritis Kerangka Teoritis

Gambar 2.3 Kerangka Teoritis

C. Kerangka Konseptual



Gambar 2.4 Kerangka Konseptual

D. Hipotesis

1. Tepung tapioka berpengaruh menurunkan bilangan peroksida minyak jelantah
2. Tepung tapioka berpengaruh menurunkan kadar asam lemak bebas minyak jelantah
3. Tepung tapioka berpengaruh meningkatkan tingkat kejernihan minyak jelantah

b. Kriteria Eksklusi

Minyak jelantah yang berjamur

4. Variabel Penelitian

a. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah konsentrasi tepung tapioka konsentrasi 5%, 10% dan 20%

b. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah bilangan peroksida, kadar asam lemak bebas dan tingkat kejernihan minyak jelantah

c. Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang sengaja dikendalikan oleh peneliti sebagai usaha untuk meminimalisis pengaruh lain. Variabel terkontrol pada penelitian ini adalah suhu adsorpsi, lama adsorpsi dan frekuensi adsorpsi.

5. Definisi Operasional variabel

Variabel	Definisi Operasional Variabel	Hasil Ukur	Metode Ukur	Skala Ukur
Variabel bebas				
Tepung tapikoka	Tepung tapioka yang digunakan untuk pemurnian minyak jelantah dengan konsentrasi 5%, 10% dan 20%	-	-	-

Variabel terikat				
Bilangan Peroksida	angka kerusakan pada minyak	meq/kg	Iodometri	Rasio
Kadar asam lemak bebas	Kadar asam lemak bebas dalam minyak	%	Alkalimetri	Rasio
Tingkat kejernihan	Tingkat kejernihan / transparansi minyak	-	Spektrofotometri UV-Vis	Rasio
Variabel perancu				
Suhu	Suhu adsorpsi proses pemurnian minyak jelantah pada suhu 50°C	°C	Termometer	Interval
Lama adsorpsi	Lama waktu untuk menggoreng tepung tapioca yang diukur pada suhu 50°C selama 60 menit	Menit	stopwatch	Nominal
Frekuensi adsorpsi	Keseringan penggunaan minyak untuk menggorengan tepung tapioca	Satu kali	-	-

B. Prosedur Penelitian

1. Alat dan bahan

a. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, spektrofotometer, beaker glass 250 mL, neraca analitik, gelas ukur, batang pengaduk, erlemeyer, statif, klem, labu ukur, buret, pipet tetes, hot plat, pipet ukur, ball pipet, kertas saring whatman 42, penangas air, kompor

b. Bahan

Bahan yang dibutuhkan untuk penelitian ini adalah tepung tapioka, minyak jelantah, larutan standar NaOH 1 N, indicator PP,

etanol 95%, asam asetat glasial, kloroform, kalium iodide jenuh, natrium thiosulfate 0.01 N, larutan kanji 1%

2. Pembuatan Larutan Baku Natrium Thiosulfat 0,01 N

Ditimbang 248.28 g kristal $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ kedalam beaker glass 100 mL. Dilarutkan menggunakan aquadest dan diaduk sampai homogeny. Kemudian dimasukkan dalam labu ukur 1000 mL. Gelas piala dibilas menggunakan aquadest dan dimasukkan ke labu ukur 1000 mL ad tanda batas (BSN, 2013)

Perhitungan larutan baku $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,01 N

$$0,01 \text{ N} = \frac{\text{massa}}{\text{BE}} \times \text{volume}$$

$$0,1 \text{ N} = \frac{\text{gr}}{248.18 \text{ gr/grek}} \times 1 \text{ L}$$

$$\text{gr} = \frac{0,01 \text{ N} \times 248.18 \text{ gr}}{1 \text{ L}}$$

$$\text{gr} = 12.4818 \text{ gr}$$

3. Pembuatan Larutan Baku NaOH 0,1 N

Ditimbang 4 g kristal NaOH dalam beaker glass 100 mL. Dilarutkan dengan aquadest dan diaduk sampai homogeny. Kemudian dimasukkan dalam labu ukur 1000 mL. dibilas beaker glass dan dimasukkan bilasan ke labu ukur 1000 mL. Lalu ditambahkan aquadest sampai tanda batas (Cartika, 2017)

Perhitungan larutan baku NaOH 0,1 N

$$0,1 \text{ N} = \frac{\text{massa}}{\text{BE}} \times \text{volume}$$

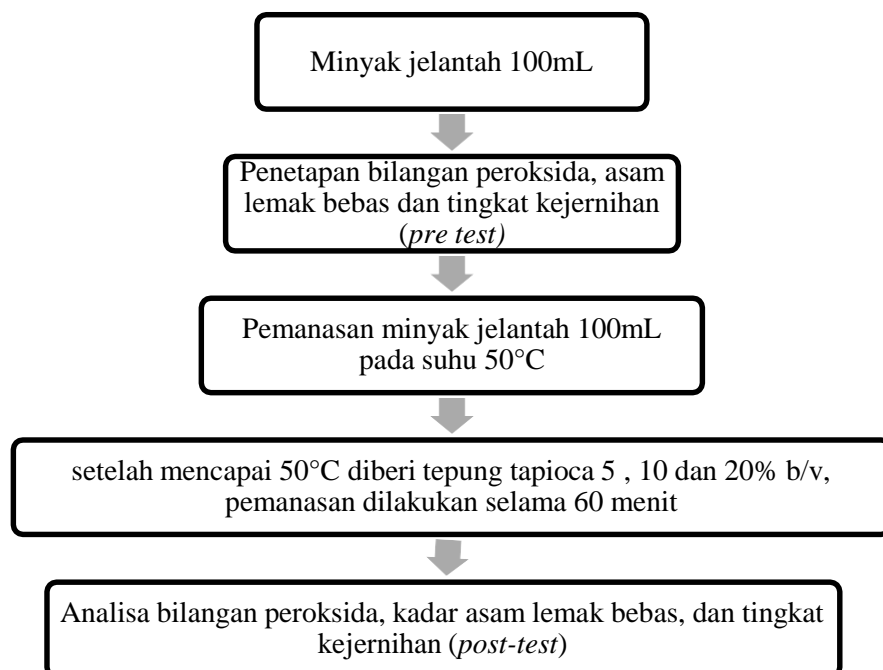
$$0,1 \text{ N} = \frac{\text{gr}}{40 \text{ gr/grek}} \times 1 \text{ L}$$

$$\text{gr} = \frac{0,1 \text{ N} \times 40 \text{ gr}}{1 \text{ L}}$$

$$\text{gr} = 4 \text{ gr}$$

5. Proses Pemurnian Minyak Jelantah

Proses pemurnian minyak jelantah mengacu pada penelitian (Viantini & Yustinah, 2016) yaitu pada suhu 50°C selama 60 menit dapat memberikan hasil yang optimal pada bilangan peroksida, asma lemak bebas dan warna pada minyak. Persiapan uji menggunakan 100mL minyak yang selanjutnya akan dianalisa 3 parameter yaitu bilangan peroksida, kadar asam lemak bebas dan tingkat kejernihan minyak (BSN, 2013)



Gambar 3.1 Proses Pemurnian Minyak Jelantah

6. Penentuan bilangan peroksida

Ditimbang dengan teliti 5 g kedalam Erlenmeyer 250 mL, ditambahkan 30 mL larutan asam asetat glasial-kloroform (3:2), tutup erlenmeyer dan kocok hingga larutan homogen. Sebanyak 0,5 mL larutan kalium iodida jenuh ditambahkan kemudian kocok selama 1 menit. ditambahkan 30 mL aquadest dan tutup segera erlenmeyer. Kocok dan titrasi dengan larutan natrium tiosulfat 0,01 N hingga warna kuning hampir hilang. Kemudian ditambahkan 0,5 mL indikator kanji 1% dan lanjutkan penitrasi, kocok kuat untuk melepaskan semua iod dari lapisan pelarut hingga warna biru hilang (BSN, 2013)

Perhitungan Bilangan Peroksida

$$\text{Bilangan peroksida} = \frac{\text{mL Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \text{N Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 1000}{g}$$

Keterangan :

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

mL = jumlah larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

g = Bobot sampel yang diuji

7. Penentuan Asam Lemak Bebas

Penentuan kadar asam lemak bebas atau *Free Fatty Acid* dilakukan dengan ditimbang 5mL minyak jelantah ke dalam Erlenmeyer 250 mL. Dilarutkan dengan etanol 95% hangat 50 mL dan ditambahkan 5 tetes indikator PP. Kemudian dititrasi larutan tersebut dengan NaOH 0,1 N hingga terbentuk warna merah muda. Catat volume larutan NaOH yang diperlukan (BSN, 2013)

Perhitungan penentuan asam lemak bebas:

$$\text{Kadar Asam Lemak Bebas (\%)} = \frac{\text{mL NaOH} \times N \text{ NaOH} \times \text{BM}}{g}$$

Keterangan :

N = Normalitas larutan NaOH

BM = Bobot molekul minyak kelapa = 200

g = Bobot sampel yang diuji

8. Uji Tingkat Kejernihan

Penentuan kadar tingkat kejernihan dilakukan dengan dimasukkan 5mL minyak jelantah ke dalam kuvet. Diukur panjang gelombang diukur kemudian di lihat absorbansinya. Analisa uji tingkat kejernihan minyak menggunakan Spektrofotometri UV-Vis (Dyah, 2013). Jika nilai absorbansi semakin besar berarti kualitas warna minyak semakin jelek atau keruh (Viantini & Yustinah, 2016). Spektrofotometer diukur pada panjang gelombang 448nm(Viantini & Yustinah, 2016).

C. Analisis data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *One Way Anova*, dilanjutkan LSD (*Least Significance Different*) dan uji *paired sample T*. Uji *One Way Anova* dilakukan untuk menganalisa perbedaan antar kelompok percobaan. Uji *Paired Sample T Test* digunakan untuk mengetahui perbedaan (Prameswari & Rahayu, 2020) sebelum dan sesudah pemberian tepung tapioca.

D. Hipotesis

1. Ada pengaruh tepung tapioka terhadap penurunan bilangan peroksida dalam proses pemurnian minyak jelantah

2. Ada pengaruh tepung tapioka terhadap penurunan kadar asam lemak bebas dalam proses pemurnian minyak jelantah
3. Ada pengaruh tepung tapioka terhadap tingkat kejernihan dalam proses pemurnian minyak jelantah

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Dan Pembahasan

1. Pengumpulan Sampel Minyak Jelantah

Pada penelitian proses pemurnian minyak jelantah, sampel diambil dari sisa penggorengan bahan makanan. Minyak jelantah tersebut dilakukan penyaringan menggunakan saringan minyak untuk dilakukan proses pemurnian.

Proses adsorpsi dilakukan setelah minyak jelantah 100 mL stabil pada suhu 50°C menggunakan hot plate yang kemudian diberi adsorben tepung tapioca dengan konsentrasi 5%, 10% dan 20% dalam minyak selama 60 menit dengan kecepatan pengadukan 150 rpm. Hasil minyak jelantah yang sudah diadsorpsi dilanjutkan uji analisa bilangan peroksida, kadar asam lemak bebas dan tingkat kejernihan.

2. Hasil Uji Pemurnian Minyak Jelantah

Uji pemurnian minyak jelantah dilakukan untuk mengetahui tingkat kerusakan pada minyak. Data yang diambil meliputi uji bilangan peroksida, kadar asam lemak bebas dan tingkat kejernihan pada minyak. Berikut data hasil adsorpsi saat pemurnian minyak jelantah.

a. Bilangan Peroksida

Hasil perhitungan bilangan peroksida dapat dilihat pada tabel 4.1.

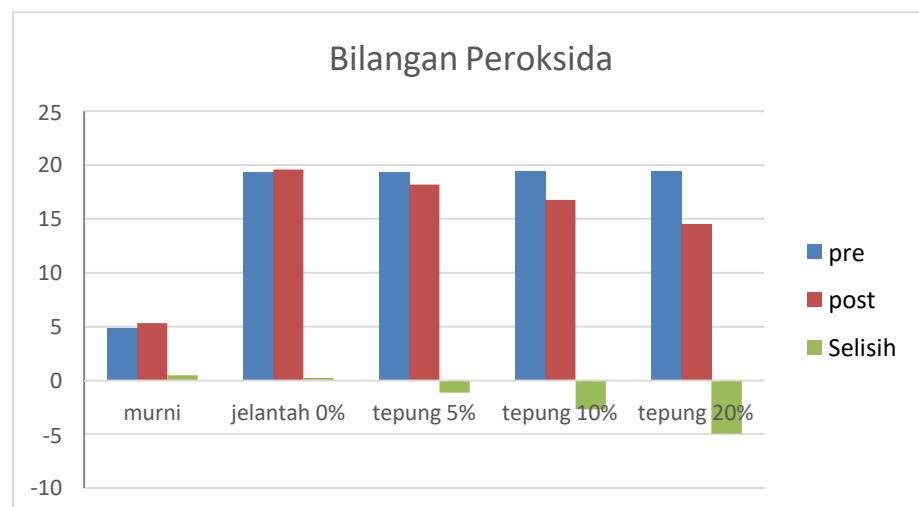
Tabel 4.1 Pengaruh Konsentrasi Tepung Tapioka terhadap Bilangan Peroksida

No	Sampel	Bilangan Peroksida (mean \pm SD) (meqO ₂ /kg)			P uji T
		Sebelum	Sesudah	Selisih Δ	
1	Murni	4.86 \pm 0.09 ^{*2.3.4.5}	5.32 \pm 0.07 ^{*2.3.4.5}	0.456 \pm 0.115 ^{*2.3.4.5}	0.001
2	Jelantah	19.39 \pm 0.05 ^{*1.3.4.5}	19.60 \pm 0.10 ^{*1.3.4.5}	0.216 \pm 0.061 ^{*1.3.4.5}	0.001
3	Tepung 5%	19.32 \pm 0.10 ^{*1.2.4.5}	17.97 \pm 1.39 ^{*1.2.4.5}	-1.35 \pm 0.961 ^{*1.2.4.5}	0.001
4	Tepung 10%	19.45 \pm 0.12 ^{*1.2.3.5}	16.76 \pm 0.34 ^{*1.2.3.5}	-2.512 \pm 0.326 ^{*1.2.3.5}	0.001
5	Tepung 20%	19.44 \pm 0.05 ^{*1.2.3.4}	14.48 \pm 1.43 ^{*1.2.3.4}	-4.960 \pm 1.477 ^{*1.2.3.4}	0.002
P _{anova}		< 0.001	< 0.001	< 0.001	

*p < 0.05 vs ¹murni, ²Jelantah, ³Tepung 5%, ⁴Tepung 10%, ⁵Tepung 20%

Berdasarkan tabel 4.1 diperoleh dari 5 kali replikasi. Setiap 1 kali replikasi dihitung angka bilangan peroksida sehingga diperoleh hasil meqO₂/kg. Masing-masing hasil hasil meqO₂/kg diambil rata-rata pada tiap kelompok dan dimasukkan kedalam tabel untuk diuji menggunakan statistic *OneWay Anova* dan Uji T.

Pada uji *OneWay Anova* menunjukkan ada perbedaan bermakna antar kelompok perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan ($p < 0.001$), sedangkan uji T menunjukkan bahwa ada penurunan kadar bilangan peroksida pada minyak jelantah setelah pemberian tepung tapioka ($p < 0.005$)



Gambar 4. 1 Grafik Pengaruh Konsentrasi Tepung Tapioka terhadap Bilangan Peroksida

Gambar 4.1 menunjukkan semakin tinggi konsentrasi tepung tapioka yang diberikan semakin turun bilangan peroksida.

Untuk melihat perbedaan konsentrasi tepung tapioka terhadap bilangan peroksida sebelum dan sesudah perlakuan dari perbandingan kelompok minyak jelantah, tepung tapioka 5%, tepung tapioka 10% dan tepung tapioka 20% akan dilakukan analisis statistic LSD. Hasil uji LSD dapat dilihat pada tabel 4.2 dan 4.3.

Tabel 4. 2 Uji LSD Pengaruh Konsentrasi Tepung Tapioka terhadap Bilangan Peroksida Sebelum Perlakuan

No	Sampel	Jelantah	Tepung 5%	Tepung 10%	Tepung 20%
1	Murni	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
2	Jelantah		0.319	0.257	0.319
3	Tepung 5%	0.319		0.041	0.055
4	Tepung 10%	0.257	0.041		0.885

$p < 0.05$ vs ¹murni, ²Jelantah, ³Tepung 5%, ⁴Tepung 10%, ⁵Tepung 20%

Uji LSD Tabel 4.2 menunjukkan ada perbedaan antara kelompok murni dengan kelompok lain ($p < 0.001$), namun tidak berpengaruh signifikan kelompok tepung 0%, 5%, 10% dan 20% ($p > 0.05$).

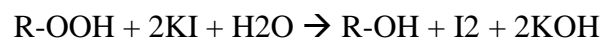
Tabel 4. 3 Uji LSD Pengaruh Konsentrasi Tepung Tapioka terhadap Bilangan Peroksida Sesudah Perlakuan

No	Sampel	Jelantah	Tepung 5%	Tepung 10%	Tepung 20%
1	Murni	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
2	Jelantah		< 0.001	< 0.001	< 0.001
3	Tepung 5%	0.010		0.048	< 0.001
4	Tepung 10%	< 0.001	0.048		0.001

$p < 0.05$ vs ¹murni, ²Jelantah, ³Tepung 5%, ⁴Tepung 10%, ⁵Tepung 20%

Penentuan bilangan peroksida menggunakan metode titrasi iodometri. Prinsip iodometri pada bilangan peroksida yaitu memerlukan banyaknya volume larutan tiosulfat yang bereaksi dengan iodium yang terlepas akibat reaksi antara senyawa peroksida pada minyak dengan kalium iodide sebagai indikator dalam suasana asam (Asmara, 2019)

Penentuan bilangan peroksida dengan ditambahkan kalium iodide jenuh yaitu untuk membebaskan iodium yang ditandai larutan menjadi kuning atau kecoklatan pada sampel minyak jelantah. Kalium Iodida juga larut dengan gliserol dan tidak berwarna (FI III, 1979). Pada tahap ini terjadi reaksi minyak dengan Kalium Iodida sebagai berikut:



Hal ini dikarenakan adanya reaksi antara kalium iodide dalam asam yang bereaksi dengan ikatan peroksida, sehingga iod yang dibebaskan akan dinetralkan dengan tiosulfat yang akhirnya membentuk NaI dengan titik akhir titrasi warna kuning hilang yang menandakan iod bebas (Riyanta, 2016).

Pengaruh pemanasan terhadap tepung tapioca terjadi karena saat proses pemanasan minyak jelantah ditambahkan tepung tapioca yang akan membentuk gelatin. Tingginya penyerapan minyak dalam bilangan peroksida disebabkan oleh perubahan yang terjadi pada molekul pati seperti gelatinisasi. Bilangan peroksida ditemukan menurun setelah beberapa siklus yang mungkin disebabkan oleh pembentukan produk oksidasi sekunder. Pengamatan ini sesuai dengan penelitian lain di mana penurunan nilai peroksida terdeteksi karena dekomposisi hidroperoksida yang tidak stabil menjadi karbonil (Habeebrakuman *et al.*, 2019).

Berdasarkan hasil uji T pada penelitian ini membuktikan bahwa ada konsentrasi tepung tapioka berpengaruh terhadap penurunan bilangan peroksida pada minyak jelantah ($p < 0.001$; CI: 95%). Semakin tinggi konsentrasi tepung tapioka, maka semakin tinggi penurunan bilangan peroksida. Hasil ini didukung penelitian Panagan (2011) dan Bahri (2019) yang membuktikan bahwa tepung dapat mampu menurunkan bilangan peroksida dengan konsentrasi adsorben. Semakin tinggi konsentrasi tepung, maka mampu menurunkan bilangan peroksida.

b. Asam Lemak Bebas

Hasil perhitungan asam lemak bebas dapat dilihat pada tabel 4.4.

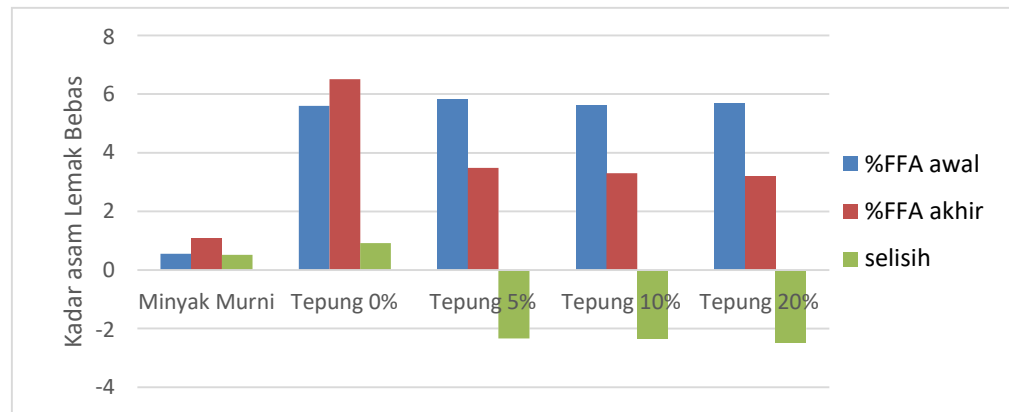
Tabel 4. 4 Pengaruh Konsentrasi Tepung Tapioka Terhadap Kadar Asam Lemak Bebas

No.	Sampel	Kadar Asam Lemak Bebas (%ALB)			P uji T
		Sebelum	Sesudah	Selisih	
1	Minyak Murni	0.56 ± 0.139	1.07 ± 0.04	0.512 ± 0.166 ^{*1.2.3.4}	0.002
2	Jelantah	5.6 ± 0.20 ^{*1}	6.51 ± 0.23 ^{*1.3.4.5}	0.912 ± 0.280 ^{*1.3.4.5}	0.002
3	Tepung 5%	5.82 ± 0.29 ^{*1}	3.49 ± 0.15 ^{*1.2.4.5}	-2.320 ± 0.235 ^{*1.2.4.5}	0.001
4	Tepung 10%	5.62 ± 0.07 ^{*1}	3.30 ± 0.21 ^{*1.2.3.5}	-2.336 ± 0.226 ^{*1.2.3.5}	0.001
5	Tepung 20%	5.66 ± 0.10 ^{*1}	3.18 ± 0.07 ^{*1.2.3.4}	-2.480 ± 0.056 ^{*1.2.3.4}	0.001
	P-anova	< 0.001	< 0.001	< 0.001	

p < 0,05 vs ¹murni, ² Jelantah, ³Tepung 5%, ⁴Tepung 10%, ⁵Tepung 20%

Berdasarkan tabel 4.4 diperoleh dari 5 kali replikasi. Setiap 1 kali replikasi dihitung angka bilangan peroksida sehingga diperoleh hasil %ALB. Masing-masing hasil %ALB diambil rata-rata pada tiap kelompok dan dimasukkan kedalam tabel untuk diuji menggunakan statistic *OneWay Anova* dan Uji T.

Uji *OneWay Anova* menunjukkan ada perbedaan bermakna antar kelompok perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan ($p < 0.001$), sedangkan uji T kadar asam lemak bebas menunjukkan bahwa ada penurunan kadar asam lemak bebas pada minyak jelantah setelah pemberian tepung tapioka ($p < 0.005$)



Gambar 4. 3 Grafik Pengaruh Konsentrasi Tepung Tapioka terhadap Kadar Asam Lemak Bebas

Gambar 4.3 menunjukkan semakin tinggi konsentrasi tepung tapioka yang diberikan, maka semakin turun kadar asam lemak bebas pada minyak.

Untuk melihat perbedaan konsentrasi tepung tapioka terhadap asam lemak bebas sebelum dan sesudah perlakuan dari perbandingan kelompok murni dengan minyak yang lain akan dilakukan analisis statistic LSD. Hasil uji LSD dapat dilihat pada tabel 4.5 dan 4.6

Tabel 4. 5 Uji LSD Pengaruh Konsentrasi Tepung Tapioka terhadap Asam Lemak Bebas Sebelum Perlakuan

No.	Sampel	Jelantah	Tepung 5%	Tepung 10%	Tepung 20%
1	Murni	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
2	Jelantah		0.065	0.890	0.582
3	Tepung 5%			0.084	0.178
4	Tepung 10%				0.679

$p < 0.05$ vs ¹murni, ²Jelantah, ³Tepung 5%, ⁴Tepung 10%, ⁵Tepung 20%

Uji LSD tabel 4.5 menunjukkan ada perbedaan antara kelompok murni dengan kelompok lain ($p < 0.001$), namun tidak berpengaruh signifikan kelompok tepung 0%, 5%, 10% dan 20% ($p > 0.05$).

Tabel 4.6 Uji LSD Pengaruh konsentrasi Tepung Tapioka terhadap Kadar Asam Lemak Bebas Sesudah Perlakuan

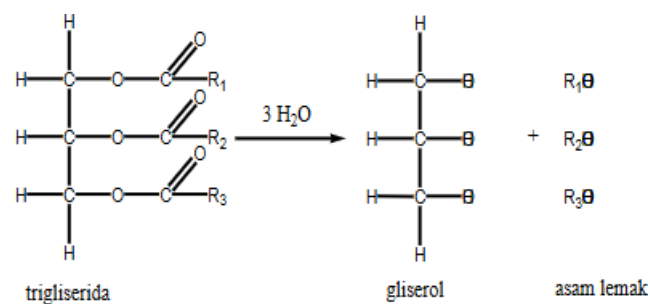
No.	Sampel	Jelantah	Tepung 5%	Tepung 10%	Tepung 20%
1	Murni	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
2	Jelantah		< 0.001	< 0.001	< 0.001
3	Tepung 5%			0.068	0.006
4	Tepung 10%				0.273

* $p < 0.05$ vs ¹murni, ²Tepung 0%, ³Tepung 5%, ⁴Tepung 10%, ⁵Tepung 20%

Dari hasil LSD pada tabel 4.6 menunjukkan ada perbedaan bermakna antara kelompok murni dan kelompok minyak jelantah ($p < 0.001$). Kelompok tepung 20 % berbeda bermakna dengan kelompok lain ($p < 0,05$), kecuali kelompok tepung tapioka 5% vs 10% ($p > 0,273$).

Pada penambahan tepung tapioka pada kadar asam lemak bebas masih melebihi ambang batas normal yang telah ditetapkan SNI tahun 2013 yaitu maksimal 0.6% (BSN, 2013). Hasil kadar asam lemak bebas pada tabel 4.6 tidak memberikan perbandingan secara signifikan karena tepung tapioka memiliki kadar air sebesar 12.9% - 14.15% (Hendriani, 2018).

Semakin tinggi konsentrasi adsorben tepung tapioca maka semakin bertambah pula kandungan air dalam minyak sehingga terjadinya hidrolisis. Hidrolisis terjadi karena adanya faktor air, panas, keasaman dan katalis (Fanani & Ningsih, 2018). Semakin banyak jumlah air yang terkandung dalam minyak, maka semakin banyak trigliserida yang dipecah sehingga akan semakin tinggi kadar asam lemak bebas (Musyaroh, *et al.*, 2018).



Gambar 4.5 Reaksi Terjadinya Asam Lemak Bebas (Barau *et al.*, 2015)

Tingginya kadar asam lemak bebas dalam minyak jelantah merupakan kelemahan utama membuat kualitas minyak menurun (Lam *et al.*, 2010). Penentuan kadar asam lemak bebas menggunakan metode alkalimetri. Alkalimetri merupakan penetapan kadar senyawa-senyawa yang bersifat asam.

Penetapan kadar asam menggunakan larutan standar basa dimana minyak yang mengandung asam lemak bebas karena hasil hidrolisa yang direaksikan dengan NaOH akan mengikat asam lemak bebas sehingga kadar asam lemak bebas menurun sebagai titran dan indicator pada metode ini yaitu fenolftalein yang akan merubah warna menjadi merah muda yang menandakan titik akhir titrasi (Syafrial & Renastio, 2021).

Penambahan etanol 95% berfungsi untuk menetralkan kelarutan asam lemak agar tidak mempengaruhi pH minyak jelantah dan tidak merubah kadar asam lemak bebas saat proses berlangsung karena titrasi asam lemak bebas menggunakan titrasi asam basa. Etanol dapat menghentikan kinerja enzim lipase sehingga tidak terjadi hidrolisis. Proses pemanasan pada etanol 95% berfungsi agar minyak larut dengan alcohol sehingga memudahkan NaOH bereaksi dengan minyak (Marlina & Ramdan, 2019)

Ditambahkannya indicator fenoltalein (PP) digunakan sebagai penentu titik akhir titrasi yang ditandai terbentuknya warna merah muda. NaOH merupakan larutan yang bersifat basa yang mampu menentukan kadar asam lemak bebas dalam minyak yang dapat menghidrolisis minyak yang bersifat asam menjadi gliserol dan asam lemak (Untari *et al*, 2020)

Dari hasil uji LSD menunjukkan bahwa perbandingan konsentrasi antara 5%, 10% dan 20% tidak berpengaruh secara signifikan karena tepung tapioka memiliki kadar air yang dapat menyebabkan hidrolisis. Penelitian Panagan (2011) menunjukkan bahwa tepung tidak mampu menghambat kenaikan kadar asam lemak bebas sesuai dengan teori bahwa hidrolisis terjadi karena adanya air.

Berdasarkan hasil uji T pada penelitian ini membuktikan bahwa konsentrasi tepung tapioka berpengaruh terhadap penurunan kadar asam lemak bebas pada

minyak jelantah. ($p < 0.001$; CI: 95%). Semakin tinggi konsentrasi tepung tapioka, maka mampu menurunkan kadar asam lemak bebas secara bermakna.

c. Tingkat Kejernihan

Sebelum dilakukan analisis tingkat kejernihan pada minyak jelantah, uji tingkat kejernihan telah diuji menggunakan spektrofotometer Uv-Vis. Tetapi dikarenakan hasil penentuan panjang gelombang pada penelitian ini tidak didapatkan panjang gelombang maksimal, sehingga uji tingkat kejernihan menggunakan analisis fisik.

Analisis fisik minyak seperti tingkat kejernihan minyak dapat dianalisis dengan organoleptis yaitu penglihatan. Hasil analisis tingkat kejernihan pada minyak jelantah sebelum dan sesudah diasorpsi menggunakan konsentrasi tepung tapioka dapat disajikan pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Pengaruh Konsentrasi Tepung Tapioka terhadap Tingkat Kejernihan

No	Sampel	Tingkat Kejernihan	
		Sebelum	Sesudah
1	Jelantah	Coklat gelap	Coklat gelap
2	Tepung 5%	Coklat gelap	Coklat gelap
3	Tepung 10%	Coklat gelap	Coklat gelap
4	Tepung 20%	Coklat gelap	Coklat gelap

Tingkat kejernihan akan mengalami penurunan pada setiap kali penggorengan. Penurunan kejernihan dikarenakan senyawa hasil oksidasi asam lemak tak jenuh pada proses memasak dengan suhu tinggi serta frekuensi penggorengan yang terus menerus. Kejernihan juga dipengaruhi partikel yang terlarut dalam minyak dengan jumlah banyak warna kejernihan minyak menurun. Semakin tinggi suhu dan waktu yang saat memasak digunakan maka warna minyak akan semakin keruh (Herlina *et al.*, 2018)

Minyak akan mengalami perubahan warna menjadi lebih gelap karena terjadinya oksidasi dan pemakaian minyak yang membuat kualitas semakin menurun (Marlina & Ramdan, 2019). Adanya suhu tinggi, hidrolisis trigliserida menghasilkan asam lemak, dihidrokarbon, sterol dapat terurai dan bercampur dalam minyak, sehingga warna minyak menjadi gelap atau kecoklatan (Mulyati, *et al.*, 2017)

Pada konsentrasi tepung tapioka 5%, 10% dan 20% tidak dapat meningkatkan tingkat kejernihan karena tepung tidak memiliki kandungan selulosa yang membuat warna minyak menjadi jernih. Hal tersebut dijelaskan oleh Irawan *et al* (2013) bahwa kandungan adsorben yang memiliki kandungan selulosa dapat menyerap zat warna minyak karena selulosa memiliki gugus –OH yang dapat bereaksi dengan minyak.

Berdasarkan hasil penelitian Barau (2019) tepung mampu menyerap senyawa karoten pada minyak sekaligus menyerap kotoran pada minyak. Berdasarkan hasil penelitian ini membuktikan bahwa tepung tapioka tidak mampu meningkatkan tingkat kejernihan.

B. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian ini adalah tidak dilakukan uji penyimpanan minyak setelah diadsorpsi menggunakan tepung tapioca karena factor penyimpanan mengakibatkan meningkatnya nilai bilangan peroksida dan asam lemak bebas

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Tepung tapioka berpengaruh menurunkan bilangan peroksida minyak jelantah pada proses pemurnian minyak jelantah secara bermakna pada konsentrasi 5%, 10% dan 20%
2. Tepung tapioka berpengaruh menurunkan konsentrasi asam lemak bebas minyak jelantah pada proses pemurnian minyak jelantah secara bermakna pada konsentrasi 5%, 10% dan 20%
3. Tepung tapioka tidak berpengaruh meningkatkan tingkat kejernihan minyak jelantah pada proses pemurnian minyak jelantah

B. Saran

Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat menguji lama penyimpanan minyak setelah diadsorpsi menggunakan tepung tapioka karena factor penyimpanan mengakibatkan meningkatnya nilai bilangan peroksida dan asam lemak bebas

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, M.S.H., Nuryanti, S. & Suherman, S. (2018) 'Pemanfaatan Kunyit (*Curcuma Domestica* Val) Untuk Memurnikan Minyak Jelantah', *Jurnal Akademika Kimia*, 7(1), Pp. 41–45
- Aini, N.N., Lisminingsih, R.D. & Laili, S. (2021) 'Arang Aktif Batok Kelapa (*Cocos Nucifera*) Sebagai Adsorben', *Jurnal Sains Alami (Known Nature)*, 4(1). [Http://Dx.Doi.Org/10.33474/J.Sa.V4i1.10306](http://Dx.Doi.Org/10.33474/J.Sa.V4i1.10306)
- Almeida, D.T., Viana, T.V., Silva, C.S., & Feitosa, S. (2018) Effects Of Different Storage Conditions On The Oxidative Stability Of Crude And Refined Palm Oil, Olein And Stearin (*Elaeis Guineensis*), *Food Science And Technology*, 39, Pp. 211–217. [Https://Doi.Org/10.1590/Fst.43317](https://Doi.Org/10.1590/Fst.43317)
- Anggriawan, A., Yanggi, M.A., Nurhazizah, L., Rif'an, F. (2019) 'Kemampuan Adsorpsi Logam Berat Cu Dengan Menggunakan Adsorben Kulit Jagung (*Zea Mays*)', *Jurnal Chemurgy*, 3(2), Pp. 27–30. Available At: [Https://Doi.Org/10.30872/Cmg.V3i2.3581](https://Doi.Org/10.30872/Cmg.V3i2.3581).
- Anonim, 1979, Farmakope Indonesia, Edisi III, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta. 42, 151-153,
- Ardhany, S. D., & Lamsiyah, L. (2018). Tingkat Pengetahuan Pedagang Warung Tenda Di Jalan Yos Sudarso Palangkaraya Tentang Bahaya Penggunaan Minyak Jelantah Bagi Kesehatan. *Jurnal Surya Medika (Jsm)*, 3(2), 62-68.
Doi: [Https://Doi.Org/10.33084/Jsm.V3i2.99](https://Doi.Org/10.33084/Jsm.V3i2.99)
- Ariani, D., Yanti, S. & Saputri, D.S. (2017) 'Studi Kualitatif Dan Kuantitatif Minyak Goreng Yang Digunakan Oleh Penjual Gorengan Di Kota Sumbawa. [Http://Doi.Org/10.36761/Jt.V2i3.173](http://Doi.Org/10.36761/Jt.V2i3.173)
- Asmara, A.P. (2019) 'Penentuan Bilangan Peroksida Minyak Rbd (Refined Bleached Deodorized) Olein Pt. Phpo Dengan Metode Titrasi Iodometri', *Amina*, 1(2), Pp. 79–83 [Https://Doi.Org/10.22373/Amina.V1i2.39](https://Doi.Org/10.22373/Amina.V1i2.39)
- Azizah, Z., Rasyid, R. & Kartina, D. (2017) 'Pengaruh Pengulangan Dan Lama Penyimpanan Terhadap Ketengikan Minyak Kelapa Dengan Metode Asam Thiobarbiturat (Tba)', *Jurnal Farmasi Higea*, 8(2), Pp. 189–199. [Http://Dx.Doi.Org/10.52689/Higea.V8i2.150](http://Dx.Doi.Org/10.52689/Higea.V8i2.150)
- Badan Standardisasi Nasional (2013) 'Minyak Goreng' Sni 3741;2013', Bsn, P. 3
- Bahri, S. (2019) Tepung Lengkuas Sebagai Adsorber Untuk Meningkatkan Mutu Minyak Kopra. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 1(2), Pp. 49–62
- Barau, F., Nuryanti, S. & Pursitasari, I.D. (2015) 'Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Sebagai Pengadsorbi Minyak Jelantah', *Jurnal Akademika Kimia*, 4(1), Pp. 8–16.

- Bija, S., Suseno, S.H. & Uju, U. (2017) 'Purification Of Sardine Fish Oil Through Degumming And Neutralization', *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(1), Pp. 143–152. Doi:[10.17844/Jphpi.V20i1.16501](https://doi.org/10.17844/Jphpi.V20i1.16501)
- Charisma, J., Idiawati, N. & Destiarti, L. (2016) 'Bioadsorpsi Pb²⁺ Oleh Pati Singkong (Manihot Utilissima Pohl) Terfosforilasi', *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 5(2)
- Chew, S.C. & Nyam, K.L. (2020) 'Chapter 6 - Refining Of Edible Oils', In Galanakis, C.M. (Ed.) *Lipids And Edible Oils*. Academic Press, Pp. 213–241. DOI:[10.1016/B978-0-12-817105-9.00006-9](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817105-9.00006-9)
- Djohar, M. & Paramitha, R. (2015) 'Efektivitas Rebusan Daun Salam (Syzygium Polyanthum) Terhadap Penurunan Kadar Asam Urat Dalam Darah Mencit Putih Jantan', *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal Of Indonesia)*, 12(2), Pp. 176–185.
- Dwitiyanti, N. & Suharmanto, P. (2020) 'Pemanfaatan Minyak Bekas Pakai (Jelantah) Untuk Pengharum Ruangan', *Logista - Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), Pp. 98–103. Doi: <https://doi.org/10.25077/Logista.4.1.98-103.2020>
- Dyah, S.P & Suprihatin (2013). *Penjernihan Dan Penambahan Antioksidan Alami Pada Minyak Jelantah*. LPPM – UPN "Veteran" Jawa Timur.
- Ernawati, I.R. (2018) *Minyak Jelantah Sebagai Sumber Energi: Pengaruh Waktu Reaksi Dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Volume Biodiesel*. In *Prosiding Seminar Nasional Berseri*, Pp. 177–185. Doi:<https://doi.org/10.22236/Psd/11177-18570>
- Esfarjani, F., Khoshtinat, K., Zargaraan. A., Nasrabadi, M.F., Salmani, Y., Saghadi, Z., Hosseini, H., & Bahmaeim M. (2019) *Evaluating The Rancidity And Quality Of Discarded Oils In Fast Food Restaurants*, *Food Science & Nutrition*, 7(7), Pp. 2302–2311. [Http://doi.org/10.1002/Fsn3.1072](http://doi.org/10.1002/Fsn3.1072)
- Fanani, N. & Ningsih, E. (2018) 'Analisis Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Yang Digunakan Oleh Pedagang Penyetan Di Daerah Rungkut Surabaya Ditinjau Dari Kadar Air Dan Kadar Asam Lemak Bebas (Alb)', *Jurnal Iptek*, 22(2), Pp. 59–66. Available At: <https://doi.org/10.31284/J.Iptek.2018.V22i2.436>
- Febrianti, D.R. & Ariani, N. (2020) 'Uji Potensi Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (Citrus Hystrix D.C) Sebagai Antioksidan Dan Antibakteri', *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 3(1), Pp. 66–74. Available At: <https://doi.org/10.36387/Jifi.V3i1.458>
- Gawel, S., Wardas, M., Niedworok, E., & Wardas, P. (2004). *Dialdehyd Malonowy (Mda) Jako Wskaźnik Procesów Peroksydacji Lipidów W Organizmie [Malondialdehyde (Mda) As A Lipid Peroxidation Marker]*, *Wiadomosci Lekarskie (Warsaw, Poland: 1960)*, 57(9–10), Pp. 453–455
- Golomb, B. A., Devaraj, S., Messner, A. K., Koslik, H. J., Han, J. H., & Yik, B.(2021). 'Lower Blood Malondialdehyde Is Associated With Past Pesticide Exposure: Findings In Gulf War Illness And Healthy Control', *Military Medical Research*, 8, P. 46. Doi:[10.1186/S40779-021-00337-0](https://doi.org/10.1186/S40779-021-00337-0). [Http://doi: 10.1186/S40779-021-00337-0](http://doi.org/10.1186/S40779-021-00337-0)
- Gustia, N. (2017) 'Uji Kandungan Asam Lemak Dalam Minyak Goreng Dengan Spektrometer Uv-Vis.
- Habeebrakuman, R., Kaki, S.S., Anu, P.D.B.L., Maloo, S., Vellanki, B., Lakshmi, K.M.S., (2019) 'Influence of flour type on physico-chemical characteristics during deep frying',

- Journal of Food Science and Technology, 56(7), pp. 3471–3480. Available at: <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03835-1>
- Hajar, E.W.I., Purba, A.F.W., Handayani, P., & Mardiah, M. (2016) ‘Proses Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Ampas Tebu Untuk Pembuatan Sabun Padat’, *Jurnal Integrasi Proses*, 6(2). Available At: <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jip/article/view/803> (Accessed: 21 March 2022). <http://dx.doi.org/10.36055/jip.v6i2.803>
- Hendriani, D. (2018) ‘Karakteristik Sifat Fisik Dan Kimia Tepung Tapioka Berbagai Varietas Singkong (Manihot Esculenta Crantz.) Di Tanah Regosol’. Available At: <http://repository.umy.ac.id/handle/123456789/22593> (Accessed: 17 July 2022)
- Herawati, H. (2012) ‘Teknologi Proses Produksi Food Ingredient Dari Tapioka Termodifikasi’, *Jurnal Litbang Pertanian*, 31(2), Pp. 68–76. <http://dx.doi.org/10.21082/jp3.v31n2.2012.p%25p>
- Herlina, H., Ely, A., Siti, W.W, & Nurhayati (2018) ‘Tingkat Kerusakan Minyak Kelapa Selama Penggorengan Vakum Berulang Pada Pembuatan Ripe Banana Chips (Rbc)’, *Jurnal Agroteknologi*, 11(02), Pp. 186–192. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v11i02.6527>
- Herlina, H., Astryaningsih, E., Windrati, W.S., & Nurhayati. (2018) ‘Tingkat Kerusakan Minyak Kelapa Selama Penggorengan Vakum Berulang Pada Pembuatan Ripe Banana Chips (Rbc)’, *Jurnal Agroteknologi*, 11(02), Pp. 186–192. Doi:<https://doi.org/10.19184/j-agt.v11i02.6527>
- Hidayati, F.C. Pemurnian Minyak Goreng Bekas Pakai (Jelantah) Dengan Menggunakan Arang Bonggol Jagung. *Jipf (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, [S.L.], 1,; 2: 67-70, Sep. 2016. Issn 2477-8451. Available At: <https://journal.stkipsingkawang.ac.id/index.php/jipf/article/view/67/45>. Doi:<http://dx.doi.org/10.26737/jipf.v1i2.67>
- Hijawi, T. (2021) ‘Characterizing of Oil Quality and Fatty Acid Profiles of Old Olive Trees in Palestine’, *Journal of Oleo Science*, 70(11), pp. 1585–1606. Available at: <https://doi.org/10.5650/jos.ess21066>.
- Husain, F. & Marzuki, I. (2021) ‘Pengaruh temperatur penyimpanan terhadap mutu dan kualitas minyak goreng kelapa sawit’, *Jurnal Serambi Engineering*, 6(4)
- Hussain Sherazi, S.T., Mahesar, S.A. & Sirajuddin, Null (2016) ‘Vegetable Oil Deodorizer Distillate: A Rich Source Of The Natural Bioactive Components’, *Journal Of Oleo Science*, 65(12), Pp. 957–966. Doi:[10.5650/jos.ess16125](https://doi.org/10.5650/jos.ess16125)
- Irawan, C., Awalia, T.N. And Wph, S.U. (2013) ‘Pengurangan Kadar Asam Lemak Bebas (Free Fatty Acid) Dan Warna Dari Minyak Goreng Bekas Dengan Proses Adsorpsi Menggunakan Campuran Serabut Kelapa Dan Sekam Padi’, *Konversi*, 2(2), Pp. 77–81
- Juliana, I.N., Gonggo, S.T. & Said, I. (2015) ‘Pemanfaatan Buah Mengkudu (Morinda Citrifolia L.) Sebagai Adsorben Untuk Meningkatkan Mutu Minyak Jelantah’, *Jurnal Akademika Kimia*, 4(4), Pp. 181–188
- Karunawan, J., Wati, A.L., Rahmawati, I., Sulhadi, S., Priyanto, A., & Aji, M.P. (2017) ‘Pemanfaatan Limbah Ubi Kayu Dari Sisa Pengolahan Tepung Tapioka Di Kecamatan Margoyoso Kabupaten Pati Menjadi Bahan Adsorben Untuk Penjernih Air’, *Prosiding*

- Seminar Nasional Fisika (E-Journal), 6, Pp. Snf2017-43.
Doi:<https://doi.org/10.21009/03.Snf2017.02.Ere.06>
- Lam, M.K., Lee, K.T. & Mohamed, A.R. (2010) 'Homogeneous, Heterogeneous And Enzymatic Catalysis For Transesterification Of High Free Fatty Acid Oil (Waste Cooking Oil) To Biodiesel: A Review', *Biotechnology Advances*, 28(4), Pp. 500–518. Available At: <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2010.03.002>
- Lapailaka, T., Besituba, N.R. & Cunha, T.M.D. (2018) 'Pemanfaatan Arang Aktif Tempurung Kenari (*Canarium Vulgare* Leenh) Sebagai Adsorben Pada Minyak Jelantah', *E-Journal Universitas Tribuana Kalabahi*, 1(1), Pp. 199–199
- Latifah, N. & Estiasih, T. (2016) Mikroenkapsulasi Fraksi Tidak Tersabunkan (Ftt) Distilat Asam Lemak Minyak Sawit (Dalms) Menggunakan Metode Pengeringan Semprot: Kajian Pustaka [In Press Januari 2016]', *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1)
- Lekahena, V. (2016). Pengaruh Penambahan Konsentrasi Tepung Tapioka Terhadap Komposisi Gizi Dan Evaluasi Sensori Nugget Daging Merah Ikan Madidihang. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 9(1), 1-8. Doi:<https://doi.org/10.29239/J.Agrikan.9.1.1-8>
- Lestari, D. (2013) Pengaruh Substitusi Tepung Tapioka Terhadap Tekstur Dan Nilai Organoleptik Dodol Susu. Phd Thesis. Universitas Brawijaya
- Manurung, M.M., Suaniti, N.M. & Dharma Putra, K.G. (2018) 'Perubahan kualitas minyak goreng akibat lamanya pemanasan', *Jurnal Kimia*, 59
- Mardiana, M., & Santoso, T. (2020). Purifikasi Minyak Goreng Bekas Dengan Proses Adsorpsi Menggunakan Arang Kulit Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.). *Media Eksakta*, 16(1), 49-56. Doi:<https://doi.org/10.22487/Me.V16i1.733>
- Marlina, L. & Ramdan, I. (2019) 'Identifikasi Kadar Asam Lemak Bebas Pada Berbagai Jenis Minyak Goreng Nabati', *Jurnal Tedc*, 11(1), Pp. 53–59
- Mas-Bargues, C., Escriva, C., Dromant, M., Borrás, C., & Vina, J. (2021) 'Lipid Peroxidation As Measured By Chromatographic Determination Of Malondialdehyde. Human Plasma Reference Values In Health And Disease', *Archives Of Biochemistry And Biophysics*, 709, P. 108941. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.abb.2021.108941>
- Masyithah, C., Aritonang, B. & Gultom, E. (2018) 'Pembuatan Arang Aktif Dari Limbah Kulit Durian Sebagai Adsorben Pada Minyak Goreng Bekas Untuk Menurunkan Kadar Asam Lemak Bebas Dan Bilangan Peroksida', *Jurnal Kimia Saintek Dan Pendidikan*, 2(2), Pp. 66–75
- Megawati, M., & Muhartono, M. (2019). Konsumsi Minyak Jelantah Dan Pengaruhnya Terhadap Kesehatan. *Majority*, 8(2).
- Mujadin, A., Jumianto, S. & Puspitasari, R.L. (2015) 'Pengujian Kualitas Minyak Goreng Berulang Menggunakan Metoda Viskositas dan Perubahan Fisis', *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, 2(4), pp. 229–233. Available at: <https://doi.org/10.36722/sst.v2i4.158>
- Mustafa, A. (2015) 'Analisis Proses Pembuatan Pati Ubi Kayu (Tapioka) Berbasis Neraca Massa', *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 9(2), Pp. 118–124. Available At: <https://doi.org/10.21107/Agrointek.V9i2.2143>

- Mulyati, T.A., Pujiono, F.E. & Lukis, P.A. (2017) 'Pengaruh Lama Pemanasan Terhadap Kualitas Minyak Goreng Kemasan Kelapa Sawit', *Jurnal Wiyata: Penelitian Sains Dan Kesehatan*, 2(2), Pp. 162–168
- Musyaroh, M. & Hidayat, N. (2018) 'Pengaruh Lama Waktu Pengadukan Dan Konsentrasi Naoh Pada Proses Pemurnian Minyak Goreng Superworm (Zophobas Morio)', *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 7(2), Pp. 81–88. <https://doi.org/10.21776/Ub.Industria.2018.007.02.2>
- Nainggolan, B., Susanti, N. & Juniar, A. (2016) Uji Kelayakan Minyak Goreng Curah Dan Kemasan Yang Digunakan Menggoreng Secara Berulang, *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(1), Pp. 45–57. Doi:<https://doi.org/10.24114/Jpkim.V8i1.4424>
- Nam T. G. (2011). Lipid Peroxidation And Its Toxicological Implications. *Toxicological Research*, 27(1), 1–6. Doi:<https://doi.org/10.5487/Tr.2011.27.1.001>
- Nasir, N.S.W., Nurhaeni, N. & Musafira, M. (2014) 'Pemanfaatan Arang Aktif Kulit Pisang Kepok (*Musa normalis*) sebagai Adsorben untuk Menurunkan Angka Peroksida dan Asam Lemak Bebas Minyak Goreng Bekas', *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 3(1)
- Negash, Y.A., Amare, D.E., Bitew, B.D., & Dagne H. (2019) 'Assessment Of Quality Of Edible Vegetable Oils Accessed In Gondar City, Northwest Ethiopia', *Bmc Research Notes*, 12(1), P. 793. DOI:[10.1186/S13104-019-4831-X](https://doi.org/10.1186/S13104-019-4831-X)
- Noriko, N., Elfidasari, D., Perdana, A.T., Wulandari, N., & Wijayanti, W. (2012) 'Analisis Penggunaan Dan Syarat Mutu Minyak Goreng Pada Penjaja Makanan Di Food Court Uai', *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, 1(3), Pp. 147–154. Doi:<http://dx.doi.org/10.36722/Sst.V1i3.52>
- Nurlela, N. (2020) 'Analisa Bilangan Peroksida terhadap Kualitas Minyak Goreng Sebelum dan Sesudah Dipakai Berulang', *Jurnal Redoks*, 5(1), pp. 65–71
- Panagan, A.T. (2011) 'Pengaruh Penambahan Tepung Wortel (*Daucus carrota* L.) Terhadap Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas pada Minyak Goreng Curah', *Jurnal Penelitian Sains*, 14(2). Available at: <https://doi.org/10.56064/jps.v14i2.112>
- Prameswari, D.P. & Rahayu, T.S. (2020) 'Efektivitas Model Pembelajaran Cooperative Learning Tipe Make A Match Dan Numbered Head Together: Kajian Meta-Analisis', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 3(1), Pp. 202–210. DOI: <https://doi.org/10.23887/jipgg.v3i1.28244>
- Rahayu, L.H. & Purnavita, S. (2018) 'Pengaruh suhu dan waktu adsorpsi terhadap sifat kimia-fisika minyak goreng bekas hasil pemurnian menggunakan adsorben ampas pati aren dan bentonit', *Majalah Ilmiah MOMENTUM*, 10(2) DOI: <http://dx.doi.org/10.36499/jim.v10i2.1058>
- Rahayu, L.H., Purnavita, S. & Sriyana, H.Y. (2014) 'Potensi Sabut Dan Tempurung Kelapa Sebagai Adsorben Untuk Meregenerasi Minyak Jelantah', *Majalah Ilmiah Momentum*, 10(1). Doi: <http://dx.doi.org/10.36499/Jim.V10i1.964>
- Resende, L.M.B., Rois, V.d.S., Dias, D.M.F & Antonio, N.C (2019) 'Changes In Quality And Phytochemical Contents Of Avocado Oil Under Different Temperatures', *Journal Of Food Science And Technology*, 56(1), Pp. 401–408. Available At: <https://doi.org/10.1007/S13197-018-3501-7>

- Riyanta, A.B. (2016) 'Peningkatan Mutu Minyak Goreng Bekas Dengan Proses Adsorpsi Karbon Aktif Untuk Dibuat Sabun Padat', *Psej (Pancasakti Science Education Journal)*, 1(1), Pp. 18–22. Available At: <https://doi.org/10.24905/Psej.V1i1.62>
- Rorong, J., Arintonang, H.F. & Ranti, F.P. (2019) 'SINTESIS METIL ESTER ASAM LEMAK DARIMINYAK KELAPA HASIL PEMANASAN', *CHEMISTRY PROGRESS*, 1(1), pp. 9–18. Available at: <https://doi.org/10.35799/cp.1.1.2008.20>
- Sari, W.M., Wahdaningsih, S. & Untari, E.K. (2014) 'Efek Fraksi N-Heksana Kulit *Hylocereus Polyrhizus* Terhadap Kadar Malondialdehida Tikus Stres Oksidatif', *Pharmaceutical Sciences And Research*, 1(3), P. 2. Doi:[10.7454/Psr.V1i3.3487](https://doi.org/10.7454/Psr.V1i3.3487)
- Septiana, W.C. & Ardriaria, M. (2016) Efek pemberian seduhan kulit buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*) terhadap kadar malondialdehyde (MDA) tikus sprague dawley dislipidemia. PhD Thesis. Universitas Diponegoro.
- Sera, R., Lesmana, D. & Maharani, A. (2019) 'Pengaruh Temperatur Dan Waktu Kontak Terhadap Adsorpsi Minyak Jelantah Menggunakan Adsorben Dari Bagas The Influence Of Temperature And Contact Time On The Adsorption Of Waste Cooking Oil Using Bagasse', *Jurnal Kelitbangan*, Vol 7 No. 2
- Siburian, A.M., Pardede, A.S.D. & Pandia, S. (2014) 'Pemanfaatan Adsorben Dari Biji Asam Jawa Untuk Menurunkan Bilangan Peroksida Pada Cpo (Crude Palm Oil)', *Jurnal Teknik Kimia Usu*, 3(4), Pp. 12–17. Available At: <https://doi.org/10.32734/Jtk.V3i4.1650>.
- Sopianti, D.S., Herlina, H. & Saputra, H.T. (2017) 'Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goreng', *Jurnal Katalisator*, 2(2), Pp. 100–105. Doi:<http://doi.org/10.22216/Jk.V2i2.2408>
- Sulistiwati, E., Arum, S., Rafiqah, H. & Chaniago (2012) 'Dekolorisasi Crude Rice Bran Oil Menggunakan Bentonit', *Spektrum Industri*, 10(1), pp. 11–18. Available at: <https://doi.org/10.12928/si.v10i1.1616>
- Sumarna, D. (2016). Studi Metode Pengolahan Minyak Sawit Merah (Red Palm Oil) Dari Crude Palm Oil (Cpo). Prosiding Seminar Kimia. Retrieved From <http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/prosiding/article/view/139>
- Suroso, A.S. (2013) 'Kualitas minyak goreng habis pakai ditinjau dari bilangan peroksida, bilangan asam dan kadar air', *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, pp. 77–88
- Susilawati, N. & Rahmani, R. (2018) 'Pengaruh Penggunaan Tepung Tapioka Dalam Pembuatan Lem Tegel Karet', *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 29(1), Pp. 84–90. Doi: [10.28959/Jdpi.V29i1.3403](https://doi.org/10.28959/Jdpi.V29i1.3403)
- Syafrinal, S. & Renastio, R. (2021) 'Penentuan Acid Value pada Fatty Acid dengan Metode Titrasi Alkalimetri dan Kromatografi Gas', *REACTOR: Journal of Research on Chemistry and Engineering*, 2(1), pp. 5–8. Available at: <https://doi.org/10.52759/reactor.v2i1.16>
- Syauqiah, I., Amalia, M. & Kartini, H.A. (2011) 'Analisis variasi waktu dan kecepatan pengaduk pada proses adsorpsi limbah logam berat dengan arang aktif', *Info-Teknik*, 12(1), pp. 11–20
- Syauqiah, I., Amalia, M. & Kartini, H.A. (2016) 'Analisis Variasi Waktu Dan Kecepatan Pengaduk Pada Proses Adsorpsi Limbah Logam Berat Dengan Arang Aktif', *Info-*

Teknik, 12(1), Pp. 11–20. Available At:
<https://doi.org/10.20527/Infotek.V12i1.1773.G1545>

- Tumanggor, A.Z. & Ayu, D.F. (2020) ‘Ukuran Partikel Dan Waktu Kontak Karbon Aktif Dari Kulit Singkong Terhadap Mutu Minyak Jelantah’, *Jurnal Sagu*, 19(2), Pp. 27–38
<http://dx.doi.org/10.31258/Sagu.V19i2.7896>
- Untari, B., Miksusanti & Ainna, A. (2020) ‘Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas Dan Kandungan Jenis Asam Lemak Dalam Minyak Yang Dipanaskan Dengan Metodetitrasi Asam Basa Dan Kromatografi Gas’, *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 5(1), Pp. 1–10
- Viantini, F. & Yustinah, Y. (2016) ‘Pengaruh Temperatur Pada Proses Pemurnian Minyak Goreng Bekas Dengan Buah Mengkudu’, *Jurnal Konversi*, 4(2), Pp. 53–62. Doi:<https://doi.org/10.24853/Konversi.4.2.53-62>
- Vincent, Pancasakti, B.P. & Budhijanto (2022) ‘Pengaruh Penambahan Minyak Kelapa Murni terhadap Sifat Perekat Berbahan Dasar Tepung Tapioka’, *Jurnal Teknik Kimia USU*, 11(1), pp. 1–7. Available at: <https://doi.org/10.32734/jtk.v11i1.8067>.
- Waluyo, U., Ramadhani, A., Suryadinita, A., & Cundari, L. (2020) ‘Review: Penjernihan Minyak Goreng Bekas Menggunakan Berbagai Jenis Adsorben Alami’, *Jurnal Teknik Kimia*, 26(2), Pp. 70–79. Doi: <https://doi.org/10.36706/jtk.v26i2.85>
- Widiantara, T. (2018) ‘Kajian Perbandingan Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*) Dengan Tepung Tapioka Dan Konsentrasi Kuning Telur Terhadap Karakteristik Cookies Koro’, *Pasundan Food Technology Journal (Pftj)*, 5(2), Pp. 146–153. Available At: <https://doi.org/10.23969/Pftj.V5i2.1045>
- Yustinah, Y. & Hartini, H. (2011) ‘Adsorpsi Minyak Goreng Bekas Menggunakan Arang Aktif Dari Sabut Kelapa’, In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” 2011*.
- Yustinah, Y. & Hartini, H. (2011) ‘Adsorpsi Minyak Goreng Bekas Menggunakan Arang Aktif Dari Sabut Kelapa’, *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” 2011* [Preprint]. Available At: <http://repository.upnyk.ac.id/280/> (Accessed: 3 April 2022)
- Yustinah, Y., Utomo, S., & Cardosh, S.R., (2017), F, [Prosiding Semnastek 2017](#), Ft Universitas Muhammadiyah Jakarta
- Widjaja, G. (2022) ‘Sikap Masyarakat Sehubungan Dengan Hilangnya Minyak Goreng Dari Pasar Di Jakarta’, *Journal Of Community Dedication*, 2(1), Pp. 1–11.