

**ANALISIS PEMANFAATAN  
MINYAK JELANTAH MENJADI  
GLISEROL DENGAN METODE  
HIDROLISIS**

**TUGAS AKHIR**



**BRIAN ANDIKA**

**1700825201024**

**PROGAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BATANGHARI  
2022**

# **ANALISIS PEMANFAATAN MINYAK JELANTAH MENJADI GLISEROL DENGAN METODE HIDROLISIS**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi salah satu syarat  
Memperoleh gelar Sarjana Teknik**



**BRIAN ANDIKA**

**1700825201024**

**PROGAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BATANGHARI  
JAMBI  
2022**

## HALAMAN PERSETUJUAN

# ANALISIS PEMANFAATAN MINYAK JELANTAH MENJADI GLISEROL DENGAN METODE HIDROLISIS

## TUGAS AKHIR

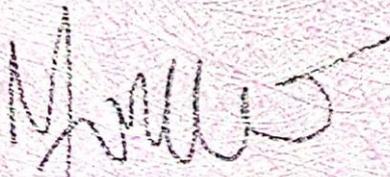
Oleh

Brian Andika  
1700825201024

Dengan ini Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul penyusun sebagaimana tersebut diatas telah di setujui sesuai dengan prosedur, ketentuan, kelaziman yang berlaku pada program Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.

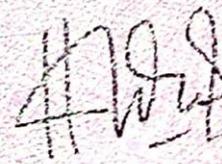
Jambi, September 2022

Pembimbing I



Monik Kasman, S.T., M.Eng.Sc  
NIDN. 0003088001

Pembimbing II



Hadrah, S.T., M.T  
NIDN. 1020088802

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS PEMANFAATAN MINYAK JELANTAH MENJADI GLISEROL DENGAN METODE HIDROLISIS

Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Pada Sidang Tugas Akhir Komprehensif  
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Ratanghari.

Nama : Brian Andika  
NPM : 1700825201024  
Hari/ Tanggal : Jum'at/19 Agustus 2022  
Tempat : Ruang FT. 9

#### TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Ketua:

1. Anggrika Riyanti, S.T., M.Si  
NIDN. 10100028704



Anggota:

2. Peppy Herawati, S.T., M.T  
NIDN. 1012027402
3. Hadrah, S.T., M.T  
NIDN. 1020088802
4. Monik Kasman, S.T., M.Eng.Sc  
NIDN. 0003088001
5. Marhadi, S.T., M.Si  
NIDN. 1008038002



Disahkan Oleh

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik  
Lingkungan

Dr. Ir. H. Fakhrul Rozi Yamali, ME  
NIDN. 1015126501

Marhadi, S.T., M.Si  
NIDN. 1008038002

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:



Nama : Brian Andika  
NPM : 1700825201024  
Judul : Analisis Pemanfaatan Minyak Jelantah Menjadi Gliserol Dengan Metode Hidrolisis

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat* dalam Laporan Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima saksi akademik dari Universitas Batanghari sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Jambi, September 2022

Brian Andika

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS PEMANFAATAN MINYAK JELANTAH MENJADI GLISEROL DENGAN METODE HIDROLISIS**

Brian Andika; Dibimbing oleh Pembimbing I Monik Kasman, ST, M. Eng, Sc dan Pembimbing II Hadrah, ST, MT

xiv + 42 halaman, 2 tabel, 16 gambar

## **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas metode hidrolisis dalam pembuatan gliserol dari minyak jelantah. Eksperimen ini dilakukan dengan metode Hidrolisis. Proses hidrolisis dilakukan dengan memvariasikan perbandingan reaktan antara jumlah minyak jelantah & air yaitu (20:180; 40:160; 100:100; 140:60 ml). Larutan HCl & KOH digunakan sebagai katalis dalam proses hidrolisis. Dari hasil penelitian didapatkan nilai *yield* gliserol maksimum adalah 0,79% pada perbandingan reaktan (20ml minyak jelantah : 180ml air) dengan waktu reaksi selama 1 jam, konsentrasi katalis HCl 3% dan suhu 100°C.

**Kata Kunci** : Hidrolisis, Gliserol, Minyak jelantah.

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF UTILIZATION OF WASTE COOKING OIL INTO GLYCEROL WITH HYDROLYSIS METHOD**

*Brian Andika; Supervised by Advisor I Monik Kasman, ST, M. Eng, Sc and Advisor II Hadrah, ST, MT*

*xiv + 42 pages, 2 tables, 16 pictures*

## **ABSTRACT**

*This study aims to determine the effectiveness of the hydrolysis method in the manufacture of glycerol from used waste cooking oil. This experiment was carried out by the Hydrolysis method. The hydrolysis process is carried out by varying the ratio of reactants between the amount of used waste cooking oil & water, namely (20:180; 40:160; 100:100; 140:60 ml). In addition, HCl & KOH solutions are used as catalysts in the hydrolysis process. From the results of the study, the maximum glycerol yield value was 0.79% in the ratio of reactants (20ml used waste cooking oil: 180ml water) with a reaction time of 1 hour, 3% HCl catalyst concentration and a temperature of 100°C.*

**Keywords** : *Hydrolysis, Glycerol, Waste Cooking Oil.*

## **PRAKATA**

Alhamdulillahirabbil'alamin segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah subhannahu wata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga pemulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul:

### **ANALISIS PEMANFAATAN MINYAK JELANTAH MENJADI GLISEROL DENGAN METODE HIDROLISIS**

Keberhasilan penyusunan ini tidak dapat terlepas dari bantuan, arahan dan petunjuk dari semua pihak, untuk itu penulis pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih pada:

1. Bapak Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari.
2. Bapak Marhadi, ST, M.Si selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari.
3. Ibu Monik Kasman, ST, M.Eng,Sc selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
4. Ibu Hadrah S.T, M.T selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
5. Bapak Nazarudin, S.Si, M.Si, Ph.D selaku kepala lab kimia Unja PS-6 yang telah mengizinkan untuk meminjam alat dan labor pada penelitian ini, serta membantu mengarahkan dan membimbing dalam penelitian ini.
6. Kedua orang tua dan keluarga yang memberikan do'a dan semangat yang berarti.

7. Seluruh teman-teman sealmameter dan semua pihak yang telah memberikan dukungan.

Penulis berharap laporan ini dapat digunakan sebagai penambah wawasan untuk mengetahui lebih lanjut tentang hidrolisis.

Demikian laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan khususnya bagi penulis.

Jambi, Agustus 2022

Penulis

BRIAN ANDIKA

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Brian Andika

NIM : 1700825201024

Judul : Analisis Pemanfaatan Minyak Jelantah Menjadi Gliserol Dengan Metode Hidrolisis

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Batanghari untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding Author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun

Jambi, September 2022

Penulis

Brian Andika

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Pernyataan Keaslian .....	iv
Abstrak... ..	v
Prakata.....	vii
Pernyataan Publikasi .....	ix
Daftar Isi .....	x
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel .....	xiii
Daftar Lampiran .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1 Minyak Jelantah.....	8
2.2 Sifat-Sifat Minyak Jelantah .....	9
2.2.1 Sifat Fisik.....	9
2.2.2 Sifat Kimia.....	10
2.3 Dampak Minyak Jelantah .....	12
2.4 Potensi Pemanfaatan Minyak Jelantah .....	15
2.5 Gliserol .....	15
2.6 Manfaat Gliserol.....	18
2.7 Metode Pembuatan Gliserol .....	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	22
3.1 Jenis Penelitian .....	23
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	23
3.3 Sumber Data .....	23
3.4 Variabel Penelitian .....	23
3.5 Persiapan Eksperimen .....	24
3.6 Tahapan Penelitian .....	27
3.6.1 Karakterisasi minyak jelantah .....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	34
4.1 Karakterisasi Minyak Jelantah .....	34
4.1.1 Analisis Kadar Air Minyak Jelantah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2 Analisis Kadar Air Minyak Jelantah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3 Analisis Kadar FFA Minyak Jelantah....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.4 Analisis Massa Jenis Minyak Jelantah ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.5 Analisis Kadar TFA Minyak Jelantah....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Hidrolisis Minyak Jelantah.....	35
4.2.1 Pengaruh Perbandingan Reaktan Terhadap Konversi Gliserol.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Analisis Kadar Gliserol .....	38
BAB V KESIMPULAN .....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran .....	39
DAFTAR PUSTAKA .....	40

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Struktur Senyawa Gliserol .....	14
Gambar 3.1. Pikhometer .....	24
Gambar 3.2. Labu Leher Tiga.....	25
Gambar 3.3. Pngaduk.....	25
Gambar 3.4. Termometer .....	26
Gambar 3.5. Kondensor .....	26
Gambar 3.6. Alur Tahapan Penelitian.....	28

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Sifat Fisik Dan Kimia Minyak Jelantah.....	10

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1: Lampiran Tabel Perhitungan Konversi Gliserol Terhadap Perbandingan Reaktan
- Lampiran 2: Lampiran Perhitungan
- Lampiran 3: Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 4: Lembar Asistensi Tugas Akhir
- Lampiran 5: Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Nomor 061 Tahun 2021 Tentang Penunjukan Dosen Pembimbing Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Program Strata Satu (S-1) Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Masyarakat Indonesia pada umumnya memanfaatkan minyak goreng sebagai salah satu bahan dasar untuk kebutuhan memasak setiap hari. Minyak goreng yang digunakan untuk memasak secara berulang akan menjadi minyak jelantah yang kualitasnya menurun, dimana konsentrasi asam lemak bebas akan lebih tinggi. Minyak jelantah (*waste cooking oil*) atau minyak goreng bekas mengandung senyawa-senyawa bersifat karsinogenik, dimana pemakaian minyak jelantah yang berkelanjutan dapat merusak kesehatan manusia, menimbulkan penyakit kanker, pengendapan lemak pada pembuluh darah, dan akibat selanjutnya dapat mengurangi kecerdasan (Alamsyah *et al.*, 2017).

Menurut kajian Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K) dan Traction Energy Asia (2019), konsumsi minyak goreng di Indonesia pada tahun 2019 mencapai 13 juta ton atau 16,2 juta kilo liter, dimana potensi menjadi biodieselnya sekitar 3,24 juta kilo liter. Jika dikonversikan 5 liter minyak jelantah bisa menjadi 1 liter biodiesel. Adapun minyak jelantah yang dihasilkan dari konsumsi minyak goreng pada tahun 2019 sekitar 3 juta kilo liter. Dimana dari 3 juta kilo liter tersebut 1,6 juta kilo liternya didapatkan dari rumah tangga perkotaan. Hanya kurang dari 18,5% sisa konsumsi minyak goreng yang dapat dikumpulkan sebagai bahan baku minyak jelantah. Dari 3 juta kilo liter minyak jelantah tersebut, dimana sekitar 1,95 juta ton atau 2,43 juta kilo liternya dimanfaatkan menjadi

minyak goreng daur ulang, sekitar 148,38 ribu ton atau 184,09 ribu kilo liternya untuk diekspor dan sekitar 570 ribu kilo liter menjadi biodiesel serta pemanfaatan lainnya.

Menurut BPS (2021) pada publikasi analisis pola konsumsi, rata-rata konsumsi per kapita sebulan di provinsi jambi pada maret 2021 untuk minyak goreng/kelapa di perkotaan sebesar 1.305 liter dan pedesaan 1.354 liter. Rata-rata konsumsi minyak goreng perkotaan dan pedesaan sebesar 1.338 liter. Sedangkan untuk tingkat partisipasi konsumsi terhadap minyak goreng di perkotaan sebesar 89,99 liter dan di pedesaan sebesar 91,53 liter. Rata-rata tingkat partisipasi konsumsi perkotaan dan pedesaan sebesar 91,04 liter.

Limbah minyak jelantah tersedia cukup banyak yang merupakan sisa dari pengolahan makanan seperti rumah tangga, restoran, dan industri. Apabila dibuang ke lingkungan limbah minyak jelantah tersebut akan sangat berdampak bagi lingkungan seperti adanya lapisan minyak dalam air, menurunnya konsentrasi oksigen terlarut didalam air, menjadikan pencahayaan matahari kurang maksimal sehingga organisme di dalam air kekurangan cahaya, pada suhu rendah limbah minyak jelantah akan membeku sehingga menyumbat saluran pipa, membuat saluran air pembuangan terganggu (Travis et al, 2019).

Dampak limbah minyak jelantah jika dibuang ke lingkungan dapat membunuh atau melukai satwa liar dan menghasilkan efek yang tidak diinginkan lainnya. Satwa liar yang dilapisi dengan lemak hewani atau minyak sayur bisa mati karena hipotermia, dehidrasi dan diare, atau kelaparan, kehidupan akuatik bisa mati lemas karena penipisan oksigen yang disebabkan oleh lemak hewan dan minyak

nabati yang tumpah di air (EPA, 2017) dalam (Kusnadi, 2018). Minyak jelantah jika dibuang di atas permukaan tanah akan mencemari tanah akibat bahan kimia masuk dan merubah lingkungan tanah alami. Zat berbahaya dan beracun yang telah mencemari permukaan tanah akan menguap, tersapu oleh air hujan dan atau masuk ke dalam tanah yang kemudian mengendap menjadi zat kimia beracun di tanah (Muslimah, 2015).

Minyak goreng yang digunakan berulang kali mengakibatkan perubahan fisik, rasa, dan aroma yang menjadi tidak sedap. Kadar keasaman mencapai 3,142 mgKOH/g lebih besar 0,142 mgKOH/g dari ambang batas American Oil Chemist's Society (AOCS), Kandungan asam lemak bebas mencapai 1,571% lebih besar dari ambang batasnya yang kurang dari 1%, (Vanessa & Bouta, 2017 dalam haqq, 2019).

Kerusakan minyak akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi bahan pangan yang digoreng serta dapat berdampak pada kesehatan. Selain itu, pembuangan minyak jelantah di lingkungan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan jika dilakukan secara terus menerus. Untuk menanggulangi hal tersebut, dilakukan

berbagai usaha supaya limbah minyak jelantah tidak menjadi masalah dalam lingkungan. Pemanfaatan kembali limbah minyak jelantah menjadi suatu bahan yang bermanfaat merupakan salah satu alternatif untuk mengurangi tingkat pencemaran lingkungan. Pemanfaatan limbah minyak jelantah tersebut memiliki berbagai macam alternatif, misalnya pembuatan gliserol (Inayati dan Dhanti, 2021).

Gliserol adalah bahan yang dibutuhkan pada berbagai industri, misalnya obat-obatan, bahan makanan, kosmetik, pasta gigi, industri kimia, larutan anti beku, dan tinta printer (Chalidazia dan Alfiani, 2017). Pembuatan gliserol dapat dilakukan

dengan beberapa metode diantaranya melalui reaksi transesterifikasi, saponifikasi dan hidrolisis minyak (Rahayu dkk., 2005 dalam Aziz dkk., 2013).

Produksi gliserol dengan cara hidrolisis minyak memiliki keunggulan, diantaranya mudah dan lebih ekonomis karena bahan baku yang digunakan hanya minyak dan air (Setyawardhani & Distantina, 2010 dalam Aziz dkk., 2013). Pembuatan gliserol dengan cara hidrolisis dapat dilakukan dengan bantuan katalis atau tanpa katalis. Hidrolisis tanpa katalis dilakukan pada suhu 373°C, sedangkan dengan katalis dapat dilakukan pada suhu 100°C. Katalis yang dapat digunakan bisa berupa katalis homogen (HCl dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) dan katalis heterogen berupa resin (Yowi & Liew, 1999 dalam Aziz dkk., 2013). Keunggulan katalis homogen adalah konversi reaksi yang dihasilkan lebih besar dibandingkan katalis heterogen. Reaksi hidrolisis minyak biji karet dengan katalis HCl mendapatkan konversi reaksi sebesar 84%. Pemilihan HCl sebagai katalis disebabkan karena sifatnya yang lebih reaktif dan harganya yang murah (Setyawardhani & Distantina, 2010 dalam Aziz dkk., 2013).

Reaksi hidrolisis ini merupakan reaksi reversibel dan cenderung lambat sehingga konversinya cenderung rendah. Untuk itu perlu diupayakan caracara untuk meningkatkan *yield* (% hasil) gliserol dalam waktu yang singkat. Optimalisasi reaksi dilakukan dengan memvariasikan waktu reaksi, konsentrasi katalis, suhu reaksi dan perbandingan reaktan (Aziz dkk., 2013).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Aziz dkk, (2013) mengenai pembuatan gliserol dengan reaksi hidrolisis minyak goreng bekas, didapatkan kondisi optimum pembuatan gliserol pada waktu reaksi 1 jam, konsentrasi HCl 3%, suhu 100°C dan perbandingan reaktan 1:9 dengan *yield* gliserol 5,87%.

Berdasarkan potensi minyak jelantah maka dilakukan penelitian tentang Analisis Pemanfaatan Minyak Jelantah Menjadi Gliserol dengan Metode Hidrolisis.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah apakah metode hidrolisis efektif dalam pembuatan gliserol dari minyak jelantah berdasarkan nilai *yield* gliserol?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas metode hidrolisis dalam pembuatan gliserol dari minyak jelantah berdasarkan nilai *yield* gliserol.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai sarana meningkatkan ilmu pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman terutama mengenai analisis pemanfaatan minyak jelantah menjadi gliserol dengan metode hidrolisis.
2. Mengetahui dan mendapatkan hasil yang optimal dari variasi yang dilakukan untuk pemanfaatan minyak jelantah menjadi gliserol dengan metode hidrolisis.
3. Meningkatkan efektifitas dan efisiensi pemanfaatan minyak jelantah dengan metode hidrolisis sehingga dapat diaplikasikan dengan baik.

## **1.5 Batasan Masalah**

Ruang lingkup penelitian yang digunakan yaitu :

1. Sampel minyak jelantah yang digunakan adalah minyak jelantah dari pengepul yang berasal dari Pengepul minyak jelantah
2. Metode pembuatan gliserol yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode hidrolisis.
3. Variabel bebas pada penelitian ini adalah perbandingan reaktan minyak jelantah dan air yaitu (20:180; 40:160; 100:100; 140:60 ml) waktu reaksi 1 jam, konsentrasi HCL sebanyak 3%, suhu 100°C.
4. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah *yield* gliserol.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis membagi materi yang akan disampaikan dalam beberapa bab yaitu :

### **BAB I Pendahuluan**

Berisikan informasi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

### **BAB II Tinjauan Pustaka**

Pada bab ini, membahas hal-hal berupa teori yang berhubungan dengan judul tugas akhir.

### **BAB III Metodologi Penelitian**

Bagian ini menerangkan tentang jenis penelitian, tempat dan waktu penelitian, sumber data, diagram alir penelitian, teknik pengumpulan data, metode analisis data, dan jadwal penelitian.

### **BAB IV Hasil dan Pembahasan**

Menjelaskan tentang data hasil pengamatan secara detail dan lengkap dimana pembahasan ini untuk mengetahui seberapa efektif metode hidrolisis dalam pembuatan gliserol dari minyak jelantah.

### **BAB V Kesimpulan dan Saran**

Dari pembahasan dan analisa data yang telah didapat, penulis dapat memberikan kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan judul tugas akhir ini.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Minyak Jelantah**

Minyak goreng bekas atau sering disebut jelantah adalah sebutan untuk minyak goreng yang telah berulang kali digunakan. Selain penampaknya yang tidak menarik, coklat kehitaman, bau tengik, minyak jelantah sangat berpotensi dalam membahayakan kesehatan tubuh. Terlalu sering mengonsumsi minyak jelantah dapat menyebabkan potensi kanker meningkat (Hasbi 2019). Minyak goreng yang biasa digunakan rumah tangga umumnya dipakai lebih dari tiga kali penggorengan bisa menurunkan kualitas. Mutu bahan olahan bukan hanya dari rasa yang enak dan kandungan gizi yang baik tetapi juga merupakan nilai yang ditentukan dari kriteria keamanan pengolahan (Asih & Arsil, 2019 dalam Laksono, 2020).

Minyak goreng yang digunakan secara berulang (jelantah) akan meningkatkan asam lemak bebas (kolesterol jahat) yang tidak baik bagi kesehatan manusia. Selain asam lemak bebas, minyak jelantah terkandung residu dari hasil pemanasan bahan. Minyak goreng berulang yang tidak layak digunakan untuk konsumsi diindikasikan dengan adanya perubahan warna dan bau (Mujadin dkk, 2015). Minyak goreng bukan hanya sebagai media transfer panas ke makanan, tetapi juga sebagai makanan. Selama penggorengan sebagian minyak akan teradsorpsi dan masuk ke bagian luar bahan yang digoreng dan mengisi ruang kosong yang semula diisi oleh air.

Hasil penggorengan biasanya mengandung 5-40 % minyak. Jika menggunakan minyak goreng bekas dalam menggoreng makanan, maka makanan yang dihasilkan akan membahayakan tubuh manusia, karena mengkonsumsi minyak yang rusak dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti kanker, pengendapan lemak dalam pembuluh darah (*artherosclerosis*) dan penurunan nilai cerna lemak (Hasbi, 2019).

## **2.2 Sifat-Sifat Minyak Jelantah**

Menurut Mulyani & Sujarwanta (2018) Sifat-sifat minyak jelantah dibagi menjadi sifat fisik dan sifat kimia, yaitu:

### **2.2.1 Sifat Fisik**

- a. Warna, terdiri dari dua golongan : golongan pertama yaitu zat warna alamiah, yaitu secara alamiah terdapat dalam bahan yang mengandung minyak dan ikut terekstrak bersama minyak pada proses ekstraksi. Zat warna tersebut antara lain  $\alpha$  dan  $\beta$  karoten (berwarna kuning), xantofil (berwarna kuning kecoklatan), klorofil (berwarna kehijauan) dan antosyanin (berwarna kemerahan). Golongan kedua yaitu zat warna dari hasil degradasi zat warna alamiah, yaitu warna gelap disebabkan oleh proses oksidasi terhadap tokoferol (vitamin E), warna coklat disebabkan oleh bahan untuk membuat minyak yang telah busuk atau rusak, warna kuning umumnya terjadi pada minyak tidak jenuh.
- b. *Odor dan flavour*, terdapat secara alami dalam minyak dan juga terjadi karena pembentukan asam-asam yang berantai sangat pendek.

- c. Kelarutan, minyak tidak larut dalam air kecuali minyak jarak (castor oil), dan minyak sedikit larut dalam alkohol, etil eter, karbon disulfida dan pelarut-pelarut halogen.
- d. Titik cair dan polymorphism, minyak tidak mencair dengan tepat pada suatu nilai temperatur tertentu. Polymorphism adalah keadaan dimana terdapat lebih dari satu bentuk kristal.
- e. Titik didih (boiling point), titik didih akan semakin meningkat dengan bertambah panjangnya rantai karbon asam lemak tersebut.
- f. Titik lunak (*softening point*), dimaksudkan untuk identifikasi minyak tersebut.
- g. *Slipping point*, digunakan untuk pengenalan minyak serta pengaruh kehadiran komponen-komponennya.
- h. *Shot melting point*, yaitu temperatur pada saat terjadi tetesan pertama dari minyak atau lemak.
- j. Bobot jenis, biasanya ditentukan pada temperature 25°C dan juga perlu dilakukan pengukuran pada temperature 40°C.
- k. Titik asap, titik nyala dan titik api, dapat dilakukan apabila minyak dipanaskan. Merupakan kriteria mutu yang penting dalam hubungannya dengan minyak yang akan digunakan untuk menggoreng.
- l. Titik kekeruhan (*turbidity point*), ditetapkan dengan cara mendinginkan campuran minyak dengan pelarut lemak.

### 2.2.2 Sifat Kimia

a. Hidrolisa, dalam reaksi hidrolisa, minyak akan diubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Reaksi hidrolisa yang dapat menyebabkan kerusakan minyak atau lemak terjadi karena terdapatnya sejumlah air dalam minyak tersebut.

b. Oksidasi, proses oksidasi berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak. Terjadinya reaksi oksidasi akan mengakibatkan bau tengik pada minyak dan lemak.

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

d. Esterifikasi, proses esterifikasi bertujuan untuk mengubah asam-asam lemak dari trigliserida dalam bentuk ester. Dengan menggunakan prinsip reaksi ini hidrokarbon rantai pendek dalam asam lemak yang menyebabkan bau tidak enak, dapat ditukar dengan rantai panjang yang bersifat tidak menguap, sifat-sifat minyak jelantah secara sederhana dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Sifat Fisik dan Kimia Minyak Jelantah

Sifat Fisik	Sifat Kimia
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: Buku Lemak dan Minyak tahun 2018.

### 2.3 Dampak Minyak Jelantah

Minyak jelantah (*fried palm oil*) merupakan limbah dan bila ditinjau dari komposisi kimianya, minyak jelantah mengandung senyawa-senyawa yang bersifat karsinogenik, yang terjadi selama proses penggorengan. Jadi jelas bahwa pemakaian minyak jelantah yang berkelanjutan dapat merusak kesehatan manusia, menimbulkan penyakit kanker, dan akibat selanjutnya dapat mengurangi kecerdasan generasi berikutnya. Untuk itu perlu penanganan yang tepat agar limbah minyak jelantah ini dapat bermanfaat dan tidak menimbulkan kerugian dari aspek kesehatan manusia dan lingkungan (Hikmah, 2010 dalam Cahyati & Pujaningtyas, 2017).

## A. Dampak Minyak Jelantah Bagi Kesehatan

Minyak goreng bekas yang terserap oleh makanan yang digoreng dan termakan oleh manusia akan masuk dan dicerna di dalam tubuh manusia. Minyak goreng bekas yang masuk ke dalam tubuh manusia ini jika dibiarkan bertahun-tahun menumpuk di dalam tubuh akan menimbulkan penyakit bagi manusia, meskipun efeknya akan terlihat dalam jangka panjang (Asyiah, 2009 dalam Saragih, 2021). Beberapa potensi dampak buruk bagi kesehatan dapat terjadi akibat terlalu banyak mengkonsumsi minyak goreng bekas, misalnya adalah deposit lemak yang tidak normal, kanker, kontrol tak sempurna pada pusat syaraf (Suryandari, 2014 dalam Saragih, 2021).

Konsumsi minyak jelantah dapat menyebabkan berbagai jenis gangguan kesehatan. Gangguan kesehatan tersebut antara lain terdapatnya kerusakan di usus halus, pembuluh darah, jantung, dan hati. Kerusakan beberapa organ tubuh karena penggunaan minyak goreng yang berulang terjadi akibat teroksidasinya asam lemak tak jenuh yang membentuk radikal bebas. Radikal bebas akan mengganggu permeabilitas membran, homeostasis osmotik, dan integritas dari enzim yang menyebabkan kematian sel sampai terbentuk abses. Pada kerusakan usus halus terdapat abses kripta dan infiltrasi sel radang PMN pada bagian epitel, mukosa, submukosa sampai transmural usus halus.

Kerusakan pada pembuluh darah akibat penggunaan minyak goreng secara berulang dapat menyumbat pembuluh darah. Asam lemak bebas yang terbentuk akibat penggunaan minyak goreng berulang akan menutupi lumen pembuluh darah

dan terbentuk plak aterosklerotik yang akan mengecilkan lumen pembuluh darah akibat menempelnya lemak, makrofag, serta platelet yang melekat pada tunika intima dan tunika media pembuluh darah. Sebabkan menurunnya suplai darah ke jantung terjadilah iskemik.

Nekrosis juga dapat terbentuk akibat dari terbentuknya radikal bebas selama penggorengan minyak secara berulang, terjadilah degenerasi sel. Penggunaan minyak jelantah dapat juga menyebabkan jejas pada hati baik itu reversibel ataupun irreversible. Jejas reversibel adalah jejas yang dapat kembali normal saat faktor pencetusnya hilang, Sedangkan jejas irreversible adalah jejas yang tak dapat kembali kekeadaan semula. Jejas reversibel dapat berupa pembengkakan hati. Jejas irreversible dapat berupa nekrosis, fibrosis, serta sirosis sel-sel hepar (Saragih, 2021).

## B. Dampak Minyak Jelantah Bagi Lingkungan

Dampak pembuangan minyak jelantah yang paling sering dirasakan oleh masyarakat atau ibu rumah tangga adalah minyak dapat membeku di pipa saluran air buangan, sehingga membuat pipa buangan jadi tersumbat. Masalah besar lain yang dihadapi jika limbah minyak goreng dibuang secara sembarangan ke lingkungan dapat menyebabkan pencemaran bagi lingkungan. Limbah minyak goreng atau minyak jelantah yg dibuang ke perairan dapat menyebabkan rusaknya ekosistem perairan karena meningkatnya kadar Chemical Oxygen Demind (COD) serta Biological Oxygen Demind (BOD) yang disebabkan tertutupnya permukaan air dengan lapisan minyak sehingga sinar matahari tidak dapat masuk ke perairan,

akibatnya biota-biota perairan mengalami kematian yang akhirnya akan mengganggu ekosistem perairan tersebut (Abduh, 2018 dalam Saragih, 2021).

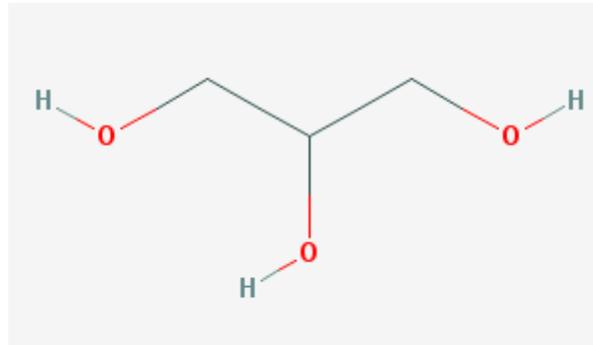
#### **2.4 Potensi Pemanfaatan Minyak Jelantah**

Menurut Saragih (2021) Minyak jelantah sudah banyak dimanfaatkan dalam berbagai penelitian, seperti yang dilakukan oleh (Prihanto & Irawan, 2018) dengan penelitian yang berjudul pemanfaatan limbah minyak goreng bekas untuk diolah menggunakan rekayasa proses menjadi produk yang lebih berguna berupa sabun mandi. Kemudian tentang pembuatan sabun padat dari minyak goreng bekas ditinjau dari kinetika reaksi kimia yang dilakukan oleh (Khuzaimah, 2018), lalu formulasi sediaan sabun padat dari ekstrak etanol kulit putih buah semangka (*Citrullus lanatus (Thunb.) Matsumura & Nakai*) kombinasi madu (*Mel depuratum*) oleh (Irhamna, A. 2019). Kemudian (Mardiana, dkk 2020) yang melakukan penelitian tentang pemanfaatan limbah rumah tangga minyak jelantah dengan ekstrak jeruk dalam perspektif komunikasi lingkungan di Kelurahan Kaligandu. Selain itu menjadi sabun, minyak jelantah juga dapat diubah menjadi biodiesel yang dilakukan oleh (Jauhari, M. F. dkk 2018).

#### **2.5 Gliserol**

Gliserol (1,2,3-propanetriol), merupakan senyawa tidak berwarna, tidak berbau dan merupakan cairan kental yang memiliki rasa manis (Pagliaro dan Rossi, 2008 dalam Asnawi, 2018). Konfigurasi struktural gliserol menunjukkan tiga tulang belakang karbon dengan tiga gugus hidroksil, bertanggung jawab atas sifat higroskopik dan kelarutannya dalam air. Sifatnya yang sangat berkurang, membuat

gliserol menjadi bahan baku yang sangat baik untuk produksi bahan kimia dan produk bernilai tambah (Vivek *et al.*, 2017 dalam Asnawi, 2018).



Gambar 2.1 Struktur senyawa gliserol

Sumber : (Vivek *et al.*, 2017 dalam Asnawi, 2018)

Gliserol bersama asam karboksilat (biasa disebut asam lemak) diperoleh dari hidrolisis suatu lemak atau minyak. Lemak dan minyak adalah trigliserida, atau triasilgliserol, kedua istilah ini berarti triester dari gliserol. Kebanyakan lemak atau minyak yang terdapat dalam alam merupakan trigliserida campuran, artinya, ketiga bagian lemak dari gliserida itu tidaklah sama, seperti trigliserida dengan kombinasi banyak asam lemak seperti stearat, oleat. Sehingga apabila minyak dihidrolisis akan menghasilkan 3 molekul asam lemak rantai panjang dan 1 molekul gliserol (Mirzayanti, 2002 dalam Asnawi, 2018).

Gliserol terdapat dalam bentuk campuran lemak hewan atau minyak tumbuhan. Gliserol jarang ditemukan dalam bentuk lemak bebas, tetapi biasanya terdapat sebagai trigliserida yang tercampur dengan bermacam-macam asam lemak, misalnya asam stearat, asam palmitat, asam laurat serta sebagian lemak. Beberapa minyak dari kelapa, kelapa sawit, kapok, lobak dan zaitun menghasilkan gliserol dalam jumlah yang lebih besar dari pada beberapa lemak hewan. Gliserol juga

terdapat secara ilmiah sebagai trigliserida pada semua jenis hewan dan tumbuhan dalam bentuk lipida sebagai lesitin dan *chepalins*. (Fadliyani dan Atun, 2015 dalam Asnawi, 2018).

Gliserol tidak larut dalam hidrokarbon, namun larut dalam alkohol dan air dikarenakan oleh ketiga gugus hidroksilnya. Dengan mengendalikan kandungan air, gliserol dapat berubah menjadi senyawa yang sangat hidrofilik, dan mudah digunakan dalam lem atau zat adhesif lainnya (Gupta and Kumar, 2012 dalam Asnawi, 2018). Sebagai tambahan, ketiga gugus hidroksil tersebut menyebabkan viskositas dan titik didih tinggi (563°K) untuk gliserol karena pembentukan jaringan hidrogen antar dan intra-molekul. Oleh karena itu, gliserol dapat digunakan dalam resin dan plastik sebagai pelembut dan juga untuk aplikasi farmasi sebagai pelumas karena karakter reologisnya. Selanjutnya, gliserol tidak beracun dapat digunakan dalam makanan, obat-obatan, dan bahan kosmetik karena memiliki rasa manis (da Silva, Mack and Contiero, 2009 dalam Asnawi, 2018).

Gliserol banyak digunakan sebagai bahan kimia komoditas di berbagai industri sintesis, makanan dan farmasi kimia. Bentuk kasarnya dapat disuling untuk mendapatkan gliserol murni, namun biaya penyulingan dan pemurnian relatif lebih tinggi daripada harga pasar, yang membuat prosesnya tidak ekonomis (Meher, Vidyasagar and Naik, 2006 dalam Asnawi, 2018). Gliserol dengan biaya rendah sangat potensial untuk diaplikasikan secara komersial (lebih dari 2000) untuk polimer, eter, dan bahan bernilai lainnya (García, García-marín and Pires, 2010 dalam Asnawi, 2018).

Dalam skala komersial, gliserol tersedia dalam tiga bentuk yang berbeda (Vivek *et al.*, 2017 dalam Asnawi, 2018) :

- a. *Crude* Gliserol
- b. Gliserol yang dimurnikan
- c. Gliserol yang disintesis secara komersial

Meskipun demikian, gliserol dapat diproduksi melalui proses yang berbeda seperti (Vivek *et al.*, 2017 dalam Asnawi, 2018) :

- a. Produksi asam lemak,
- b. Fermentasi mikroba,
- c. Pembuatan sabun,
- d. Produksi biodiesel, dan
- e. Sintesis oksida *Propylene*.

Selain itu, gliserol juga dapat diproduksi melalui fermentasi gula (glukosa dan fruktosa) dan industri konversi ligno-selulosa menjadi etanol. (Vivek *et al.*, 2017 dalam Asnawi, 2018).

## **2.6 Manfaat Gliserol**

Fungsi gliserol menyerupai perilaku reaktif hidrokarbon yang berasal dari turunan petrokimia. Oleh karena itu berbagai bahan kimia dan produk bernilai tambah dapat disintesis dari gliserol melalui berbagai reaksi kimia. Terutama gliserol digunakan dalam pembuatan kosmetik, sabun, resin, makanan, minuman, ester, polimer dan produk lainnya. Kemudian karena sifat reduksi tinggi yang ditemukan dalam gliserol oleh karakterisasi struktural dan fisiknya, membuat pabrik kilang minyak berbasis *bio* untuk memanfaatkan *crude* gliserol sebagai

bahan baku baik dalam proses oksidasi atau reduksi untuk menghasilkan banyak bahan kimia seperti dihidroksi-aseton, asam mesoksat, gliseraldehida, asam gliserol, asam malonat, asam hidroksipiruvat, asam laktat, asam piruvat, propilen glikol, asam propionat, glikol, asam akrilat, propanol, isopropanol, aseton, propilena oksida, propionaldehida, alil alkohol, akrolein, asetol, dan gliserol karbonat dll (Luo *et al.*, 2016) (Santibáñez, Varnero and Bustamante, 2011 dalam Asnawi, 2018)

Gliserol digunakan dalam pelembab, pemanis atau pengawet makanan dan minuman. Karena gliserol memiliki sifat non-toksik, hal ini membuat gliserol juga banyak digunakan dalam kosmetik dan peralatan mandi. Selain itu, gliserol juga digunakan di industri kertas dan percetakan untuk melembutkan dan mengurangi penyusutan selama pembuatan kertas. Di industri tembakau, gliserol digunakan untuk mencegah pecah dan hancur saat pemrosesan rokok, sekaligus juga menambahkan rasa pada tembakau (Talebian-kiakalaieh *et al.*, 2014 dalam Asnawi, 2018).

Gliserol dapat digunakan dalam resin dan plastik sebagai pelembut dan juga untuk aplikasi farmasi sebagai pelumas karena karakteristik reologisnya. Selanjutnya, gliserol tidak beracun dapat digunakan dalam makanan, obat-obatan, dan bahan kosmetik karena memiliki rasa manis (da Silva, Mack and Contiero, 2009 dalam Asnawi, 2018).

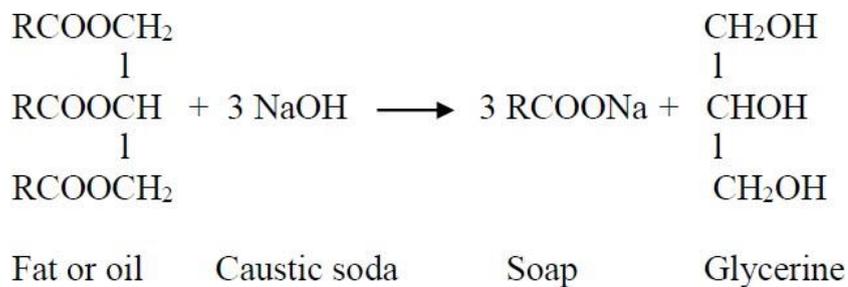
## **2.7 Metode Pembuatan Gliserol**

Menurut Chalidazia & Alfiani (2017) Proses pembuatan gliserol pada dasarnya adalah hasil samping dari proses pengolahan lemak dan minyak, baik

nabati maupun hewani. Terdapat beberapa metode dalam proses pembuatan gliserol, yaitu:

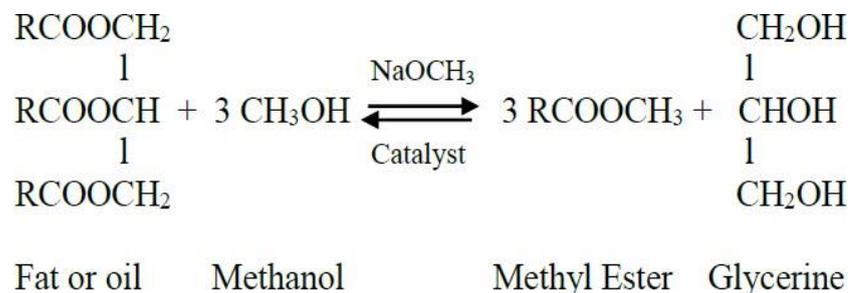
### 1. Proses Saponifikasi

Proses saponifikasi merupakan salah satu proses pembuatan gliserol dari lemak dan minyak yang direaksikan dengan soda kaustik (NaOH) menghasilkan sabun dan *lye soap* yang mengandung 8-12% gliserin. Berikut ini adalah reaksi yang terjadi pada proses saponifikasi:



### 2. Proses Transesterifikasi

Transesterifikasi merupakan proses pembuatan gliserol dari lemak dan minyak direaksikan dengan metanol berlebih. Berikut ini adalah reaksi transesterifikasi:



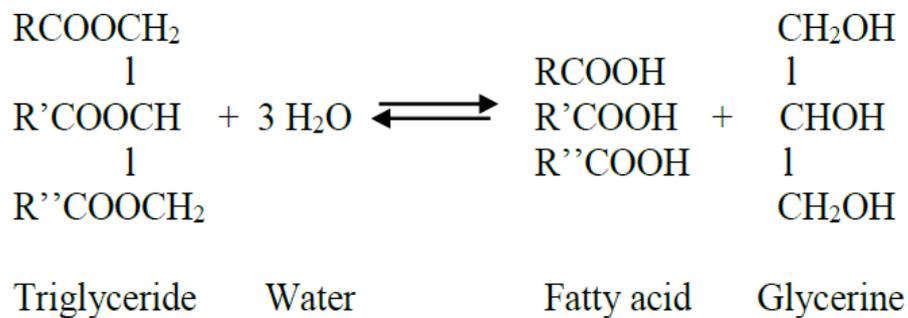
Proses transesterifikasi dapat dilakukan secara batch pada tekanan atmosfer dan pada suhu 60-70°C dengan metanol berlebih dan dengan katalis basa. Kondisi reaksi ringan, namun, memerlukan penghilangan asam lemak bebas dari minyak

dengan penyulingan atau pre-esterifikasi sebelum transesterifikasi. *Pretreatment* ini tidak diperlukan jika reaksi dilakukan di bawah tekanan tinggi (9000 kPa) dan suhu tinggi (240°C).

### 3. Proses *Fat Splitting*

*Fat splitting* merupakan hidrolisis trigliserida dari lemak dan minyak dengan kenaikan temperatur dan tekanan menghasilkan asam lemak dan gliserol.

Berikut adalah reaksi hidrolisis trliserida:



*Fat splitting* adalah sebuah reaksi homogen yang terjadi secara bertahap. Asam lemak berpindah dari trigliserida satu per satu dari tri ke di ke mono. Selama tahap awal, reaksi berlangsung perlahan-lahan, terbatas dengan kelarutan air dalam minyak yang rendah. Pada tahap kedua, reaksi berlangsung lebih cepat karena kelarutan air yang lebih besar dalam asam lemak (Chalidazia & Alfiani, 2017).

### 4. Hidrolisis

Menurut Tamamy (2012) Hidrolisis adalah suatu proses kimia yang menggunakan H<sub>2</sub>O sebagai pemecah suatu persenyawaan termasuk inversi gula, saponifikasi lemak dan ester, pemecahan protein dan reaksi Grignard. Terdapat 3 jenis hidrolisis yang umum, yaitu (Tamamy, 2012) :

### 1. Hidrolisis Murni

Hidrolisis murni merupakan suatu proses hidrolisis yang hanya menggunakan pereaksi  $H_2O$  saja. Reaksinya lambat sehingga jarang digunakan dalam industri (tidak komersial). Reaksi hidrolisis murni hanya digunakan untuk senyawa-senyawa yang reaktif.

### 2. Hidrolisis dalam Larutan Asam

Hidrolisis dalam larutan asam merupakan suatu proses hidrolisis menggunakan asam encer atau pekat misal  $HCl$  atau  $H_2SO_4$  yang berfungsi sebagai katalisator. Pemakaian  $H_2SO_4$  lebih banyak digunakan karena  $HCl$  bersifat korosif.

### 3. Hidrolisis dalam Larutan Basa

Hidrolisis dalam larutan basa merupakan suatu proses hidrolisis menggunakan basa encer atau pekat seperti  $NaOH$  dan  $KOH$ . +  $C_2H_5OH$ .

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimental dengan melakukan pembuatan gliserol dari minyak jelantah dengan penambahan katalis HCl.

#### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi. Adapun kualitas minyak jelantah dari proses hidrolisis tersebut dilakukan di Laboratorium Kimia Ps-6 Universitas Jambi Pondok Meja untuk pengujian parameternya. Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan yaitu pada Maret 2022 sampai dengan Mei 2022.

#### **3.3 Sumber Data**

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini didapat melalui pengamatan secara langsung terhadap eksperimen minyak jelantah menjadi gliserol. Data sekunder dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh dari referensi perpustakaan, instansi dan literatur dalam bentuk *hard copy* dan *soft copy* yang berkaitan dengan judul penelitian sebagai penunjang guna memperkuat suatu penelitian yang dilakukan.

#### **3.4 Variabel Penelitian**

Dalam penelitian ini menggunakan dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang dipandang sebagai penyebab munculnya variabel terikat yang diduga sebagai akibatnya. Sedangkan variabel

terikat adalah variabel (akibat) yang dipradugakan, yang bervariasi mengikuti perubahan dari variabel-variabel bebas. Terdapat 2 variabel dalam penelitian ini yang dijelaskan dibawah ini :

#### 1. Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah perbandingan reaktan minyak jelantah (M) dan air (A):

- 1). M 20ml : A 180ml;
- 2). M 40ml : A 160ml;
- 3). M 100ml : A 100ml;
- 4). M 140ml : A 60ml.

#### 2. Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah (% hasil) *yield* gliserol.

### **3.5 Persiapan Eksperimen**

#### 1. Alat

Dalam penelitian ini alat yang dibutuhkan adalah piknometer, labu leher tiga, pengaduk, termometer dan kondensor.



Gambar 3.1 Piknometer

( <https://glasswareindonesia.wordpress.com/2017/09/11/fungsi-piknometer/> )



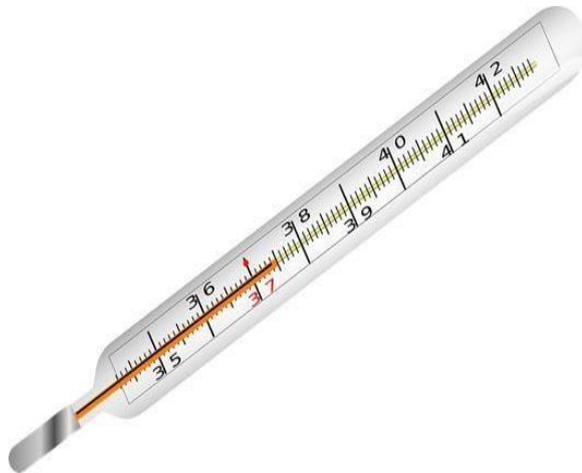
Gambar 3.2 Labu Leher Tiga

( <http://silab.ugm.ac.id/fo/home/detail/4968> )



Gambar 3.3 Pengaduk

( <http://www.prima-brt.com/2019/03/peralatan-penting-untuk-lab-farmasi.html> )



Gambar 3.4 Termometer

( <https://brainly.co.id/tugas/1150098> )



Gambar 3.5 Kondensor

( <https://www.pakarkimia.com/kondensor/> )

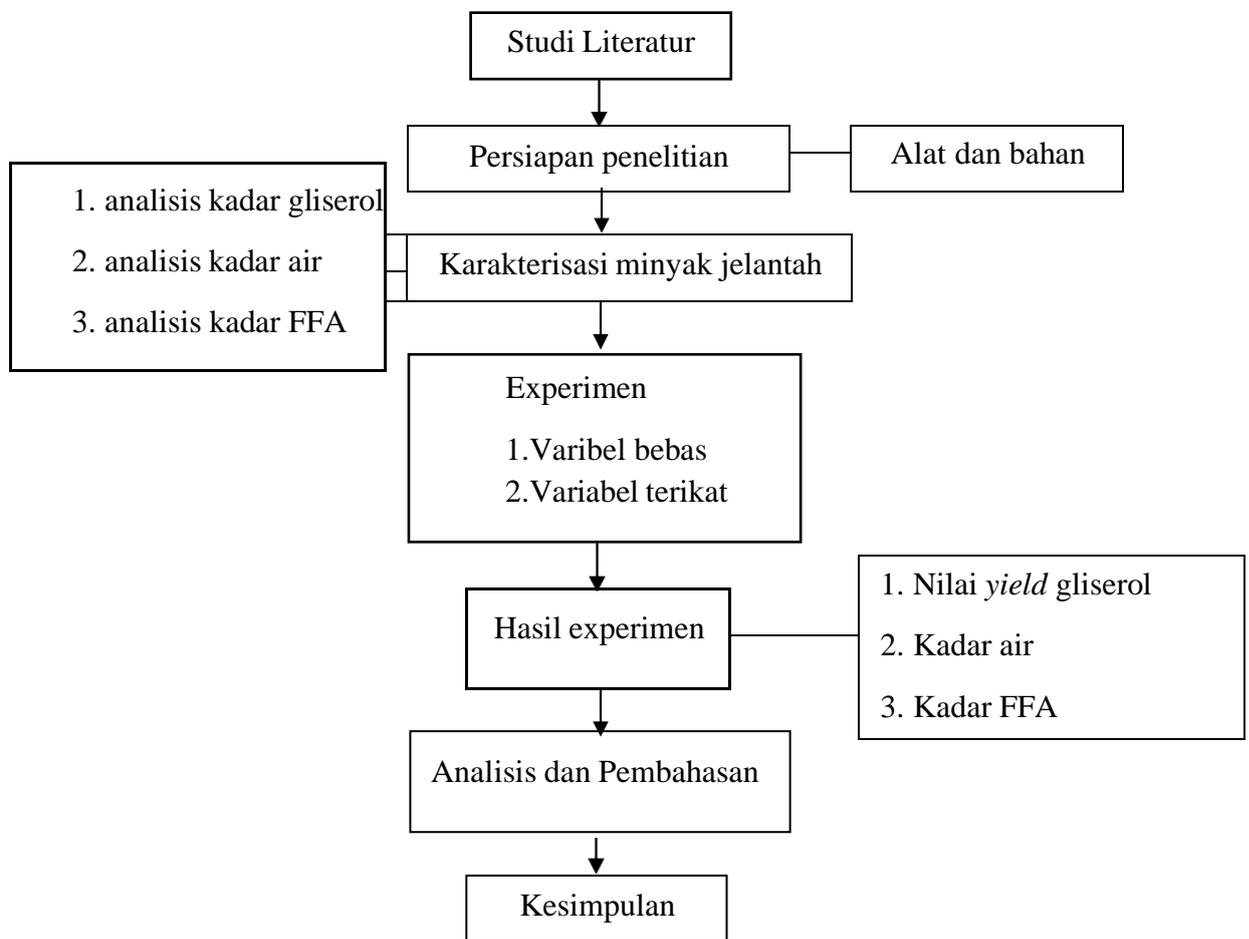
## 2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak jelantah, aquades, KOH, etanol pa, indicator pp dan HCL.

### 3.6 Tahapan Penelitian

Tahap awal dalam penelitian ini dilakukan dengan studi literatur dan identifikasi masalah. Tahap berikutnya melakukan kegiatan pengumpulan data berupa data primer dan data sekunder serta pengambilan sampel. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung dari hasil eksperimen yang ada di laboratorium terkait objek penelitian, sedangkan data sekunder didapat peneliti melalui pengkajian teori yang dilakukan dari berbagai sumber seperti jurnal, artikel yang didapat melalui *website* yang erat kaitannya dengan topik permasalahan penelitian. Kemudian dilakukan tahap eksperimen, dengan membuat gliserol dari minyak jelantah dengan menggunakan metode hidrolisis.

Setelah dilakukan eksperimen didapat hasil data yang selanjutnya dilakukan tahap pengolahan data sehingga dapat ditarik kesimpulan seberapa efektif metode hidrolisis dalam pembuatan gliserol dari minyak jelantah. Adapun tahapan penelitian agar lebih jelas disajikan pada Gambar 3.6



Gambar 3.6 Alur Tahapan Penelitian

### 3.6.1 Karakterisasi minyak jelantah

Karakterisasi minyak jelantah dilakukan untuk mendapatkan kadar gliserol, kadar air dan kadar FFA pada minyak jelantah sebelum dilakukan hidrolisis minyak jelantah.

#### 1. Analisis kadar gliserol

Analisis kadar gliserol dilakukan menggunakan metode mengacu pada SNI 06-1564-1995. Gliserol sebanyak 0,5 g dilarutkan dalam 50 ml air akuades lalu ditambah indikator biru bromtimol sebanyak 5 tetes. Larutan kemudian diasamkan dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,2 N sampai terbentuk warna kuning kehijauan. Larutan dinetralkan dengan NaOH 0,05 N secara hati-hati sampai terbentuk warna biru. Setelah itu, larutan tersebut ditambah NaIO<sub>4</sub> sebanyak 50 ml lalu diaduk secara perlahan. Larutan selanjutnya ditutup dan didiamkan dalam ruangan gelap pada suhu kamar selama 30 menit. Larutan kemudian ditambah etilena glikol sebanyak 10 ml lalu ditutup dan didiamkan dalam ruangan gelap pada suhu kamar selama 20 menit. Larutan diencerkan dengan 300 ml air akuades kemudian ditambah 3 tetes indikator biru bromtimol. Larutan hasil campuran tersebut ditirasi perlahan-lahan dengan NaOH 0,5 N sampai terbentuk warna biru. Kadar gliserol dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar gliserol (\%)} = \frac{(T1-T2) \times N \times 9,209}{W} \quad \text{persamaan 3.1}$$

Dengan :

T1 = volume NaOH untuk titrasi contoh (ml)

T2 = volume NaOH untuk titrasi blangko (ml)

N = normalitas NaOH

W = bobot contoh (g)

9,209 = faktor gliserol

## 2. Analisis Kadar Air

Cawan porselen dikeringkan dalam oven selama 15 menit, lalu dimasukkan ke dalam desikator. Sebanyak 5 gram sampel minyak ( $W_1$ ) dimasukkan kedalam cawan tersebut dan ditimbang ( $W_2$ ), dipanaskan selama 4-6 jam pada suhu  $130^\circ\text{C}$ . Cawan didinginkan dalam desikator dan ditimbang ( $W_3$ ). Kadar air dicari dengan rumus (Juwita, 2012):

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{W_2 - W_3}{W_1} \times 100 \quad \text{persamaan 3.2}$$

Keterangan:

$W_1$  = berat sampel (g)

$W_2$  = berat cawan + sampel minyak sebelum dipanaskan (g)

$W_3$  = berat cawan + sampel minyak setelah dipanaskan (g)

## 3. Analisis Free Fatty Acid (FFA)

Bilangan asam menunjukkan banyaknya asam lemak bebas dalam minyak dan dinyatakan dalam mg basa per 1 gram minyak. Sebanyak 5 gram sampel dilarutkan dengan 12,5 mL metanol pada suhu  $60^\circ\text{C}$  kemudian ditambahkan 3 tetes indikator PP dan dititrasi dengan KOH 0,5 N. (Juwita, 2012).

$$\text{Bilangan asam} = \frac{V \times N \times 56,1}{w} \quad \text{persamaan 3.3}$$

Keterangan :

V : Volume KOH yang diperlukan (ml)

N : Normalitas KOH

W : berat sampel (gram)

56,1 : berat molekul KOH

#### 4. Analisis Massa Jenis

Juwita (2012) Piknometer dibersihkan dengan HCl lalu dibilas sebanyak 3 kali dengan akuades, sekali dengan alkohol dan kemudian dikeringkan di dalam oven selama 5menit. Setelah itu dimasukkan ke dalam desikator selama 10 menit, lalu piknometer tersebut ditimbang hingga diperoleh massa tetap ( $W_1$ ). Piknometer diisi dengan larutan sampel minyak, bagian luarnya dilap hingga kering dan ditimbang hingga diperoleh massa yang tetap ( $W_2$ ). Perhitungan densitas ( $\rho$ ) sampel minyak dengan persamaan:

$$\rho = \frac{(W_2 - W_1)}{V} \quad \text{persamaan 3.4}$$

Keterangan:

$\rho$  : densitas (g/mL)

$W_2$  : massapiknometer + sampel (g)

$W_1$  : massa piknometer (g)

V : volume piknometer (ml)

#### 5. Analisis total fatty acid (TFA)

Menurut Juwita (2012) Penentuan asam lemak total dilakukan dengan metode uji bilangan penyabunan. Bilangan penyabunan dapat dipergunakan untuk menentukan berat molekul secara kasar. Minyak yang disusun oleh asam lemak berantai C pendek berarti memiliki berat molekul relatif lebih kecil akan

mempunyai bilangan penyabunan lebih besar, sebaliknya minyak dengan berat molekul besar mempunyai bilangan penyabunan relatif kecil (Dalimunthe, 2009) dalam Juwita (2012). Asam lemak total dihitung sebagai konsentrasi trigliserida secara keseluruhan yaitu sebesar 5,66 mgrek/g minyak.

Minyak goreng bekas sebanyak 5 gram dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, kemudian ditambahkan 50 ml KOH alkoholisis 0,5 N. Larutan dididihkan selama 1 jam dengan pendingin balik. Setelah dingin ditambah indikator PP dan dititrasi dengan HCl sampai warna merah hilang. Langkah yang sama dilakukan untuk analisa blangko tanpa sampel.

$$\text{asam lemak total} = \frac{\text{volume HCl (blangko-sampel)} \times N \text{ HCl}}{\text{bobot sampel}} \quad \text{persamaan 3.5}$$

## 6. Hidrolisis Minyak Jelantah

Minyak Jelantah dan air dengan perbandingan tertentu (ml) disertai penambahan katalis HCl 3% direaksikan dalam reaktor pada suhu 100°C selama 15; 30 menit; 1 jam; 3 jam; dan 5 jam. Setelah reaksi selesai, dilakukan Analisa bilangan asam untuk mendapatkan konversi trigliserida dengan rumus (Juwita, 2012) :

$$TG_{\text{bereaksi}} = \frac{1}{3} \times \text{ALB terbentuk} \quad \text{persamaan 3.6}$$

$$\text{Konversi trigliserida (\%)} = \frac{TG_{\text{awal}} - TG_{\text{akhir}}}{TG_{\text{awal}}} \times 100\% \quad \text{persamaan 3.7}$$

$$= \frac{TG_{\text{bereaksi}}}{TG_{\text{awal}}} \times 100\% \quad \text{persamaan 3.8}$$

Keterangan:

TG<sub>awal</sub> : Jumlah minyak goreng bekas sebelum hidrolisis (mmol)

TG<sub>akhir</sub> : Jumlah minyak goreng bekas setelah hidrolisis (mmol)

ALB : Bilangan asam minyak goreng bekas yang terbentuk selama hidrolisis  
(mmol)

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Karakterisasi Minyak Jelantah**

##### **4.1.1 Analisis Kadar Air Minyak Jelantah**

Analisis kadar air minyak jelantah didapatkan hasil untuk kadar air yaitu 0,75%. Kadar air (%) dari sampel minyak jelantah yang dianalisis dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_2 - W_3}{W_1} = \frac{57,11\text{g} - 57,095\text{g}}{2\text{g}} = 0,75\%$$

##### **4.1.2 Analisis kadar Free Fatty Acid (FFA) Minyak Jelantah**

Penentuan kadar asam lemak bebas dilakukan sesuai dengan metode yang telah dilakukan oleh Juwita (2012) didapatkan hasil 0,0372mmol. Kadar asam lemak bebas (%) yang terdapat pada sampel minyak goreng dapat dihitung melalui rumus:

$$\text{Kadar Asam Lemak Bebas} = \frac{V \times N \times 56,1}{W} = \frac{8,067 \times 40 \times 56,1}{2\text{gram}} = 0,0372\text{mmol}$$

##### **4.1.3 Analisis Massa Jenis Minyak Jelantah**

Densitas minyak jelantah didapatkan hasil yaitu 0,872gr/ml. Perhitungan densitas ( $\rho$ ) sampel minyak jelantah dengan persamaan:

$$P = \frac{W_2 - W_1}{V} = \frac{22,337\text{g} - 44,126\text{g}}{25\text{ml}} = 0,8715 \text{ gr/ml}$$

#### 4.1.4 Analisis Kadar Total Fatty Acid (TFA) Minyak Jelantah

Asam lemak total yg didapatkan yaitu sebesar 5,6643mgrek/gminyak.

Analisa TFA digunakan rumus:

$$\text{TFA} = \frac{\text{VHcl blanko} \times \text{VHcl sampel}}{\text{berat sampel}} \times \text{N Hcl} = \frac{22,8\text{ml} \times 2\text{ml}}{5,03} \times 1,3$$

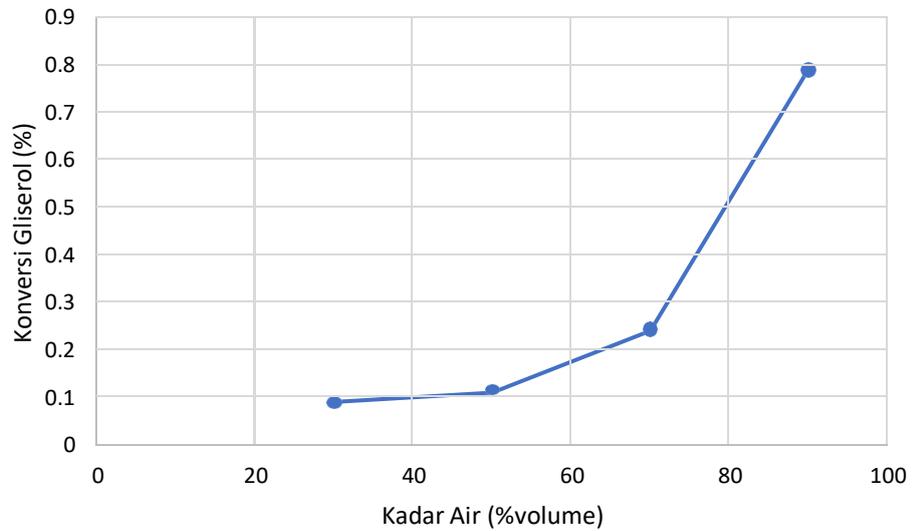
$$= 5,6643\text{mgrek/g minyak}$$

#### 4.2 Hidrolisis Minyak Jelantah

Variabel yang diteliti pada reaksi hidrolisis minyak Jelantah ini adalah waktu reaksi 1 jam, konsentrasi katalis 3%, suhu reaksi 100°C, dan perbandingan minyak:air (20:180; 60:140; 100:100; dan 140:60 ml). Penggunaan variasi parameter tersebut dilakukan dengan menaikkan dan menurunkan perbandingan reaktan dari kondisi optimum yang telah diperoleh berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

##### 4.2.1 Pengaruh Perbandingan Reaktan Terhadap Konversi Gliserol

Perbandingan volume minyak dan air yang digunakan pada penelitian ini adalah (20:180; 60:140; 100:100 dan 140:60 ml) dengan volume total reaktan 200 ml dan persentase volume air untuk setiap perbandingan adalah 30%, 50%, 70% dan 90%. Masing-masing direaksikan pada kondisi waktu reaksi satu jam (optimum), konsentrasi katalis 3% (optimum), suhu 100°C. Pengaruh perbandingan reaktan yang dibuat dalam bentuk persentase volume air terhadap konversi gliserol dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pengaruh perbandingan reaktan terhadap konversi gliserol

Peningkatan volume air seiring dengan penurunan volume minyak menyebabkan konversi gliserol yang diperoleh juga semakin tinggi. Konversi gliserol pada persentase volume air 30% adalah 0,09% yang terus meningkat seiring dengan bertambahnya volume air yang ditambahkan. Pada persentase air 50%, konversi trigliserida yang diperoleh 0,11%, hingga persentase air 70% dan 90% konversi yang diperoleh 0,24% dan 0,79%. Data yang telah diperoleh didukung oleh teori yang dikatakan oleh Brady (1990) dalam Juwita (2012).

Pada umumnya, reaksi akan berlangsung lebih cepat jika konsentrasi pereaksi diperbesar. Zat yang konsentrasinya besar mengandung jumlah partikel yang lebih banyak, sehingga partikel-partikelnya tersusun lebih rapat dibanding zat yang konsentrasinya rendah. Partikel yang susunannya lebih rapat, akan lebih sering bertumbukan dibanding dengan partikel yang susunannya renggang, sehingga kemungkinan terjadinya reaksi makin besar. Pada penelitian ini, penggunaan air sebagai reaktan yang digunakan secara berlebih dapat

meningkatkan konversi trigliserida, dimana semakin banyak konsentrasi air yang digunakan maka tumbukan antar partikel yang terjadi juga semakin banyak dan reaksi berjalan lebih cepat sehingga konversi yang dihasilkan juga semakin besar. Kondisi reaksi yang sama tetapi dengan perbandingan konsentrasi reaktan yang berbeda juga akan mempengaruhi produk hasil reaksi.

Penggunaan air dengan persentase 90% memiliki perbandingan mol 303:1 dengan minyak jelantah yang digunakan sebanyak 20 ml menghasilkan konversi trigliserida terbesar yaitu 0,79%. Rahayu dan Agra (2001) dalam Juwita (2012) menyebutkan reaksi hidrolisis dimulai dengan perpindahan massa air ke fase minyak melalui permukaan antar fasa (dan sebaliknya). Oleh karena itu perbandingan konsentrasi air yang lebih besar dibandingkan konsentrasi minyak dapat menyebabkan reaksi berlangsung lebih cepat.

Rahayu *et al.* (2005) dalam Juwita (2012) juga menyebutkan bahwa konsentrasi air di fasa minyak merupakan faktor yang menentukan kecepatan reaksi hidrolisis secara keseluruhan karena kecepatan reaksi kimia di fasa minyak lebih dominan dibandingkan dengan kecepatan perpindahan massa. Hidrolisis merupakan reaksi pemecahan suatu senyawa oleh molekul air. Karena ketidaklarutan air dalam fasa minyak, penggunaan volume air yang lebih kecil dibandingkan dengan volume minyak menyebabkan konversi gliserol juga semakin sedikit. Maka pada persentase air 30% dengan volume minyak yang digunakan 140 ml dan perbandingan mol air dan minyak 14:1, konversi gliserol yang diperoleh lebih sedikit yaitu sebesar 0,03%.

Berdasarkan perbandingan mol minyak dan air, masing-masing

perbandingan volume reaktan yang telah divariasikan sebenarnya dapat menghasilkan konversi yang maksimal. Hanya saja pada kondisi reaksi yang dilakukan pada suhu 100°C, konsentrasi katalis 3%, dan waktu reaksi selama 1 jam, perbandingan reaktan yang bereaksi paling optimal adalah pada perbandingan minyak air 20 ml:180 ml. Sehingga dapat disimpulkan secara keseluruhan dari empat parameter yang telah diuji bahwa reaksi hidrolisis minyak jelantah optimum direaksikan selama waktu satu jam, suhu 100°C, katalis HCl 3% dari berat sampel, dan perbandingan volume sampel minyak air 20:180 mL dengan konversi sebesar 0,79%.

#### **4.3 Analisis Kadar gliserol**

Analisa kadar gliserol yang telah dilakukan menggunakan metode titrasi alkalimetri dengan natrium periodat (SNI 06-1564-1995) dalam suasana asam menunjukkan bahwa pada lapisan bawah yang merupakan fase air terdapat gliserol dengan kadar sebesar 0,92%.

Menurut Prasadja (2011) dalam Juwita (2012) juga melakukan penentuan kadar gliserol dari hasil hidrolisis minyak sawit dengan katalis HCl, pada lapisan bawah sebesar 2,32% dengan rendemen sebesar 28,05%. Dengan kondisi reaksi hidrolisis minyak sawit yaitu pada suhu 100°C, perbandingan minyak sawit dan air 160 mL:200 mL dan waktu reaksi selama 225 menit (2 jam 45 menit).

Perbedaan kadar gliserol yang diperoleh untuk masing-masing penelitian disebabkan karena perbedaan sampel minyak nabati yang digunakan dan kondisi reaksi hidrolisis yang dilakukan.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa reaksi hidrolisis tidak efektif untuk mengubah minyak jelantah menjadi gliserol, hal ini ditunjukkan dari nilai *yield* gliserol. Maksimum nilai *yield* gliserol yang didapat dalam penelitian ini adalah 0,79% yang didapatkan pada perbandingan volume minyak dengan air 20ml:180ml (persentase kadar air 90%), suhu 100°C, katalis HCl 3% waktu reaksi selama 1 jam

#### **5.2 Saran**

Perlu dilakukan langkah-langkah untuk meningkatkan konversi gliserol pada reaksi hidrolisis diantaranya:

1. Penggunaan suhu dan tekanan yang lebih tinggi
2. Penggunaan katalisator asam lain, seperti H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

## DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, M., Kalla, R., & La Ifa, L. I. (2017). Pemurnian Minyak Jelantah Dengan Proses Adsorpsi. *Journal Of Chemical Process Engineering*, 2(2), 22. <https://doi.org/10.33536/jcpe.v2i2.162>
- Asnawi I. (2018). Pemanfaatan *Gliserol* Dari Limbah *Biodiesel* Menjadi *Akrolein* Menggunakan Gelombang Suara.
- Aziz I, Nurbayti S, Suwandari J. (2013) Pembuatan Gliserol Dengan Reaksi Hidrolisis Minyak Goreng Bekas. *Chem Prog.* 2013;6(1):19-25.
- Badan Pusat Statistik (2021). Publikasi Analisis Pola Konsumsi Rata-Rata Konsumsi Minyak Goreng Provinsi Jambi
- Cahyati Erni D., & Pujaningtyas L. (2017). Pembuatan Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas dengan Proses Transesterifikasi Menggunakan Katalis KOH
- Chalidazia I., & Alfiani M. (2017). Pabrik Gliserol dari Minyak Kelapa Sawit dengan Proses *Continous Fat Splitting*
- Hasbi Dwi A. (2019). Pembuatan Sabun Padat dari Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Ampas Tebu sebagai Bahan ajar pada materi ilmu Kimia dan Peranannya.
- Haqq AA. (2019) Pemanfaatan Limbah Minyak Jelantah Penghasil Sabun Sebagai Stimulus Untuk Meningkatkan Kepedulian Masyarakat Terhadap Lingkungan. *Dimasejati J Pengabdian Kpd Masy.* 2019;1(1):119-136. doi:10.24235/dimasejati.v1i1.5410
- Inayati NI, Dhanti KR. (2021) Pemanfaatan Minyak Jelantah Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Lilin Aromaterapi Sebagai Alternatif Tambahan Penghasilan Pada Anggota Aisyiyah Desa Kebanggan Kec Sumbang. *J Chem Inf Model.* 2021;53(9):16891699. <http://www.jurnal.stieaas.ac.id/index.php/JAIM/article/view/2217/1079>
- Juwita S, (2012). Kinetika Reaksi Hidrolisis Minyak Goreng Bekas Dengan Katalis Asam Untuk Produksi Gliserol
- Kusnadi, E. (2018). Studi Potensi Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah Minyak Jelantah Di Kota Banda Aceh
- Laksono PJ. (2020) Pemanfaatan Limbah Minyak Goreng Sebagai Sabun. *Sarwahita J Pengabdian Kpd Masy.* 2020;17(1):49-57.
- Mujadin A, Jumianto S, (2015) Puspitasari RL. Pengujian Kualitas Minyak Goreng Berulang Menggunakan Metoda Viskositas dan Perubahan Fisis. *J Al-AZHAR Indones SERI SAINS DAN Teknol.* 2015;2(4):229. doi:10.36722/sst.v2i4.158

Muslimah, (2015). Dampak Pencemaran Tanah dan Langkah Pencegahan. Jurnal Penelitian Vol. 2 No. 1

Saragih AB. (2021) Pemanfaatan Minyak Jelantah Sebagai Bahan Baku Pembuatan Sabun Padat

Sujarwanta A., & Mulyani HRA. (2018) Lemak Dan Minyak *Penulis : HRA Mulyani.*; 2018.

Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K), & Traction Energy Asia (2019). Pemanfaatan Minyak Jelantah Untuk Produksi Biodiesel dan Pengentasan Kemiskinan di Indonesia

# LAMPIRAN



UNIVERSITAS  
BANINGHAFIL

Lampiran 1. Tabel Data Perhitungan Konversi Gliserol Terhadap Perbandingan Reaktan

No	perbandingan reaktan (mL)	Reaktan					
		MGB				Air	
		Vol (mL)	Massa (g)	ALB (mmol)	TG (mmol)	Vol (mL)	Massa (g)
1	20:180	20	17,44	4,05	35,16	180	180
2	60:140	60	34,88	6,71	108,71	140	140
3	100:100	100	87,15	8,52	182,62	100	100
4	140:60	140	122,08	10,37	246,45	60	60

Tabel Data Perhitungan Konversi Gliserol Terhadap Perbandingan Reaktan (lanjutan)

Produk					
V.KOH mL/5 g produk	ALB mg KOH/g produk	ALB total mmol	ALB hasil reaksi mmol	TG bereaksi mmol	Konversi gliserol %
1,7	7,03	102,18	83,79	27,93	0,79
3,4	19,71	112,25	76,87	25,62	0,24
5,2	27,31	142,42	62,27	20,75	0,11
7,9	35,62	177,51	66,80	22,26	0,09



# Universitas Batanghari

## FAKULTAS TEKNIK

Jalan Letkol Slamet Riyadi Broni - Jambi 36122 Telp./Fax. (0741) 668280 Website www.unbari.ac.id

SURAT KEPUTUSAN  
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI  
NOMOR : 015 TAHUN 2022

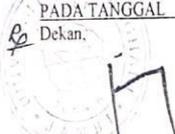
T E N T A N G  
PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR  
MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN PROGRAM STRATA SATU (S-1)  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI :

- MEMBACA : Usulan Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Tentang Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
- MENIMBANG : a. Bahwa untuk melengkapi syarat-syarat yang diperlukan guna menyelesaikan studi Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Unbari perlu diselenggarakan Tugas Akhir Mahasiswa.  
b. Bahwa mahasiswa yang namanya tercantum pada lampiran keputusan ini telah memenuhi syarat dan berhak untuk melaksanakan Tugas Akhir.  
c. Bahwa Staf Pengajar yang namanya tercantum pada lampiran keputusan ini dianggap mampu dan memenuhi syarat untuk ditunjuk sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari.  
d. Bahwa untuk pelaksanaan Tugas Akhir Mahasiswa dimaksud perlu dibuat Keputusan Dekan.
- MENGINGAT : 1. Undang Undang Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Nasional.  
2. Undang Undang Nomor : 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen.  
3. Peraturan Pemerintah Nomor : 04 Tahun 2014 Tentang Pendidikan Tinggi  
4. Peraturan Akademik Universitas Batanghari Tahun 2018  
5. Surat Keputusan Rektor Nomor : 45 Tahun 2018 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Pejabat wakil Rektor, Dekan, Kepala Biro, Pustaka, Lembaga dan Badan dilingkungan Universitas Batanghari.

### MEMUTUSKAN

- MENETAPKAN :
- Pertama : Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Program Strata Satu (S-1) yang nama dan NPM nya tercantum pada kolom (2) untuk melaksanakan Tugas Akhir dengan Judul seperti pada kolom (3) Lampiran Keputusan ini dan berhak untuk mendapat bimbingan Tugas Akhir.
- Kedua : Menunjuk Staf Pengajar yang namanya tercantum pada kolom (4) menjadi Dosen Pembimbing I dan kolom (5) menjadi Dosen Pembimbing II mahasiswa dalam melaksanakan Tugas Akhir.
- Ketiga : Dosen Pembimbing bertugas memberi petunjuk dan arahan kepada mahasiswa dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
- Keempat : Dosen pembimbing bertanggung jawab kepada Dekan melalui Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Unbari.
- Kelima : Program Studi agar menyelenggarakan seminar proposal Tugas Akhir bersangkutan agar judul, tujuan, ruang lingkup, dan metode penelitian Tugas Akhir mahasiswa benar dari kaidah-kaidah ilmiah.
- Keenam : Masa berlaku Surat Keputusan ini adalah 6 (enam) bulan dan setelahnya dapat diperpanjang maksimal dua (2) kali atau diganti dengan pembimbing lain.
- Ketujuh : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

DITETAPKAN DI : JAMBI  
PADA TANGGAL : 4 FEBRUARI 2022  
Dekan,  
  
Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, ME

Tembusan Disampaikan kepada :

1. Yth Rektor Universitas Batanghari
2. Yth Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Unbari
3. Yth Dosen Pembimbing yang bersangkutan
4. Mahasiswa yang bersangkutan
5. Arsip

LAMPIRAN : SK DEKAN NOMOR : 015 TAHUN 2022 TENTANG PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN PROGRAM STRATA SATU (S-1) FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BATANGHARI.

NO	NAMA NPM	JUDUL TUGAS AKHIR	DOSEN PEMBIMBING I	DOSEN PEMBIMBING II
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	BRIAN ANDIKA 1700825201024	"ANALISIS PEMANFAATAN MINYAK JELNATAH MENJADI GLISEROL DENGAN METODE HIDROLISIS"	MONIK KASMAN, ST, M. Eng, Sc	HADRAH, ST, MT

DITETAPKAN DI : JAMBI  
PADA TANGGAL : 4 FEBRUARI 2022

Dekan,



Dr. Ir. H. Fakhru Rozi Yamali, M.E

Program Studi Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik Universitas Batanghari

Form : TLD-05

HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Brian Andika  
NPM : 1700825201024  
Judul Tugas Akhir : Analisis Pemanfaatan Minyak Jelantah Menjadi Gliserol  
Dengan Metode Hidrolisis

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	5 April 2022	Acc seminar proposal	

Jambi, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ 2022

Dosen Pembimbing I

( Monik Kasman, S.T, M. Eng. Sc )

Program Studi Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik Universitas Batanghari

Form : TLD-05

HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Brian Andika  
NPM : 1700825201024  
Judul Tugas Akhir : Analisis Pemanfaatan Minyak Jelantah Menjadi Gliserol  
Dengan Metode Hidrolisis

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	03/03-22	Bab I → sk, mmar case. <del>Bab I</del> tabulasi - berdasarkan yield di rumah menta tjru peng. Bab II. → tabulasi - gliserol teor - metode penak gliser - kontrol Bab III - perbedi	

Jambi, \_\_\_\_\_ 2022

Dosen Pembimbing I

( Monik Kasman, S.T, M. Eng. Sc )

HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Brian Andika  
NPM : 1700825201024  
Judul Tugas Akhir : Analisis Pemanfaatan Minyak Jelantah Menjadi Gliserol  
Dengan Metode Hidrolisis

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
	19/02-2022	Bab I - II Pendahuluan Pendahuluan Pendahuluan, rumusan masalah dan tujuan masalah.  sbb	
	23/02-2022	Bab I perbaikan sesuai kode Bab II lanjutan ke p 1	

Jambi, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ 2022

Dosen Pembimbing I

( Monik Kasman, S.T, M. Eng. Sc )

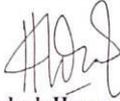
HALAMAN ASISTENSI TUGAS AKHIR

Nama : Brian Andika  
NPM : 1700825201024  
Judul Tugas Akhir : Analisis Pemanfaatan Minyak Jelantah Menjadi Gliserol Dengan Metode Hidrolisis

No.	Tanggal	Kegiatan/Pembahasan	Paraf
1.	26 Februari 2022	* Perbaiki batasan masalah Jelaskan variasi yg dilakukan * Tambah sistematika penulisan * Bab II, tambah penjelasan hidrolisis	
2.	14 Maret 2022	* Tambahkan penjelasan alur penelitian * Tambahkan metode yg utk karakterisasi minyak jelantah * Tambah analisis data	
3.	15 Maret 2022	* Lengkapi bag. cover, prakata, daftar isi, tabel, gambar, istilah pustaka, lampiran * Acc seminar proposal	

Jambi, 15, Maret 2022

Dosen Pembimbing II

  
(Hadrah Hasan, S.T, M.T)

