

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS TIMBULAN DAN KARAKTERISTIK**  
**MINYAK JELANTAH BERSUMBER DARI RUMAH**  
**MAKAN DAN PEDAGANG KAKI LIMA DI DAERAH**  
**KECAMATAN BANTUL**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan**  
**Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan**



**Galang Bagus Sadewo**  
**19513181**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**YOGYAKARTA**  
**2023**

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS TIMBULAN DAN KARAKTERISTIK**  
**MINYAK JELANTAH BERSUMBER DARI RUMAH**  
**MAKAN DAN PEDAGANG KAKI LIMA DI DAERAH**  
**KECAMATAN BANTUL**


**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan**  
**Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan**

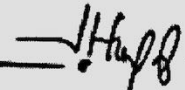


Disusun oleh

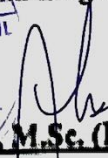
**Galang Bagus Sadewo**  
19513181

Disetujui,  
Dosen Pembimbing:

  
Yebi Yurisdika, S.T., M.Eng.  
NIK. 135130503  
Tanggal: 22/10-2023

  
Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng.  
NIK. 095130404  
Tanggal: 20/10 2023

Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

  
  
Any Indani, S.T., M.Sc. (Res.Eng.), Ph.D.  
NIK. 045130401  
Tanggal: 23/10-23

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**ANALISIS TIMBULAN DAN KARAKTERISTIK**  
**MINYAK JELANTAH BERSUMBER DARI**  
**RUMAH MAKAN DAN PEDAGANG KAKI LIMA**  
**DI DAERAH BANTUL**

**Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji**

Hari : Sabtu  
Tanggal : 14 Oktober 2023

**Disusun Oleh:**  
**Galang Bagus Sadewo**  
**19513181**

**Tim Penguji :**

**Yebi Yuriandala, S.T., M.Eng.**

(  )

**Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng.**

(  )

**Dr. Ir. Kasam, M.T.**

(  )

## PERNYATAAN

Dengan ini, saya ingin menjelaskan beberapa hal mengenai karya tulis ini:

1. Karya tulis ini adalah buatan saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar di Universitas Islam Indonesia atau perguruan tinggi lainnya..
2. Isi karya tulis ini merupakan hasil pemikiran, penelitian, dan perumusan saya sendiri, dengan bimbingan dari Dosen Pembimbing.
3. Tidak ada bagian dari karya tulis ini yang merupakan karya atau pendapat orang lain, kecuali jika saya mencantumkan secara jelas dalam naskah dengan menyebutkan nama penulis dan mencantumkannya dalam daftar pustaka.
4. Saya bertanggung jawab penuh atas penggunaan program *software* komputer dalam penelitian ini, dan Universitas Islam Indonesia tidak bertanggung jawab atasnya.
5. Saya membuat pernyataan ini dengan sungguh – sungguh, dan jika terjadi pelanggaran atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini di masa depan, saya bersedia menerima sanksi akademik, termasuk pencabutan gelar yang telah saya peroleh, sesuai dengan peraturan yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 17 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,



**Galang Bagus Sadewo**

NIM: 19513181

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini dengan judul Analisis Timbulan Dan Karakteristik Minyak Jelantah Bersumber Dari Rumah Makan Dan Pedagang Kaki Lima Di Daerah Bantul berhasil diselesaikan.

Dalam proses penyusunan laporan ini penulis ucapkan terima kasih dan syukur kepada pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini, maka penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Yebi Yuriandala, S.T., M.Eng. sebagai dosen pembimbing utama dan Bapak Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng. sebagai dosen pembimbing kedua, telah sangat membantu penulis dengan memberikan panduan, bimbingan, kritik, dan saran yang berharga selama proses penelitian ini.
2. Bapak Dr. Ir. Kasam, M.T. sebagai dosen penguji yang telah memberikan bimbingan yang sangat berharga dan konstruktif, yang telah sangat berkontribusi dalam menyelesaikan penelitian ini dengan sukses.
3. Terima kasih kepada Orang Tua yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan agar penelitian ini cepat selesai.
4. Terimakasih kepada sahabat dan teman – teman penulis yang telah memberikan dukungan, nasehat, motivasi, dan selalu mendengarkan keluh kesah penulis dengan sabar.
5. Terima kasih kepada semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Yogyakarta, 17 Agustus 2023



**Galang Bagus Sadewo**

NIM : 19513181

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## ABSTRAK

GALANG BAGUS SADEWO. Analisis Timbulan dan Karakteristik Minyak Jelantah Bersumber dari Rumah Makan dan Pedagang Kaki Lima di Daerah Bantul. Dibimbing oleh Yebi Yuriandala, S.T., M.Eng. dan Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng.

Timbulan minyak jelantah semakin meningkat seiring berjalannya waktu. Usaha kuliner merupakan salah satu sumber minyak jelantah terbesar di Kecamatan Bantul, Kabupaten Bantul, D.I. Yogyakarta. Penggunaan minyak jelantah menghasilkan dampak negatif terhadap kesehatan dan lingkungan. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk menambah pengetahuan pedagang tentang potensi yang dapat dikembangkan melalui minyak jelantah dan mengetahui jumlah timbulan dan karakteristik minyak jelantah berupa asam lemak bebas, kadar air, massa jenis, warna. Banyak faktor yang mempengaruhi perbedaan kandungan nilai parameter, faktor tersebut seperti jumlah rata-rata pelanggan yang datang di restoran tersebut, jumlah menu yang dihasilkan, periode pergantian minyak jelantah ke minyak yang baru, dan faktor lain yang memungkinkan berubah. Penelitian ini menggunakan SNI 7709:2019 sebagai metode pengujian karakteristik. Penelitian yang dilakukan di daerah sekitar Pasar Bantul, didapatkan hasil total timbulan sebesar 58,88 L/hari dan berat sebesar 54,48 kg/hari. Kemudian dari 9 sampel minyak jelantah memiliki warna yang bervariasi mulai dari hitam kecoklatan, coklat kemerahan, dan kuning. Massa jenis minyak jelantah bervariasi antara 910 – 931 kg/m<sup>3</sup>. Kadar air yang dihasilkan bervariasi antara 0,1 – 0,4 %. Hasil asam lemak bebas yang dihasilkan bervariasi antara 0,2 – 1,03%.

Kata kunci: Asam Lemak Bebas, Kadar Air, Massa Jenis, Minyak Jelantah, Warna.

## ABSTRACT

*GALANG BAGUS SADEWO. Analysis of Generation and Characteristics of Used Cooking Oil Sourced from Restaurants and Street Vendors in the Bantul Area. Supervised by Yebi Yuriandala, S.T., M.Eng. and Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng.*

*The generation of used cooking oil is increasing over time. Culinary businesses are one of the largest sources of used cooking oil in Bantul District, Bantul Regency, Yogyakarta. The use of used cooking oil produces negative impacts on health and the environment. Therefore, this research needs to be done to increase the knowledge of traders about the potential that can be developed through used cooking oil and determine the amount of waste oil generation and characteristics in the form of free fatty acids, water content, density, color. Many factors affect the difference in the content of parameter values, such as the average number of customers who come to the restaurant, the number of menus produced, the period of changing used cooking oil to new oil, and other factors that may change. This research uses SNI 7709:2019 as a characteristic testing method. Research conducted in the area around Bantul Market, obtained the results of total generation of 58,88 L / day and weight of 54,48 kg / day. Then from 9 samples of used cooking oil has a color that varies from brownish black, reddish brown, and yellow. The density of used cooking oil varies between 910 - 931 kg/m<sup>3</sup>. The resulting moisture content varies between 0.1 - 0.4%. The resulting free fatty acid yield varied between 0.2 - 1.03%.*

*Keywords: Free Fatty Acid, Water Content, Density, Used Cooking Oil, Color.*



*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR .....	i
TUGAS AKHIR .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
PRAKATA .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Minyak Jelantah .....	5
2.2 Dampak Minyak Jelantah.....	5
2.3 Karakteristik Minyak Jelantah .....	6
2.3.1 Sifat-sifat Minyak Jelantah.....	6
2.3.2 Kadar air .....	7
2.3.3 Asam Lemak Bebas.....	7
2.3.4 Massa Jenis.....	7
2.3.5 Warna .....	8
2.4 Penelitian Terdahulu .....	8

BAB III METODE PENELITIAN.....	12
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	12
3.2 Metode Penelitian.....	13
3.2.1 Diagram Alir Penelitian .....	13
3.2.2 Penentuan Jumlah Titik Sampel.....	14
3.2.3 Penentuan Titik Sampel Pra-survei Pendahuluan .....	14
3.2.4 Metode Pengumpulan dan Pengambilan Data Sampel .....	17
3.2.5 Metode Pengukuran Jumlah Timbulan .....	17
3.2.6 Uji Karakteristik Sampel Minyak Jelantah .....	18
3.2.7 Metode Analisis Data .....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	20
4.1 Identifikasi Timbulan Minyak Jelantah.....	20
4.1.1 Timbulan Minyak Jelantah Berdasarkan Lokasi.....	20
4.1.2 Timbulan Minyak Jelantah Berdasarkan Pengunjung.....	23
4.1.3 Intensitas Penggunaan Minyak Goreng Oleh Pedagang .....	24
4.2 Identifikasi Karakteristik Minyak Jelantah .....	25
4.2.1 Karakteristik Fisika Minyak Jelantah.....	25
4.2.2 Karakteristik Kimia Minyak Jelantah .....	28
4.3 Pengetahuan Pedagang Terkait Dampak dan Potensi Minyak Jelantah.....	33
4.3.1 Pengetahuan Pedagang Terkait Dampak Minyak Jelantah .....	33
4.3.2 Pengetahuan Pedagang Terkait Potensi Minyak Jelantah .....	35
BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA .....	39
LAMPIRAN .....	42

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	9
Tabel 3. 1 Jumlah keseluruhan populasi berdasarkan klasifikasinya.....	14
Tabel 3. 2 Pengelompokkan Berdasarkan Kategori .....	15
Tabel 3. 3 Data Primer Kawasan Kuliner Pasar Bantul .....	16
Tabel 4. 1 Jumlah Timbulan Minyak Jelantah Pada Seluruh Titik Sampling.....	20
Tabel 4. 2 Perbandingan Jumlah Timbulan Minyak Jelantah .....	22
Tabel 4. 3 Jumlah Timbulan Minyak Jelantah Pada Seluruh Titik Sampling Berdasarkan Pengunjung.....	23
Tabel 4. 4 Penggunaan Minyak Goreng Harian .....	24

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian .....	12
Gambar 3. 2 Prosedur Penelitian .....	13
Gambar 3. 3 Pengambilan Sampel .....	17
Gambar 3. 4 Pengukuran Timbulan Minyak Jelantah .....	18
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Total Timbulan Minyak Jelantah .....	22
Gambar 4. 2 Presentase Penggunaan Minyak Goreng .....	25
Gambar 4. 3 Perbandingan Massa Jenis .....	27
Gambar 4. 4 Perbandingan Kadar Air .....	29
Gambar 4. 5 Perbandingan Asam Lemak Bebas .....	31
Gambar 4. 6 Pengetahuan Pedagang Tentang Dampak Minyak Jelantah Terhadap Kesehatan (A) dan Lingkungan (B) .....	33
Gambar 4. 7 Pengetahuan Pedagang dan Masyarakat Tentang Potensi Pengolahan Minyak Jelantah .....	35

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Cara Kerja Pengujian Karakteristik .....	42
Lampiran 2 Perhitungan .....	46
Lampiran 3 Dokumentasi Sampling .....	50
Lampiran 4 Dokumentasi Pengujian Laboratorium .....	51

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Masyarakat dunia sekarang mengalami permasalahan limbah minyak jelantah yang sangat besar sekali. Permasalahan limbah minyak jelantah bukan terjadi di negara berkembang saja, melainkan negara maju juga mempunyai permasalahan yang sama. Dari sekian jenis limbah yang dihasilkan di dunia ini, limbah minyak jelantah merupakan contoh limbah yang mempunyai timbulan yang tinggi (Nisa, 2021).

Minyak jelantah (*waste cooking oil*) termasuk dalam limbah cair. Sebagian masyarakat Indonesia masih menganggap sepele limbah minyak jelantah, dikarenakan mereka belum mengetahui dampak yang ditimbulkan terhadap lingkungan dan kesehatan. Padahal di dalam kandungan limbah minyak jelantah terdapat zat yang berbahaya yang ditimbulkan dari kegiatan memasak seperti senyawa peroksida dan *benzene* (Nisa,2021).

Di Negara Indonesia, minyak jelantah masih banyak di salah gunakan. Ditambah naiknya harga minyak goreng, membuat masyarakat lebih memilih menggunakan minyak jelantah untuk menggoreng makanan sehari-hari. Terutama bagi pedagang kaki lima, penggunaan minyak jelantah merupakan cara untuk menekan biaya produksi (Awaliyah, 2011).

Parameter minyak jelantah yang dihasilkan dari kegiatan restoran seperti kadar air, massa jenis, warna, dan asam lemak bebas, berpotensi memiliki nilai kandungan yang berbeda. Banyak faktor yang mempengaruhi perbedaan kandungan nilai parameter yang berbeda. Faktor tersebut seperti jumlah rata-rata pelanggan yang datang di restoran tersebut, jumlah menu yang dihasilkan, periode pergantian minyak jelantah ke minyak yang baru, dan faktor lain yang memungkinkan berubah. Oleh karena itu, perilaku, kemauan, dan kepedulian perusahaan dalam mengelola limbah minyak jelantah akan berdampak pada nilai karakteristik parameter minyak jelantah tersebut.

Timbulan minyak jelantah semakin meningkat seiring berjalannya waktu. Usaha kuliner merupakan salah satu sumber minyak jelantah terbesar di Kecamatan Bantul, Kabupaten Bantul, D.I. Yogyakarta. Penelitian dilakukan di kecamatan Bantul, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kecamatan Bantul dipilih untuk dijadikan tempat penelitian dikarenakan memiliki jumlah penduduk sangat tinggi. Kabupaten Bantul yang berpenduduk 1.013.170 jiwa dan memiliki luas wilayah sebesar 506,85 Km<sup>2</sup> pada tahun 2022. Kabupaten Bantul memiliki Unit Usaha Industri Kecil sekitar 25.934 unit pada 17 kecamatan di tahun 2022. Dikutip dari Buku Kabupaten Bantul dalam angka 2022, Kecamatan Bantul menjadi salah satu kecamatan yang memiliki jumlah rumah makan dan pedagang kaki lima terbanyak di Kabupaten Bantul (BPS, Kab Bantul). Sebuah penelitian terhadap timbulan minyak jelantah dari sebuah restoran yang berlokasi di Kecamatan Serang, diperoleh total berat dan volume dalam 8 hari sekitar 1.673,78 kg dan 1,884 m<sup>3</sup> (Husna, 2020). Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh (Aeni, 2020) yang penelitiannya dilakukan selama 8 hari diperoleh total berat dan volume minyak jelantah sekitar 561,693 kg dan volumenya sekitar 0,5876 m<sup>3</sup>.

Minyak jelantah termasuk salah satu limbah cair terbesar di dunia. Jika kesadaran masyarakat dan pengolahan masih kurang, akan membahayakan kesehatan masyarakat dan lingkungan. Daur ulang merupakan salah satu cara yang dapat menekan jumlah limbah minyak jelantah. Saat ini sudah banyak dikembangkan pengolahan limbah minyak jelantah menjadi lilin dan *biodiesel*. Sehingga perlunya mengetahui potensi timbulan minyak jelantah agar dapat dimanfaatkan dan memiliki nilai jual. Dengan begitu, penelitian ini dilakukan untuk menambah pengetahuan tentang jumlah timbulan minyak jelantah dan potensi yang dapat dikembangkan melalui minyak jelantah. Penelitian ini juga dapat dijadikan referensi dalam mencari solusi pengolahan minyak jelantah agar tidak membahayakan masyarakat dan lingkungan.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa besaran timbulan limbah minyak jelantah yang bersumber dari rumah makan dan pedagang kaki lima di Pasar Bantul, Kecamatan Bantul?
2. Bagaimana karakteristik minyak jelantah seperti massa jenis, warna, kadar air, dan asam lemak bebas yang bersumber dari rumah makan dan pedagang kaki lima di Pasar Bantul, Kecamatan Bantul?
3. Bagaimana pengetahuan pedagang tentang dampak negatif minyak jelantah terhadap kesehatan dan lingkungan serta potensi pengolahan limbah minyak jelantah?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis besaran timbulan minyak minyak jelantah yang berasal dari rumah makan dan pedagang kaki lima di Pasar Bantul, Kecamatan Bantul.
2. Mengidentifikasi karakteristik minyak jelantah yaitu massa jenis, warna, kadar air, dan asam lemak bebas yang bersumber dari rumah makan dan pedagang kaki lima di Pasar Bantul, Kecamatan Bantul.
3. Menganalisis pengetahuan pedagang tentang dampak negatif minyak jelantah terhadap kesehatan dan lingkungan serta potensi pengolahan limbah minyak jelantah.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh informasi tentang timbulan dan karakteristik limbah minyak jelantah yang bersumber dari rumah makan dan pedagang kaki lima di Pasar Bantul, Kecamatan Bantul.

2. Mendapatkan informasi mengenai kegiatan yang dilakukan oleh rumah makan dan pedagang kaki lima yang dapat mempengaruhi jumlah timbulan minyak jelantah.
3. Dimanfaatkan untuk referensi dalam penelitian di masa depan agar mendapatkan gagasan teknologi terbaru untuk mengolah minyak jelantah.

### **1.5 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di Kawasan Pasar Bantul, Kecamatan Bantul, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta
2. Timbulan minyak jelantah bersumber dari aktivitas perdagangan seperti rumah makan dan penjual kaki lima di Kawasan Pasar Bantul, Kecamatan Bantul, Kabupaten Bantul. Perhitungan terkait timbulan dalam massa menggunakan konversi data dari pengujian karakteristik massa jenis.
3. Menggunakan metode sensus dalam penentuan jumlah sampel. Pengambilan sampel dilakukan selama 8 hari berturut – turut di Kawasan Pasar Bantul, Kecamatan Bantul, Kabupaten Bantul.
4. Perhitungan jumlah pengunjung dilakukan secara manual oleh penjual dengan alat penghitung digital.
5. Pengujian karakteristik meliputi Kadar Air, Warna, Massa Jenis dan Asam Lemak Bebas mengacu pada SNI 7709:2019 dan penelitian terdahulu.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Minyak Jelantah**

Melihat pertumbuhan pesat restoran yang menawarkan makanan siap saji di Indonesia, terdapat masalah dalam pengelolaan minyak goreng bekas yang sangat besar. Salah satu contohnya adalah KFC (*Kentucky Fried Chicken*), yang hanya dalam satu hari menghasilkan sekitar 33.750 liter minyak bekas yang berwarna gelap di seluruh outlet mereka di Indonesia. Jumlah minyak bekas ini memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan baku dalam pengembangan bahan bakar alternatif. Oleh karena itu, penelitian tentang kualitas minyak bekas ini dianggap perlu agar dapat terus dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, termasuk sebagai bahan bakar alternatif. (Adi *et al.*, 2012).

Minyak nabati yang melalui proses pemurnian sehingga bisa digunakan untuk bahan pangan disebut dengan minyak goreng. Berbagai jenis bahan makanan banyak menggunakan minyak goreng dikarenakan bisa sebagai penghantar panas dan memberikan cita rasa gurih. Minyak nabati memiliki kandungan berbagai macam vitamin dan lemak yang baik bagi tubuh, tetapi juga memiliki kadar asam lemak jenuh tinggi sebesar 60 %. Minyak goreng yang dipakai berulang (jelantah) akan mengalami dekomposisi asam lemak yang menyebabkan perubahan struktur fisik dan kimianya. Perubahan struktur kimianya yaitu teroksidasinya asam lemak tak jenuh yang membentuk gugus peroksida yang biasa disebut radikal bebas dan monomer siklik. Perubahan struktur kimia ini menyebabkan asam lemak berubah menjadi aldehid, alkohol, dan keton yang berakibat minyak jelantah berbau tengik dan warnanya berubah menjadi coklat kehitam – hitaman (Megawati *et al.*, 2019).

#### **2.2 Dampak Minyak Jelantah**

Minyak jelantah di Indonesia biasanya digunakan secara berulang sekitar 3 kali, 6 kali, dan 9 kali. Efek dari penggunaan minyak jelantah

berulang tersebut yaitu terjadi peningkatan deskuamasi pada vili usus halus. Kemudian saat minyak jelantah digunakan berulang sekitar 4 kali diatas suhu 100 derajat celcius akan menimbulkan reaksi *autooksidasi*, *thermal polimerasi*, dan *thermal oksidasi* dan terbentuknya radikal bebas. Dengan terbentuknya radikal bebas akan membuat kerusakan pada tubuh yaitu seperti merusak bagian membran sel dan merusak permeabilitas ion, *Deoxyribonucleic Acid* (DNA) dan susunan protein. Jika seseorang mengonsumsi minyak jelantah dalam jangka waktu yang lama, hal itu dapat menyebabkan dampak buruk pada kesehatan mereka, seperti penumpukan lemak dalam berbagai organ seperti jantung, arteri, hati, dan ginjal. (Mustika, 2015 dalam Megawati & Muhartono, 2019 ).

Minyak jelantah yang digunakan secara berulang juga bisa menyebabkan kerusakan pada usus halus. Kerusakan pada usus halus disebabkan adanya abses kripta dan infiltrasi sel radang PMN di bagian mukosa, epitel, submukosa sampai transmural usus halus. Kerusakan pada usus halus salah satunya yaitu kematian sel pada usus halus, kematian sel pada usus halus ini diakibatkan oleh reaksi silang protein, peroksida lipid membran, dan fragmentasi DNA yang menyebabkan infiltrasi sel radang (Ananto *et al.*, 2017).

## **2.3 Karakteristik Minyak Jelantah**

### **2.3.1 Sifat-sifat Minyak Jelantah**

Menurut (Geminastiti, 2012 dalam Pradina, 2022) sifat – sifat minyak jelantah dibagi menjadi sifat fisik dan sifat kimia yaitu :

#### **A. Sifat Fisik**

1. Warna coklat kekuning – kuningan
2. Berbau tengik
3. Terdapat endapan

#### **B. Sifat Kimia**

1. Hidrolisa, dalam reaksi hidrolisa, minyak akan diubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol.



2. Proses hidrogenisasi bertujuan untuk menumbuhkan ikatan rangkap dari rantai karbon asam lemak pada minyak
3. Proses oksidasi berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak.

### **2.3.2 Kadar air**

Kualitas minyak sangat dipengaruhi oleh seberapa sedikit air yang terkandung di dalamnya. Semakin rendah kadar air dalam minyak, semakin baik mutunya. Ini membantu menghindari reaksi hidrolis yang bisa meningkatkan kadar asam lemak bebas. Di sisi lain, keberadaan air dalam bahan bakar juga dapat menyebabkan berkurangnya panas pembakaran, munculnya busa, dan sifat yang korosif jika terjadi reaksi dengan sulfur yang berakibat terbentuknya asam. (Anggraini & Wijaya, 2017).

### **2.3.3 Asam Lemak Bebas**

Asam lemak bebas dalam minyak goreng adalah jenis lemak yang panjang dan tidak diubah strukturnya. Asam lemak bebas ini mengandung jenis asam lemak yang kurang baik untuk kesehatan, yaitu asam lemak jenuh berantai panjang. Ketika kita mengonsumsi banyak asam lemak bebas, itu dapat meningkatkan kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) dalam darah, yang sering disebut sebagai kolesterol jahat. Kadar asam lemak bebas dalam minyak dipengaruhi oleh kadar air di dalamnya, semakin tinggi kadar air di minyak, maka semakin tinggi pula kadar asam lemak bebasnya. Peningkatan jumlah asam lemak bebas dalam minyak disebabkan oleh reaksi hidrolis yang terjadi di dalamnya. Hasil dari reaksi ini adalah gliserol dan asam lemak bebas. Faktor – faktor panas dapat mempercepat proses reaksi ini. (Sari *et al.*, 2019).

### **2.3.4 Massa Jenis**

Salah satu hal yang perlu diperhatikan ketika kita mempelajari minyak jelantah adalah massa per volume atau yang sering disebut sebagai massa jenis. Massa Jenis ini sangat penting dalam berbagai hal, termasuk ketika kita

ingin menghitung berapa energi yang terkandung dalam minyak jelantah atau saat kita perlu mengonversi satuan dalam transaksi jual beli. Massa jenis ini adalah pengukuran berapa banyak massa yang ada dalam setiap volume tertentu, dan biasanya diukur dalam satuan seperti  $\text{kg/m}^3$  atau  $\text{g/ml}$  (Hoekman *et al.*, 2012).

### **2.3.5 Warna**

Zat warna dapat dibagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama adalah zat warna alamiah yang secara alami ada dalam bahan yang mengandung minyak, dan mereka diekstrak bersama minyak selama proses ekstraksi. Contoh dari zat warna alamiah ini termasuk  $\alpha$  dan  $\beta$  - karoten ( yang berwarna kuning), xantofil ( yang berwarna kuning kecoklatan), klorofil ( yang berwarna kehijauan), dan antosyanin ( yang berwarna kemerahan). Kelompok kedua adalah zat warna yang berasal dari degradasi zat warna alamiah. Warna gelap biasanya terjadi akibat oksidasi tokoferol ( vitamin E), sedangkan warna coklat disebabkan oleh minyak yang telah rusak atau busuk. Warna kuning umumnya muncul pada minyak tak jenuh (Ketaren, 2008 dalam Pradina, 2022).

### **2.4 Penelitian Terdahulu**

Penelitian terdahulu digunakan sebagai acuan dan literatur penelitian yang akan dilakukan. Dimana literatur yang digunakan memiliki kaitan dengan kasus yang sedang diteliti.

Beberapa penelitian terdahulu yang digunakan sebagai literatur didalam penulisan TA ini dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Topik Penelitian	Hasil Penelitian	Perbandingan Dengan Penelitian
1.	Megawati dkk. 2019.	Konsumsi Minyak Jelantah dan Pengaruhnya terhadap Kesehatan	Menggunakan minyak jelantah dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan masalah kesehatan karena dapat menyebabkan penumpukan lemak di dalam tubuh, seperti di usus halus, pembuluh darah, jantung, dan hati.	Pada penelitian terdahulu tidak meneliti timbulan minyak jelantah dan karakteristik minyak jelantah seperti kadar air, massa jenis, warna, dan asam lemak bebas.
2.	Hanifan, 2022.	Kinerja Batch Reaktor Biodiesel Pada Minyak Jelantah Dengan Uji Transesterifikasi Menggunakan Katalis Kalsium Oksida (CaO)	Hasil densitas $900 \text{ kg/m}^3$ , kadar air 349 ppm, dan kadar FFA setelah proses transesterifikasi dengan filter karbon sebesar 1,83%. Hasil yield biodiesel yang optimal mencapai 62,1% pada perlakuan kedua.	Pada penelitian terdahulu tidak meneliti timbulan minyak jelantah dan menggunakan SNI 04-7182-2015 tentang <i>biodiesel</i> untuk pengujian karakteristik minyak jelantah
3.	Nisa, 2021.	Analisis Timbulan Minyak Jelantah Dari Rumah Makan Dan Pedagang Kaki Lima Di Kawasan Malioboro Pada Masa Pandemi Covid – 19	Timbulan Minyak jelantah sekitar 101,396 L/hari atau sekitar 85,169 kg/hari. Selain itu kadar asam bervariasi antara 0,329 hingga 2,643 mgKOH/gram, kadar air berkisar antara 0,070 hingga 0,719% dan massa jenis berfluktuasi antara 873 hingga 938 $\text{kg/m}^3$	Pada penelitian terdahulu menggunakan SNI-19-3964-1994 dalam menentukan jumlah titik sampel. Tidak melakukan pengujian asam lemak bebas. Tidak menghitung jumlah timbulan minyak jelantah berdasarkan pengunjung
4.	Aeni, 2020.	Analisis Timbulan Minyak Jelantah Dari Rumah Makan Di Kawasan Kuliner Alun - Alun Kecamatan	Rata – rata timbulan minyak jelantah sekitar 70,211 kg/hari, dengan volume sekitar $0,0734 \text{ m}^3$ . Kadar air dan tingkat kesamaan dalam minyak jelantah melewati batas standar yang ditetapkan.	Pada penelitian terdahulu menggunakan SNI-19-3964-1994 dalam pengambilan data. Tidak melakukan pengujian asam lemak bebas. Menggunakan SNI 04-7182-2015 tentang <i>biodiesel</i> untuk pengujian karakteristik minyak jelantah. Tidak

No	Nama Peneliti	Topik Penelitian	Hasil Penelitian	Perbandingan Dengan Penelitian
		Kendal.		menghitung jumlah timbunan minyak jelantah berdasarkan pengunjung
5.	Syarif, 2021.	Analisis timbunan Minyak Jelantah Di Tengah Pandemi Covid-19 Di Kawasan Kampus Terpadu UII	Rata – rata berat sekitar 5,570 kg/hari, dengan total berat mencapai 4,456 kg. Volume total yang dihasilkan adalah sekitar 5,904 L/hari, dengan rata rata sekitar 0,738 L/hari.	Pada penelitian terdahulu menggunakan SNI-19-3964-1994 dalam menentukan titik sampel, pengukuran timbunan, dan pengambilan sampel.
6.	Husna, 2020.	Analisis Timbunan Minyak Jelantah dari Rumah Makan dan Warung Makan di Kawasan Pusat Kota di Kecamatan Serang, Kota Serang, Banten	Timbunan Minyak jelantah sekitar 0,236 m <sup>3</sup> atau setara dengan 209, 22 kg. Namun sayangnya, semua sampel yang diuji di Laboratorium tidak memenuhi persyaratan kualitas <i>biodiesel</i>	Pada penelitian terdahulu menggunakan SNI-19-3964-1994 dalam menentukan titik sampel, pengukuran timbunan, dan pengambilan sampel. Tidak melakukan pengujian asam lemak bebas. Menggunakan SNI 04-7182-2015 tentang <i>biodiesel</i> untuk pengujian karakteristik minyak jelantah. Tidak menghitung jumlah timbunan minyak jelantah berdasarkan pengunjung
7.	Noviani, 2022.	Timbunan dan Karakteristik Minyak Jelantah di Kecamatan Gondokusuman dan Gondomanan, Kota Yogyakarta	Jumlah timbunan Minyak jelantah di Kecamatan Gondokusuman sebanyak 209,22 kg dan 0,045 m <sup>3</sup> , sementara di Kecamatan Gondomanan sebanyak 20,56 kg dan 0,0232 m <sup>3</sup> . Hasil pengujian karakteristik tidak memenuhi standar kualitas yang diperlukan untuk <i>biodiesel</i> .	Pada penelitian terdahulu menggunakan SNI-19-3964-1994 dalam menentukan titik sampel, pengukuran timbunan, dan pengambilan sampel. Tidak melakukan pengujian asam lemak bebas. Menggunakan SNI 7182:2015 untuk pengujian karakteristik minyak jelantah. Tidak menghitung jumlah timbunan minyak jelantah berdasarkan pengunjung
8.	Wiliandani, 2022	Identifikasi Timbunan Minyak Jelantah di Daerah Sekitar Universitas Jember	Timbunan Minyak jelantah sekitar 94,880 kg, yang setara dengan 115,202 L. 40% dari sampel Minyak memiliki kadar asam lemak bebas tidak sesuai baku mutu, selain itu densitas Minyak berkisar	Pada penelitian terdahulu menggunakan SNI-19-3964-1994 dalam menentukan titik sampel, pengukuran timbunan, dan pengambilan sampel. Tidak menghitung

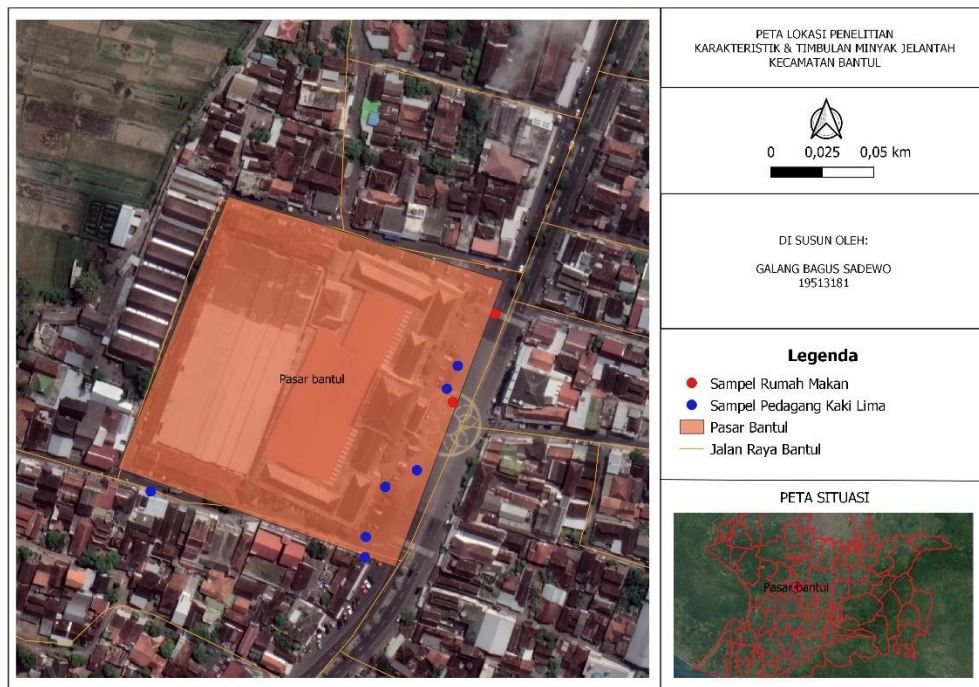
No	Nama Peneliti	Topik Penelitian	Hasil Penelitian	Perbandingan Dengan Penelitian
		(UNEJ)	antara 0,900 hingga 0,936 g/ml. 60% dari sampel minyak memiliki kadar air yang melebihi standar kualitas, dan Minyak ini memiliki berbagai variasi warna, mulai dari kuning kecoklatan, coklat kemerahan, hingga hitam kecoklatan.	jumlah timbulan minyak jelantah berdasarkan pengunjung.
9.	Pradina, 2022.	Analisis Timbulan Minyak Jelantah di Tengah Pandemi Covid-19 di Dukuh Ngringin, Condongcatur, Depok.	Timbulan minyak jelantah sebesar 21.450 liter dengan berat sekitar 18,129 kg. Massa jenis berfluktuasi antara 0,876 hingga 1.065 kg/L, sementara angka asam berkisar dari 0,678 hingga 3,416 mgKOH/gram.	Pada penelitian terdahulu menggunakan SNI-19-3964-1994 dalam menentukan titik sampel, pengukuran timbulan, dan pengambilan sampel. Tidak menghitung jumlah timbulan minyak jelantah berdasarkan pengunjung. Tidak melakukan pengujian asam lemak bebas.
10.	Savira, 2022.	Analisis Timbulan Minyak Jelantah Di Tengah Pandemi Covid-19 di Kawasan Terminal Condongcatur, Depok, Sleman, DIY	Rata-rata timbulan minyak jelantah sebesar 5,31 liter untuk volume, dan 5,465 kg untuk berat . Kemudian didapatkan rata rata massa jenis sebesar 907,7 kg/liter.	Pada penelitian terdahulu menggunakan SNI-19-3964-1994 dalam menentukan titik sampel, pengukuran timbulan, dan pengambilan sampel. Tidak menghitung jumlah timbulan minyak jelantah berdasarkan pengunjung. Tidak melakukan pengujian asam lemak bebas.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini fokus pada pedagang kaki lima dan rumah makan yang menggunakan minyak goreng dalam proses memasak, yang bisa menghasilkan minyak jelantah sebagai limbah. Dipilihnya Kecamatan Bantul sebagai lokasi penelitian karena daerah ini memiliki banyak tempat makan dan pedagang kaki lima yang berjualan. Salah satu tempat kuliner yang ramai yaitu Pasar Bantul. Pasar Bantul dipilih karena memiliki tempat yang strategis dekat dengan jalan utama dan ramai aktivitas pasar. Titik pengambilan sampel berada di jalan yang mengelilingi Pasar Bantul. Pengambilan sampel dilakukan selama 8 hari berturut – turut pada bulan Juni – Juli 2023 di laboratorium untuk menganalisis karakteristik minyak jelantah.

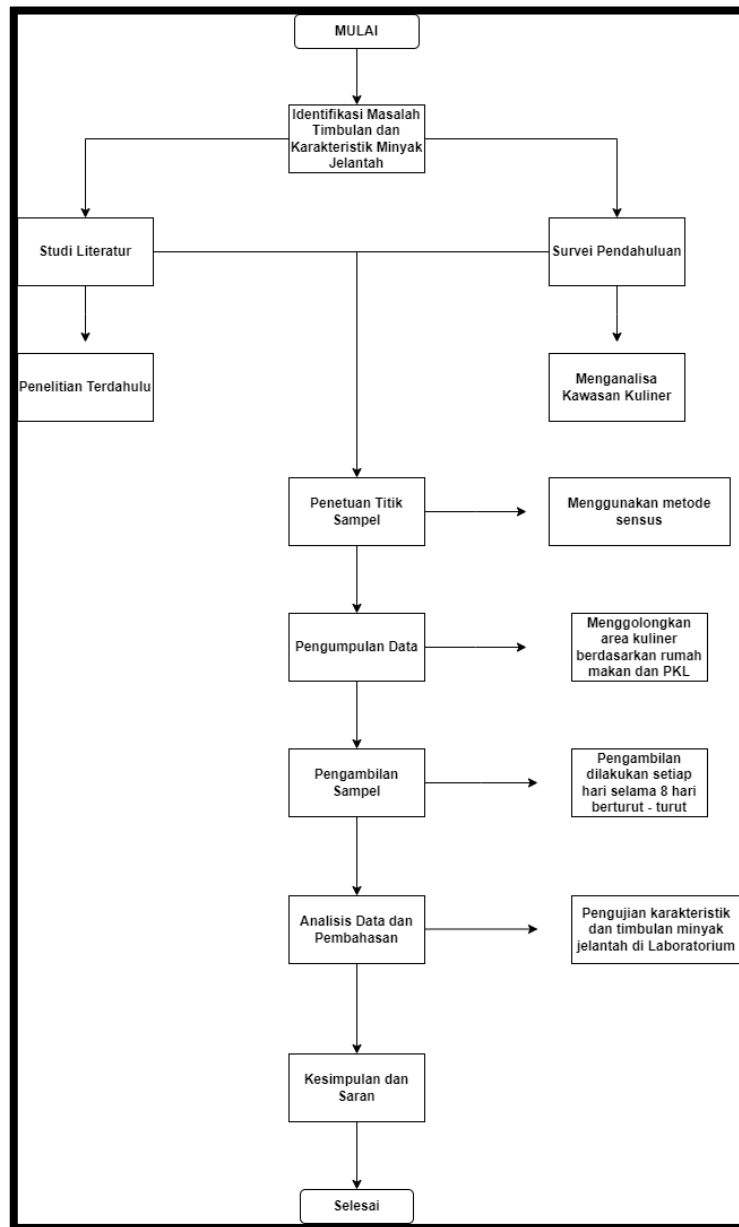


Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian

### 3.2 Metode Penelitian

#### 3.2.1 Diagram Alir Penelitian

Langkah – Langkah penelitian disajikan dalam bentuk diagram alir yang disusun secara sistematis. Didalamnya mencakup tahapan penelitian dilengkapi dengan eksplorasi elemen – elemen kegiatan yang dilaksanakan untuk mencapai tujuan. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan ditampilkan pada diagram berikut:



Gambar 3. 2 Prosedur Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diambil dari sampel minyak jelantah. Sedangkan data sekunder berasal dari studi literatur terkait limbah minyak jelantah di Pasar Bantul, Kecamatan Bantul, Kabupaten Bantul dengan observasi lapangan.

### 3.2.2 Penentuan Jumlah Titik Sampel

Dalam menentukan jumlah titik sampel, kita menggunakan metode sensus. Metode ini membantu kita mendapatkan jumlah titik sampel yang sesuai dengan kondisi lapangan secara akurat. Untuk menentukan jumlah populasi, pertama – tama perlu melakukan observasi lapangan di lokasi penelitian. Populasi yang dimaksud di sini adalah tempat – tempat makan yang menggunakan minyak goreng dalam proses memasaknya dan berpotensi menghasilkan limbah minyak jelantah. Kemudian, populasi ini dibagi menjadi dua kategori, yaitu rumah makan dan pedagang kaki lima. Kegiatan observasi penelitian di sekitar area Pasar Bantul karena tempat ini sangat ramai dan memiliki banyak usaha kuliner. Hasil dari observasi lapangan menunjukkan bahwa ada 4 rumah makan dan 10 pedagang kaki lima di sekitar Pasar Bantul.

Tabel 3. 1 Jumlah keseluruhan populasi berdasarkan klasifikasinya

No	Jenis Tempat Makan	Jumlah Populasi
1	Rumah Makan	4
2	Pedagang Kaki Lima	10
Jumlah		14

### 3.2.3 Penentuan Titik Sampel Pra-survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan untuk memastikan ketersediaan pemilik rumah makan dan pedagang kaki lima untuk tempatnya dijadikan lokasi sampling penelitian. Dalam kegiatan ini, terdapat pedagang yang mengizinkan dan tidak mengizinkan tempatnya untuk dijadikan tempat sampling. Pedagang yang tidak mengizinkan lokasinya dijadikan tempat sampling memiliki banyak pertimbangan, salah satunya yaitu takut berimbas buruk terhadap keberlanjutan bisnisnya. Kemudian untuk pedagang yang mengizinkan tempat jualannya dijadikan tempat



sampling beralasan bahwa penelitian ini hanya untuk dijadikan data pendukung untuk Tugas Akhir dan tidak berimbas buruk terhadap keberlanjutan bisnisnya. Setelah dilakukan survei pendahuluan didapatkan dua rumah makan dan tujuh Pedagang Kaki Lima (PKL). Dengan demikian titik sampling penelitian berjumlah 9 titik. Berikut hasil dari survei pendahuluan ditampilkan pada tabel 3.2, sebagai berikut :

Tabel 3. 2 Pengelompokkan Berdasarkan Kategori

No	Titik Sampling	Keterangan
1	RM C1	Pecel Lele
2	RM C2	Pecel Lele
3	PKL C3	Gorengan
4	PKL C4	Tahu Pong
5	PKL C5	Pisang Aroma
6	PKL C6	Pempek
7	PKL C7	Tahu Crispi
8	PKL C8	Tahu Walik
9	PKL C9	<i>Fried Chicken</i>

Tabel 3. 3 Data Primer Kawasan Kuliner Pasar Bantul

No	Nama Sampel	Menu Makanan	Jam Operasional	Jam Puncak Operasional	Bahan Makanan
1	Warung Pecel Lele (C1)	Ayam, lele, tempe, tahu, bebek, burung puyuh, Nila	- 17 :00 – 24:00	- 18:00 – 21:00	- Ayam 25 kg - Bebek 4 ekor - Nila 2 kg - Puyuh 8 ekor - Lele 20 kg - Tempe - Tahu
2	Warung Pecel Lele (C2)	Ayam, lele, tempe, tahu, bebek,	- 17 :00 – 24:00	- 19:00 – 21:00	- Ayam 15 kg - Lele 10 kg - Bebek 1 ekor - Tahu - Tempe
3	PKL (C3)	Bakwan, tempe,tahu isi, risol,cireng	- 13 :00 – 20:00	- 15:00 – 18:00	- Tempe 20 biji - Tahu 15 kg - Wortel 5 kg - Kecambah 10kg - Tepung 30 kg
4	PKL (C4)	Tahu pong	- 16 :00 – 20:00	- 18:00 – 19:00	- 300 biji tahu
5	PKL (C5)	Pisang aroma	- 13:00 – 21:00	- 15:00 – 19:00	- Pisang 15 – 25 kg
6	PKL (C6)	Pempek	- 17 :00 – 21:00	- 18:00 – 21:00	- Pempek 70 – 100 biji
7	PKL (C7)	Tahu crispy	- 15:00 – 20:00	- 18:00 – 19:00	- Tahu 10 kg
8	PKL (C8)	Tahu walik	- 16 :00 – 21:00	- 18:00 – 20:00	- Tahu 8 kg
9	PKL (C9)	Ayam goreng, tahu, tempe, lele	- 15:00 – 20:00	- 16:00 – 18:00	- Ayam 6 kg - Lele 4 kg - Tahu 15 kg - Tempe 10 biji

### **3.2.4 Metode Pengumpulan dan Pengambilan Data Sampel**

Pengambilan sampel dan pengukuran timbulan dilakukan selama 8 hari berturut – turut. Metode ini dilakukan agar mendapat data timbulan minyak jelantah perhari. Selain menghitung timbulan, selanjutnya menghitung jumlah pembeli dalam sehari dengan menyediakan alat bantu hitung pembeli. Lama pengukuran sampel dipilih 8 hari dikarenakan dapat mewakili hari dalam pergantian maupun penambahan minyak goreng sehingga sampel yang didapat dapat akurat. Dalam hal ini peneliti memberikan botol kosong 600 ml yang akan diganti setiap harinya. Minyak jelantah dalam botol tersebut akan menjadi sampel dalam pengujian laboratorium. Kemudian untuk data timbulan peneliti melakukan penimbangan volume ditempat.



Gambar 3. 3 Pengambilan Sampel

Pada gambar 3.3 diatas, terdapat proses pengambilan sampel minyak jelantah secara kontinyu selama delapan hari berturut – turut pada setiap rumah makan dan pedagang kaki lima yang dijadikan sebagai tempat pengambilan sampel.

### **3.2.5 Metode Pengukuran Jumlah Timbulan**

Pada metode pengukuran sampel peneliti melakukan pengukuran berat (kg) dan volume (L). Pengukuran minyak jelantah dilakukan dengan mengukur seluruh jelantah yang dihasilkan dalam 1 hari penjualan dengan cara menuangkan minyak

jelantah kedalam gelas ukur. Kemudian untuk menghitung massa minyak jelantah menggunakan konversi data pengujian massa jenis di laboratorium. Hasil pengukuran minyak jelantah akan mendapat hasil dalam satuan berat (kg/hari) dan volume (L/hari) pada timbulan minyak jelantah tersebut. Kemudian untuk perhitungan timbulan minyak jelantah berdasarkan pengunjung, hasil dari timbulan dibagi dengan jumlah pengunjung perhari, sehingga hasil akhir berupa satuan (Kg/Pengunjung/Hari) dan (L/Pengunjung/Hari). Dalam perhitungan jumlah pengunjung menggunakan alat bantu hitung agar mempermudah menganalisis jumlah pengunjung dalam sehari.



Gambar 3. 4 Pengukuran Timbulan Minyak Jelantah

Pada gambar 3.4 diatas, terdapat proses pengukuran timbulan minyak jelantah menggunakan gelas ukur. Kegiatan pengukuran timbulan minyak jelantah dilakukan terhadap setiap rumah makan dan pedagang kaki lima selama delapan hari berturut – turut.

### **3.2.6 Uji Karakteristik Sampel Minyak Jelantah**

Pengujian karakteristik minyak jelantah untuk parameter warna, kadar air, dan asam lemak bebas menggunakan SNI 7709:2019 tentang Minyak Goreng Sawit.

Keterangan tentang baku mutu atau kualitas, cara pengujian, dan pengambilan sampel sudah ada dalam SNI 7709:2019. Selanjutnya untuk pengujian massa jenis menggunakan alat piknometer. Dikarenakan sampel minyak jelantah masih memiliki *impurities*, perlu dilakukan penyaringan terlebih dahulu menggunakan kertas saring sebelum diuji di laboratorium. Sehingga dapat memperlancar dalam pengujian di Laboratorium.

### **3.2.7 Metode Analisis Data**

Untuk mencari data primer menggunakan tabel dan grafik untuk menunjukkan bagaimana jumlah sampel minyak jelantah berfluktuasi dari waktu ke waktu. Sedangkan di Laboratorium, dilakukan pengujian untuk mengetahui karakteristik minyak jelantah, seperti massa jenis, warna, kadar air, dan tingkat asam lemak bebas. Proses pengujian ini mengikuti pedoman yang telah ditetapkan dalam standar SNI 7709:2019 tentang minyak goreng sawit, serta hasil penelitian sebelumnya yang relevan.

Dalam pengujian karakteristik minyak jelantah, terdapat potensi perbedaan nilai karakteristik pada setiap titik sampel yang berbeda. Perbedaan tersebut dapat diklasifikasikan berdasarkan perbedaan jam operasional, menu makanan yang ditawarkan, rata-rata jumlah pengunjung yang membeli makanan, bahan baku, dan faktor lainnya. Untuk mendapatkan data tersebut akan dilaksanakan wawancara kepada pemilik tempat makan. Selain itu, dilaksanakan pengamatan secara langsung pada saat tempat makan tersebut untuk meminimalisir data yang berbeda.

Untuk mendapatkan kesimpulan, dibutuhkan dari beberapa data seperti aktivitas pada tempat makan, data hasil pengujian karakteristik, dan data jumlah timbulan. Untuk data karakteristik minyak jelantah meliputi massa jenis, kadar air, warna, dan asam lemak bebas. Kemudian jumlah timbulan minyak jelantah pada setiap tempat makan yang dihasilkan berhubungan dengan aktivitas operasional tempat makan, untuk aktivitas operasional rumah makan meliputi jumlah pengunjung, menu yang disajikan, dan jam operasional. Setelah semua data tersebut didapatkan, bisa ditarik sebuah kesimpulan.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Identifikasi Timbulan Minyak Jelantah

##### 4.1.1 Timbulan Minyak Jelantah Berdasarkan Lokasi

Data volume dan berat dari setiap tempat makan akan digunakan untuk memperkirakan jumlah minyak jelantah yang dihasilkan di setiap tempat tersebut. Penyajian data volume dan berat dilakukan dengan tujuan agar pembaca dari berbagai latar belakang dapat dengan mudah memahaminya. Berikut ini, terdapat Tabel 4.1 yang berisi perhitungan jumlah minyak jelantah yang dihasilkan dari sembilan lokasi sampling yang telah ditetapkan sebelumnya.

Tabel 4. 1 Jumlah Timbulan Minyak Jelantah Pada Seluruh Titik Sampling

Kategori Tempat Makan	Jumlah Tempat Makan (unit)	Nama Sampel	Total Volume (L)	Rata-Rata Volume (L/Hari)	Total Berat (Kg)	Rata – Rata Berat (Kg/Hari)
Rumah Makan	2	RM C1	31,60	3,95	29,00	3,62
		RM C2	28,30	3,54	25,75	3,22
Pedagang Kaki Lima	7	PKL C3	101,00	12,63	93,27	11,66
		PKL C4	111,00	13,88	102,83	12,85
		PKL C5	39,05	4,88	36,31	4,54
		PKL C6	33,40	4,18	31,05	3,88
		PKL C7	38,50	4,81	35,68	4,46
		PKL C8	31,00	3,88	28,71	3,59
		PKL C9	57,20	7,15	53,23	6,65

Dilihat dari tabel 4.1 bahwa rata rata berat dan volume tertinggi berasal dari PKL C4 sebesar 12,85 kg/hari dan 13,88 L/hari, sedangkan untuk berat dan volume terendah berasal dari RM C2 dengan berat 3,22 kg/hari dan volume 3,54 L//hari. Tabel diatas menunjukkan perbedaan yang signifikan antar tiap tempat makan. Perbedaan penggunaan minyak goreng merupakan faktor yang yang berpengaruh

atas perbedaan jumlah timbulan yang dihasilkan. Kemudian untuk jam operasional tidak berpengaruh signifikan dikarenakan memiliki jam operasional yang hampir sama. Kemudian seluruh tempat makan memiliki jumlah keramaian yang tidak terlalu berbeda, sehingga tidak terlalu terlihat mana yang lebih sepi dan lebih ramai.

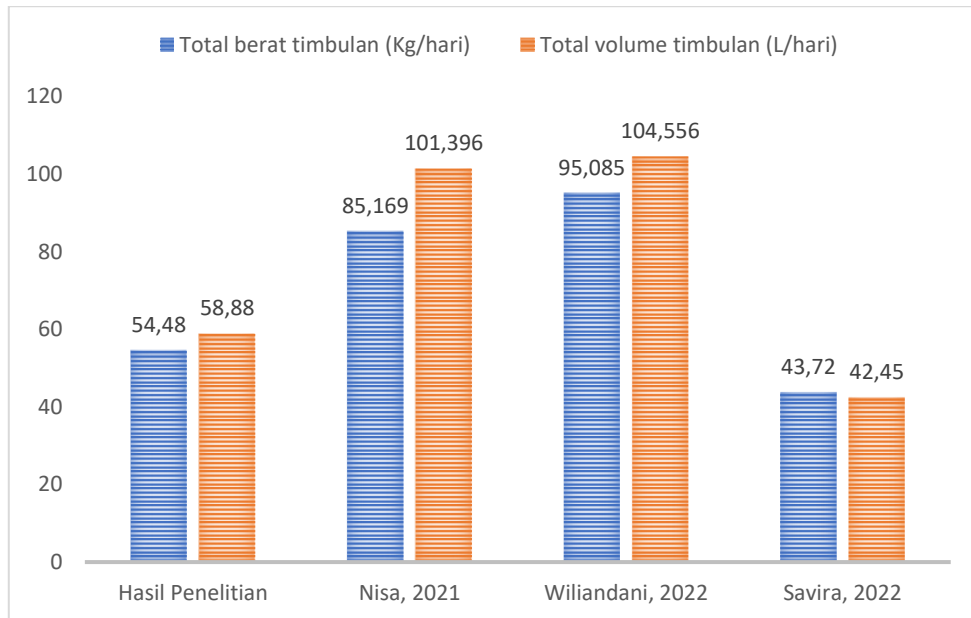
RM C4 yang menyajikan tahu pong, menggunakan sejumlah besar minyak goreng, sehingga menghasilkan banyak minyak jelantah. Mereka menggunakan minyak goreng yang banyak dikarenakan dalam sekali menggoreng langsung 50 sampai 70 biji. Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan pada pedagang kaki lima C4, mereka menyesuaikan penggunaan minyak goreng sesuai ukuran wajannya, yaitu sebanyak 17 liter, sehingga wajar apabila jumlah minyak jelantah yang dihasilkan sangat banyak. Kemudian dengan perilaku mereka yang setiap hari menambahkan minyak baru ke dalam wajan, sehingga minyak jelantah yang dihasilkan banyak.

Diketahui tempat makan RM C2 yang menjual menu pecel lele atau penyetan mempunyai rata-rata berat dan volume minyak jelantah rendah. Jumlah timbulan minyak jelantah yang dihasilkan sedikit dikarenakan penggunaan minyak gorengnya rendah, karena pada RM C2 tidak menggoreng dalam jumlah banyak secara langsung, tetapi bertahap, oleh karena itu jumlah minyak goreng yang dibutuhkan tidak banyak. Kemudian mereka menggunakan minyak goreng sampai berwarna hitam tanpa ada penambahan minyak baru ke dalam wajan, sehingga minyak jelantah yang dihasilkan sedikit.

Setelah mendapatkan data rata – rata volume dan berat dari dua jenis tempat makan, Langkah selanjutnya adalah menghitung jumlah minyak jelantah yang dihasilkan di sekitar Kawasan Pasar Bantul. Dapat disimpulkan, di sekitar Kawasan Pasar Bantul mempunyai potensi volume timbulan minyak jelantah sebesar 58,88 L/hari dan berat sebesar 54,48 kg/hari dengan jumlah populasi 9 tempat makan. Perhitungan lebih jelas terdapat pada lampiran 2. Di bawah ini, terdapat tabel 4.2 yang memperlihatkan seberapa banyak minyak jelantah yang dihasilkan dalam penelitian sebelumnya.

Tabel 4. 2 Perbandingan Jumlah Timbulan Minyak Jelantah

Lokasi Penelitian	Jumlah Populasi Tempat Makan (Unit)	Berat Timbulan Per Hari (Kg/hari)	Volume Timbulan Per Hari (L/hari)	Penelitian Oleh
Kawasan Malioboro, Sleman, DI Yogyakarta	83	85,169	101,396	Nisa, 2021
Daerah Sekitar Universitas Jember	146	95,085	104,556	Wiliandani, 2022
Kawasan Terminal Condongcatur, Depok, Sleman, DIY	10	43,72	42,45	Savira, 2022



Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan Total Timbulan Minyak Jelantah



#### 4.1.2 Timbulan Minyak Jelantah Berdasarkan Pengunjung

Tabel 4. 3 Jumlah Timbulan Minyak Jelantah Pada Seluruh Titik Sampling Berdasarkan Pengunjung

Kategori Tempat Makan	Jumlah Tempat Makan (unit)	Nama Sampel	Rata -rata Jumlah Pengunjung	Rata- Rata Volume (L/pengunjung/Hari)	Rata – Rata Berat (Kg/Pengunjung/Hari)
Rumah Makan	2	RM C1	74	0,053	0,049
		RM C2	70	0,051	0,046
Pedagang Kaki Lima	7	PKL C3	160	0,079	0,073
		PKL C4	116	0,120	0,111
		PKL C5	122	0,040	0,037
		PKL C6	49	0,085	0,079
		PKL C7	71	0,068	0,063
		PKL C8	67	0,058	0,054
		PKL C9	103	0,070	0,065

Dilihat dari tabel 4.3 bahwa berat dan volume tertinggi berasal dari PKL C4 sebesar 0,111 kg/pengunjung/hari dan 0,120L/pengunjung/hari, sedangkan untuk berat dan volume terendah berasal dari PKL C5 dengan berat 0,037 kg/pengunjung/hari dan volume 0,040 L/pengunjung/hari. Hasil timbulan minyak jelantah berdasarkan pengunjung untuk data terendah berbeda dengan data timbulan minyak jelantah berdasarkan lokasi. Perbedaan ini diakibatkan dari penggunaan minyak goreng yang rendah ditambah dengan jumlah pengunjung yang banyak. Semakin banyak pengunjung, jumlah makanan yang digoreng juga banyak tidak sebanding dengan minyak goreng yang digunakan, dengan begitu timbulan minyak jelantah yang dihasilkan rendah.

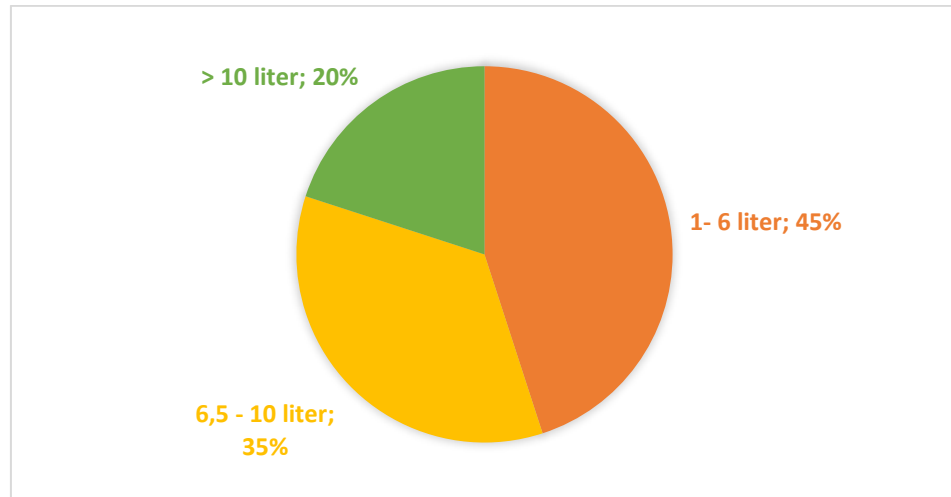
### 4.1.3 Intensitas Penggunaan Minyak Goreng Oleh Pedagang

Timbulan minyak jelantah yang terbentuk di Pasar Bantul dipengaruhi oleh seberapa banyak minyak goreng yang digunakan oleh para pedagang. Jadi, berbeda-beda jumlah minyak jelantah yang dihasilkan oleh setiap pedagang bergantung pada seberapa banyak minyak goreng yang mereka gunakan. Bisa dilihat data penggunaan minyak goreng di sekitar Pasar Bantul pada tabel 4.4 dibawah ini:

Tabel 4. 4 Penggunaan Minyak Goreng Harian

<b>Nama Sampel</b>	<b>Penggunaan Minyak Goreng Harian (Liter)</b>	<b>Menu</b>
RM C1	6	Ayam, lele, tempe, tahu, bebek, burung puyuh, Nila
RM C2	6	Ayam, lele, tempe, tahu, bebek,
PKL C3	16	Bakwan, tempe,tahu isi, risol,cireng
PKL C4	17	Tahu pong
PKL C5	7	Pisang aroma
PKL C6	5	Pempek
PKL C7	7	Tahu crispy
PKL C8	6	Tahu walik
PKL C9	10	Ayam goreng, tahu, tempe, lele

Berdasarkan tabel 4.4 diatas, PKL C4 memiliki penggunaan minyak paling banyak dengan 17 liter dan paling sedikit adalah PKL C6 yaitu dengan 5 liter. Ukuran penggunaan minyak goreng tergantung kebiasaan dan standar masing masing pedagang. PKL C4 menjual tahu pong, dimana penjualnya sekali menggoreng yaitu sekitar 60 biji, alhasil membutuhkan minyak goreng yang sangat banyak, berbeda dengan PKL C6, penjual hanya menggoreng tahu walik jika ada yang membeli. Sehingga penjual lebih cenderung menghemat penggunaan minyak goreng. Dibawah ini merupakan gambar 4.2 yang menjelaskan presentase pedagang dalam menggunakan minyak goreng.



Gambar 4. 2 Presentase Penggunaan Minyak Goreng

Gambar grafik 4.2 diatas merupakan hasil dari wawancara dengan pedagang di sekitar Pasar Bantul, dapat diketahui bahwa sebagian besar yakni 45% pedagang menggunakan minyak goreng 1 sampai 6 liter per harinya. Sebanyak 35% pedagang menggunakan 6,5 sampai 10 liter minyak per harinya, sedangkan hanya 20% pedagang yang menggunakan minyak goreng diatas 10 liter per harinya.

## 4.2 Identifikasi Karakteristik Minyak Jelantah

### 4.2.1 Karakteristik Fisika Minyak Jelantah

Salah satu fokus penelitian ini yaitu pada ciri ciri fisik minyak jelantah, seperti warna dan massa jenis. Berikut pembahasan lebih detail tentang bagaimana warna dan massa jenis ditemukan pada sampel minyak jelantah.

#### A. Warna

Minyak goreng mengalami perubahan warna saat proses penggorengan, kemudian disimpan lalu dipanaskan kembali. Minyak goreng teroksidasi saat dipanaskan dengan suhu yang terlalu tinggi. Kemudian minyak yang disimpan di suatu bahan, saat dipanaskan akan mengekstraksi zat warna pada bahan tersebut (Putri, 2015). Dengan begitu menyebabkan warna minyak jelantah berbeda – beda pada tiap sampel karena berbeda bahan makanan yang dimasak dan lama proses penggorengan.

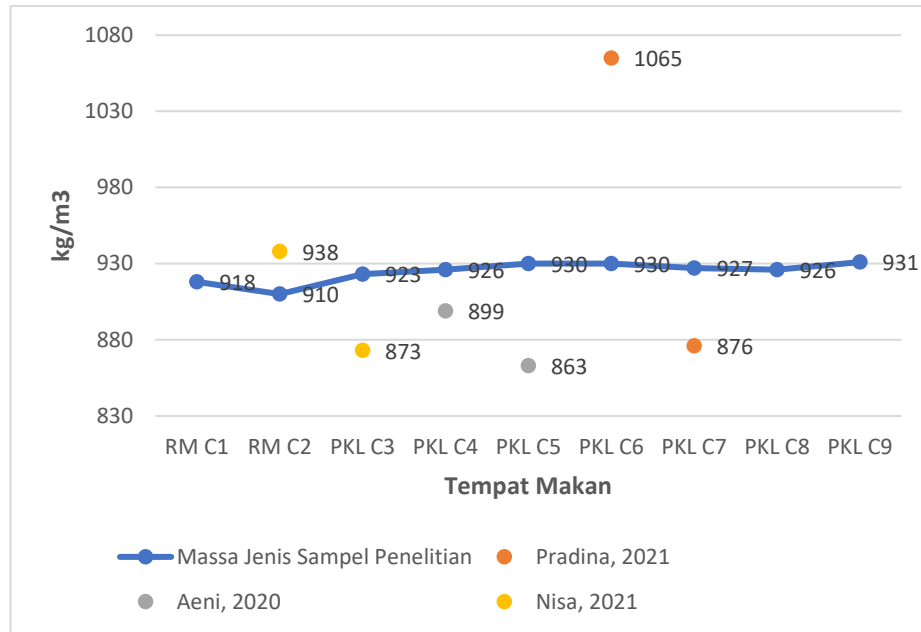
Setelah pengujian warna dilakukan, bisa dilihat dari 9 sampel terdapat 2 botol yang berwarna hitam kecoklatan yaitu sampel RM C1 dan RM C2. Kemudian 5 botol yang berwarna coklat sampai coklat kemerahan yaitu sampel PKL C3, PKL C4, PKL C7, PKL C8, dan PKL C9. Selanjutnya 2 botol yang berwarna kuning yaitu PKL C5 dan PKL C6. Beberapa perubahan warna pada sampel diatas disebabkan oleh penggunaan bumbu dalam gorengan atau menu masakan, contohnya seperti residu kekuningan di minyak yang diakibatkan dari kunyit. Dari 9 sampel diatas terdapat sampel minyak jelantah yang memiliki warna hitam kecoklatan yaitu sampel RM C1 dan RM C2, penyebabnya yaitu tempat usaha ini menjual menu sejenis penyetan yang memasaknya menggunakan suhu yang tinggi. Warna gelap pada minyak jelantah disebabkan oleh penggunaan suhu yang tinggi dan frekuensi penggorengan yang sering (Putri, 2015).

Proses oksidasi antioksidan (*tokoferol*) menyebabkan perubahan warna gelap pada minyak. Perubahan warna diakibatkan oleh lama penggunaan minyak, dengan begitu semakin tinggi pemanasan, warna minyak semakin gelap yang disebabkan oleh senyawa peroksida yang terbentuk. Tingkat kerusakan minyak bisa dilihat dari kegelapan dari minyak jelantah, bisa dikatakan warna hitam pada minyak jelantah terindikasi lebih rusak daripada minyak jelantah yang berwarna coklat. Akan tetapi, kerusakan minyak tidak bisa diindikasikan secara mutlak dengan warna yang gelap (Suroso, 2013).

Kemudian, minyak jelantah pada sampel PKL C5 dan PKL C6 mempunyai warna kuning mendekati warna minyak goreng dikarenakan mereka menjual pisang aroma dan pempek yang dalam proses menggorengnya tidak memerlukan suhu yang tinggi.

## **B. Massa Jenis**

Massa jenis adalah cara untuk mengukur berat minyak jelantah dalam perbandingan. Pada gambar 4.3 dibawah ini menunjukkan parameter massa jenis dari pengujian laboratorium dan hasil penelitian terdahulu.



Gambar 4. 3 Perbandingan Massa Jenis

Menurut gambar 4.3 diatas terlihat sampel PKL C9 memiliki massa jenis paling tinggi yaitu 931 kg/m<sup>3</sup> dan sampel RM C2 yakni 910 kg/m<sup>3</sup> memiliki massa jenis terendah dari pengujian laboratorium. Untuk PKL C9 menjual *fried chicken* dan RM C2 menjual penyetan/ pecel lele. Menurut penelitian oleh (Nisa, 2021) massa jenis tertinggi yaitu dari ayam goreng dengan 938 kg/m<sup>3</sup> dan massa jenis paling rendah berasal rumah makan yang menjual beraneka menu masakan dengan 873 kg/m<sup>3</sup>. Selanjutnya menurut (Pradina, 2021), massa jenis tertinggi dihasilkan oleh Pedagang ayam goreng yakni 1065 kg/m<sup>3</sup> dan untuk massa jenis paling rendah berasal dari warung burjo dengan 876 kg/m<sup>3</sup>. Menurut (Aeni, 2020) massa jenis tertinggi bersumber dari pedagang pecel lele yakni 899 kg/m<sup>3</sup> dan paling rendah bersumber pada pedagang gorengan yakni 863 kg/m<sup>3</sup>. Kesimpulan dari perbandingan diatas yakni, massa jenis dari minyak jelantah berbeda beda tergantung kondisi dan perlakuannya.

Menurut (Warsito., dkk. 2013) Massa jenis minyak yang tinggi disebabkan oleh fakta bahwa minyak tersebut belum digunakan atau dipanaskan. Minyak yang belum dipanaskan memiliki molekul yang masih rapat karena belum mengalami pemanasan, sehingga kerapatannya tinggi. Dengan begitu, jika minyak sudah dipanaskan dengan suhu yang tinggi akan

memiliki ikatan molekul yang berkurang dan membuat kerapatan juga berkurang. Kerapatan ikatan molekul dalam minyak jelantah akan berbeda tergantung suhu ruangnya, dikarenakan minyak jelantah yang berada di dalam laboratorium akan memiliki kerapatan yang besar daripada sesaat setelah sampling dilaksanakan. Perbedaan suhu, lama waktu penyimpanan minyak, frekuensi penggorengan juga dapat mempengaruhi tinggi rendahnya massa jenis suatu minyak.

Nilai massa jenis pada sampel minyak jelantah berbeda beda tergantung frekuensi pemanasan minyak gorengnya. Massa jenis yang memiliki berat kecil diakibatkan oleh seringnya minyak goreng tersebut digunakan untuk menggoreng (Efendi., *et al.* 2018 dalam Wiliandani, 2022). Kemudian salah satu penyebab tingginya massa jenis minyak jelantah yaitu keberadaan *impurities*. *Impurities* ini bisa berasal dari bahan masakan seperti tepung dan bahan makanan lainnya. Seperti pada sampel PKL C9 yang memiliki berat massa jenis yang tinggi dibandingkan sampel yang lain, hal ini bisa disebabkan dari tepung yang tertinggal di dalam minyak saat proses penggorengan *fried chicken*. Sedangkan berbanding terbalik dengan RM C2 yang memiliki berat massa jenis yang rendah, salah satu penyebabnya bisa berasal dari frekuensi penggorengan yang lama dan berulang kali yang dilakukan penjual di RM C2.

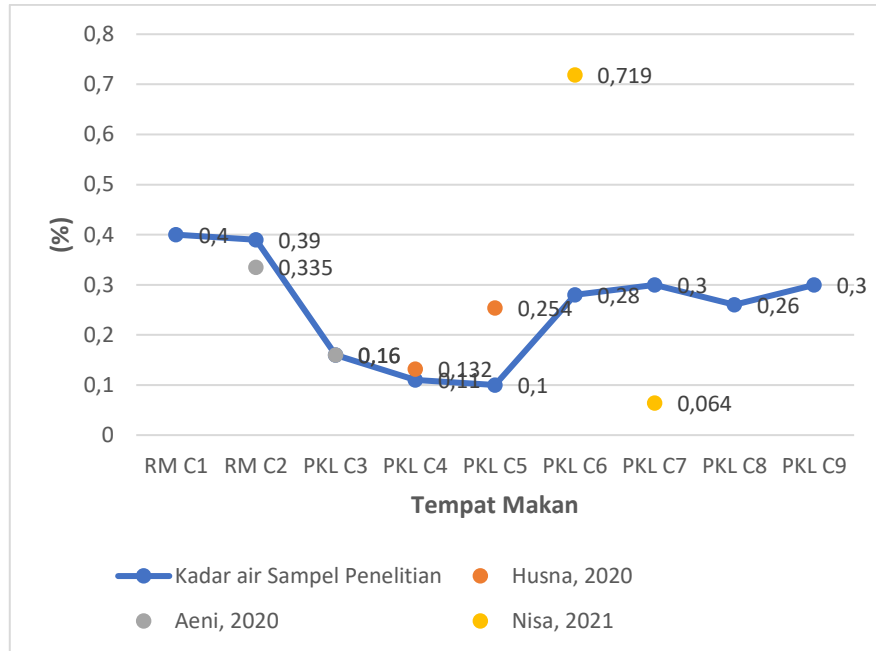
#### **4.2.2 Karakteristik Kimia Minyak Jelantah**

Kadar air dan asam lemak bebas termasuk dalam karakteristik kimia pada minyak jelantah. Pengujian asam lemak bebas menggunakan metode titrasi asam basa, sedangkan untuk pengujian kadar air menggunakan metode oven. Kedua karakteristik diuji menggunakan SNI 7709: 2019 tentang Minyak Goreng Sawit. Dibawah ini merupakan hasil pengujian laboratorium dari karakteristik kimia minyak jelantah.

##### **A. Kadar air**

Komposisi air yang berada di dalam minyak yang menentukan kualitas minyak disebut dengan kadar air. Minyak yang memiliki komposisi kadar air yang rendah, maka kualitas minyak tersebut

bagus (Sumarna, 2014). Sedangkan minyak yang memiliki komposisi kadar air yang tinggi memicu reaksi hidrolis yang membuat penurunan kualitas minyak (Sumarna, 2014). Oleh sebab itu, perlu dihindari seminim mungkin kandungan air pada minyak goreng.



Gambar 4. 4 Perbandingan Kadar Air

Berdasarkan gambar 4.4 diatas, setelah dilakukan pengujian kadar air di laboratorium, RM C1 yang menjual pecel lele atau penyetan memiliki nilai kadar air paling tinggi sebanyak 0,4% dan nilai kadar terendah diperoleh PKL C5 yang menjual pisang aroma sebesar 0,1%. Faktor yang membuat RM C1 memiliki kadar air yang tinggi dikarenakan kandungan air yang tinggi bahan baku yang digoreng, contohnya yaitu pada penggorengan ikan lele sehingga minyak goreng terkontaminasi oleh air. Menurut (Husna, 2020), nilai kadar air tertinggi diperoleh dari rumah makan yaitu sebesar 0,254% dan yang terendah didapatkan dari rumah makan padang yaitu sebesar 0,132%. Kemudian dalam (Aeni, 2020), warung pecel lele memiliki kadar air tertinggi dengan 0,335% dan untuk nilai kadar air terendah didapatkan dari penjual gorengan dengan 0,160%. Dalam Nisa, (2021)

kadar air paling tinggi berasal dari rumah makan yang menjual penyetan sebesar 0,719% dan yang paling rendah berasal dari lesehan yang menjual pecel lele yaitu 0,064%.

Kadar air tertinggi adalah yang terdapat pada sampel RM C1 yaitu sekitar 0,40%, disusul dengan RM C2 dengan kandungan kadar air sebesar 0,39%. Kedua rumah makan ini sama – sama menjual menu penyetan atau pecel lele. Pada penjual pecel lele bahan yang digoreng adalah daging ayam, lele, daging bebek, burung puyuh dan tahu, dan tempe. Menurut Ariani., *dkk.* (2017), secara alami kandungan air pada daging ayam lele, daging bebek, burung puyuh lebih banyak daripada gorengan tahu, tempe, singkong, dan pisang. Bahan makanan pada rumah makan pecel lele rata rata merebusnya terlebih dahulu dengan bumbu kuning agar bahan makanan tersebut lunak dan memiliki cita rasa. Ketika bahan digoreng, air yang berada di permukaan dan didalam bahan akan menjadi uap air. Jika kandungan air semakin banyak mengakibatkan semakin banyak uap air yang dihasilkan. Dengan begitu minyak jelantah yang dihasilkan mengandung kadar air yang tinggi.

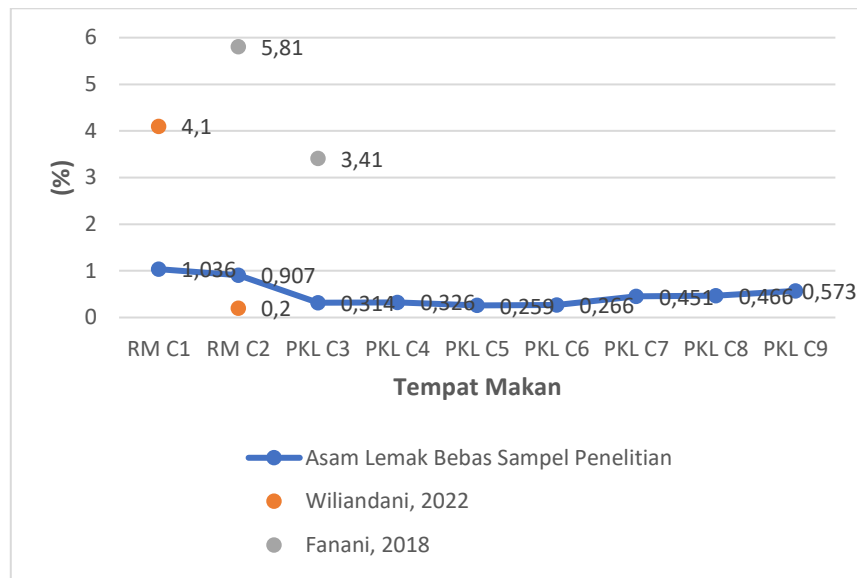
Kandungan air dalam minyak goreng awalnya sangat sedikit. Namun, ketika minyak tersebut digunakan berulang kali untuk menggoreng makanan, kadar airnya akan meningkat. Hal ini terjadi karena proses hidrolisis yang terjadi selama penggorengan, yang menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas. Tingginya kadar air dalam minyak goreng juga dapat mengakibatkan bau yang tidak sedap. Kadar air yang tinggi ini juga dapat merusak kualitas minyak goreng, sehingga semakin tinggi kadar airnya, semakin buruk pula kualitas minyak goreng tersebut. (Sumarna, 2014).

## **B. Asam Lemak Bebas**

Asam lemak bebas dalam minyak goreng adalah jenis asam lemak berantai Panjang yang belum mengalami perubahan kimia. Asam lemak bebas ini mengandung asam lemak jenuh yang juga memiliki



rantai Panjang. Kenaikan jumlah asam lemak bebas dalam minyak tersebut, seperti dijelaskan oleh (Sari, 2019). Pengujian asam lemak bebas dilakukan dengan menggunakan metode titrasi asam basa sesuai dengan standar SNI 7709:2019 tentang Minyak Goreng Sawit. Hasil pengujian asam lemak bebas dari sampel minyak jelantah di sekitar Pasar Bantul dapat ditemukan dalam tabel di bawah ini :



Gambar 4. 5 Perbandingan Asam Lemak Bebas

Menurut gambar 4.5 diatas, dapat dilihat hasil pengujian laboratorium untuk tingkat asam lemak bebas didapatkan dari sampel RM C1 yang menjual menu penyetan/ pecel lele tertinggi yakni sebesar 1,036% dan sampel C5 memiliki hasil terendah yakni sebesar 0,259%. Dalam (Wiliandani, 2022) yang melakukan penelitian di Daerah sekitar Universitas Jember didapatkan untuk tempat makan yang menjual menu penyetan/pecel lele yakni 4,1% memiliki hasil tertinggi dan yang terendah dari tempat makan yang menjual bermacam macam menu seperti penyetan dan *fried chicken* sebesar 0,2%. Menurut (Fanani, 2018) yang melakukan penelitian terhadap pedagang penyetan didaerah Rungkut Surabaya, didapatkan nilai

asam lemak bebas tertinggi yakni 5,81% dan untuk terendah yakni 3,41%.

Asam lemak bebas adalah jenis asam yang memiliki rantai karbon lurus dengan panjang antara 12 hingga 20 atom. Secara umum, asam lemak bebas ini dibagi menjadi dua kategori, yaitu asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Kandungan asam lemak dalam minyak goreng adalah penanda kualitasnya. Minyak yang berkualitas baik memiliki lebih banyak asam lemak tak jenuh dibandingkan dengan asam lemak jenuh. Semakin tinggi nilai asam lemak bebas dalam minyak, semakin rendah kualitasnya (Fanani & Ningsih, 2018).

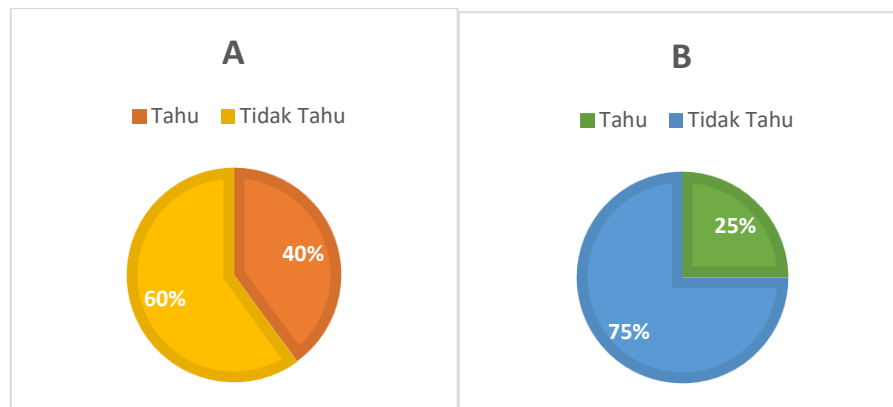
Terbentuknya asam lemak bebas dalam minyak goreng disebabkan oleh penggorengan berulang dan proses hidrolisis pada suhu tinggi. Semakin tinggi kandungan asam lemak bebas dalam minyak goreng, maka kualitas minyak tersebut menjadi lebih rendah. Tingginya kandungan asam lemak bebas dalam minyak goreng dapat berdampak buruk pada Kesehatan, seperti meningkatkan kadar kolesterol darah, risiko penyakit jantung dan risiko kanker (Marlina & Ramdan, 2017). Menurut (Megawati & Muhartono, 2019) kerusakan organ tubuh seperti jantung, pembuluh darah, hati, dan usus halus bisa diakibatkan dari mengonsumsi minyak jelantah terlalu sering. Dalam minyak jelantah terdapat radikal bebas yang terbentuk dari proses oksidasi minyak jelantah yang dapat menyebabkan terganggunya keseimbangan ion cairan dalam tubuh hingga dapat menyebabkan kematian sel organ.

Tempat makan C5 yang menjual jenis makanan berupa pisang aroma memiliki nilai asam lemak bebas paling rendah dibandingkan tempat makan lainnya. Dalam proses memasaknya tidak menggunakan suhu yang tinggi, kemudian dengan pengunjung yang ramai, minyak yang digunakan cepat habis, dengan begitu langsung diisi dengan minyak yang baru. Alhasil kualitas minyaknya terjaga dan menghasilkan asam lemak yang rendah.

### 4.3 Pengetahuan Pedagang Terkait Dampak dan Potensi Minyak Jelantah

#### 4.3.1 Pengetahuan Pedagang Terkait Dampak Minyak Jelantah

Minyak jelantah merupakan limbah yang berasal dari proses penggorengan yang menggunakan minyak goreng, menawarkan banyak potensi manfaat dan nilai ekonomi bila dikelola dengan baik. Namun, minyak jelantah juga dapat menimbulkan masalah bagi lingkungan jika tidak diolah dengan baik dan dibuang secara sembarangan. Oleh karena itu, penting untuk memahami sejauh mana kesadaran masyarakat tentang hal ini, sehingga kita dapat mencari solusi yang efektif untuk mengurangi pencemaran lingkungan dan sekaligus memanfaatkan potensi bisnis daur ulang limbah jelantah. Di bawah ini terdapat sebuah grafik yang menggambarkan tingkat pengetahuan para pedagang mengenai dampak minyak jelantah terhadap kesehatan dan lingkungan.



Gambar 4. 6 Pengetahuan Pedagang Tentang Dampak Minyak Jelantah Terhadap Kesehatan (A) dan Lingkungan (B)

Berdasarkan gambar 4.6 (A) diatas, sebanyak 60% responden tidak tahu mengenai dampak minyak jelantah terhadap kesehatan dan hanya 40% yang mengetahui dampak minyak jelantah terhadap kesehatan. Kemudian pada gambar 4.6 (B) diatas, sebanyak 75% responden tidak tahu mengenai dampak minyak jelantah terhadap lingkungan dan 25% mengetahui dampak minyak jelantah terhadap lingkungan. Kebanyakan dari para responden membawa minyak jelantah

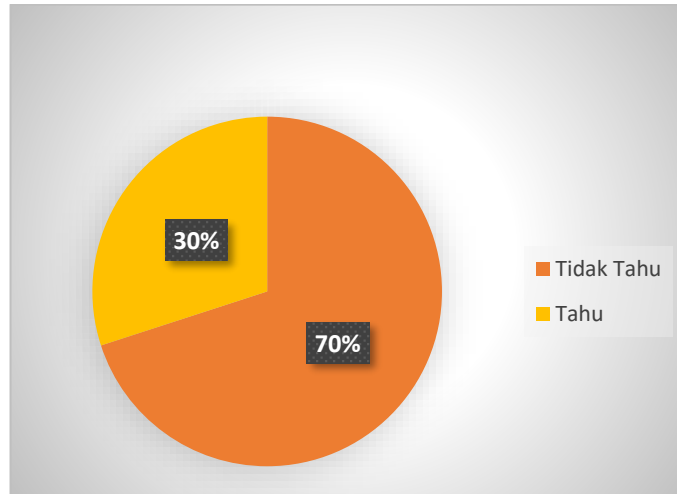
mereka kerumah untuk digunakan kembali apabila masih dirasa layak untuk dipakai dan sebagian membuang minyak jelantahnya di sungai atau ke tanah.

Kualitas minyak goreng dapat memburuk jika terdapat kadar air yang tinggi dan asam lemak bebas yang tinggi di dalamnya. Kedua hal ini disebabkan oleh proses penggorengan yang menyebabkan hidrolisis trigliserida dan pembentukan asam lemak bebas pada minyak jelantah dapat berdampak negatif pada Kesehatan, seperti meningkatkan kolesterol darah, risiko penyakit jantung, dan bahkan kanker. Semakin rendah kadar air dan kandungan asam lemak bebas pada minyak goreng, semakin baik kualitasnya (Marlina., *dkk.* 2017). Menurut (Megawati & Muhartono, 2019) kerusakan organ tubuh seperti jantung, pembuluh darah, hati, dan usus halus bisa diakibatkan dari mengonsumsi minyak jelantah terlalu sering. Dalam minyak jelantah terdapat radikal bebas yang terbentuk dari proses oksidasi minyak jelantah yang dapat menyebabkan terganggunya keseimbangan ion cairan dalam tubuh hingga dapat menyebabkan kematian sel organ.

Terkait dengan kesadaran masyarakat tentang dampak minyak jelantah pada lingkungan, sebanyak 75% responden tidak mengetahui dampaknya terhadap lingkungan. Dengan begitu, bisa diartikan bahwa mereka masih kurang tentang kepedulian dan pemahaman terhadap dampak minyak jelantah terhadap lingkungan. Pembuangan minyak jelantah secara sembarangan dapat menyebabkan pencemaran tanah dan air. Pencemaran tanah terjadi karena pori-pori tanah menutup dan tanah menjadi keras sehingga mengganggu ekosistem yang ada. Sedangkan pencemaran air terjadi akibat masuknya limbah ke dalam air yang menurunkan fungsi air sehingga tidak mampu lagi mendukung aktivitas manusia dan menimbulkan masalah dalam penyediaan air bersih. Penyebab pencemaran air terbanyak adalah limbah cair dari industri, selain limbah padat berupa limbah rumah tangga. Jika kegiatan membuang limbah minyak jelantah sembarangan terus berlanjut tanpa pengolahan limbah yang lebih baik, air bersih tidak akan tersedia dan semua bentuk kehidupan akan terancam punah karena keracunan akibat racun yang mencemari. Untuk menghindari hal ini, pemantauan ketat oleh otoritas lingkungan yang bertanggung jawab diperlukan. Pemantauan diperlukan untuk memantau status dan luasan pencemaran yang terjadi, serta efisiensi pengolahan

limbah, sehingga dampak negatif pencemaran dapat dihindari dan diantisipasi sebelum terjadi pencemaran yang lebih serius (Rumaisa., *et all.* 2019).

#### 4.3.2 Pengetahuan Pedagang Terkait Potensi Minyak Jelantah



Gambar 4. 7 Pengetahuan Pedagang dan Masyarakat Tentang Potensi Pengolahan Minyak Jelantah

Menurut gambar 4.7 diatas terdapat 70% dari responden yang tidak mengetahui tentang potensi dari minyak jelantah, sedangkan 30% mengetahuinya. Jumlah tersebut membuktikan bahwa tingkat kesadaran masyarakat tentang pengolahan minyak jelantah masih kurang dan kurangnya sosialisasi dari pemerintah tentang potensi dan pengolahan minyak jelantah. Padahal minyak jelantah merupakan bahan baku yang bagus untuk memproduksi *biodiesel*. Tetapi kebanyakan dari masyarakat masih membuang limbah minyak jelantah mereka ke selokan, tempat sampah, dan dibuang langsung ke tanah. Hal ini menyebabkan timbulnya banyak permasalahan lingkungan yang ditimbulkan, padahal daripada dibuang sembarangan, minyak jelantah dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku produksi *biodiesel*. Produksi *biodiesel* dari minyak jelantah memiliki banyak keunggulan, salah satunya yaitu nilai ekonomis, biaya yang dibutuhkan sangat murah dibandingkan minyak nabati. Kemudian minyak jelantah sangat mudah didapatkan dan tidak menimbulkan polusi lingkungan (Kiakalaieh., *et all.* 2013).

Pengembangan sumber daya energi yang berkelanjutan merupakan kebutuhan saat ini mengingat semakin menipisnya sumber daya energi dan

meningkatnya kebutuhan energi di seluruh dunia. Di sisi lain, pembakaran bahan bakar fosil mengeluarkan polutan berbahaya seperti oksida karbon, belerang, nitrogen, dan partikel, yang menyebabkan polusi atmosfer. Biodiesel sebagai bahan bakar alternatif memiliki berbagai keunggulan dibandingkan bahan bakar fosil, emisi polutan atmosfer yang lebih rendah dan fleksibilitas untuk diproduksi dari berbagai bahan baku. Minyak jelantah dapat digunakan sebagai bahan baku potensial untuk produksi biodiesel. Pembuangan minyak jelantah sendiri merupakan tantangan lingkungan karena dampak lingkungannya yang merugikan. Transesterifikasi adalah proses kunci untuk sintesis produksi *biodiesel* dengan biaya rendah dan dalam kondisi reaksi ringan. Studi intensif telah dilakukan pada optimalisasi transesterifikasi untuk peningkatan hasil *biodiesel* dan pengurangan biaya konversi. Katalis heterogen dapat memainkan peran penting dalam peningkatan hasil *biodiesel* serta biaya produksi *biodiesel* karena aplikasi berulang mereka. Kegiatan merupakan upaya untuk memberikan tinjauan komprehensif tentang karakteristik minyak jelantah, faktor-faktor yang mempengaruhi reaksi transesterifikasi dan aplikasi katalis heterogen dalam produksi *biodiesel* untuk mencapai proses yang lebih berkelanjutan (Monika., *et all.* 2023)

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Timbulan minyak jelantah yang dihasilkan dari pedagang di sekitar Pasar Bantul sebesar 58,88 L/hari dan berat sebesar 54,48 kg/hari dengan jumlah populasi 9 tempat makan. Tingginya jumlah timbulan disebabkan dari berbagai hal seperti jumlah rata-rata pelanggan yang datang di tempat makan tersebut, jumlah menu yang dihasilkan, dan pemakaian minyak goreng per hari.
2. Analisis karakteristik minyak jelantah memperoleh hasil berupa karakteristik fisika dan kimia sebagai berikut:
  - a. Karakter fisika: Warna sampel bervariasi mulai dari hitam kecoklatan, coklat, coklat kemerahan, dan kuning. Penyebab perubahan warna bisa diakibatkan dari penggunaan bumbu dalam gorengan atau menu masakan dan suhu penggorengan.  
Kemudian untuk massa jenis minyak jelantah tertinggi dihasilkan oleh PKL C9 dan untuk massa jenis terendah dihasilkan oleh RM C2.
  - b. Karakteristik kimia: Kadar air yang dihasilkan dari sampel minyak jelantah di sekitar Pasar Bantul tertinggi dihasilkan oleh RM C1 dan terendah dihasilkan PKL C5. Salah satu faktor yang membuat RM C1 memiliki kadar air yang tinggi dikarenakan banyaknya jumlah air yang terkandung pada bahan baku yang digoreng,  
Kemudian untuk asam lemak bebas tertinggi dihasilkan oleh RM C1 dan terendah dihasilkan oleh PKL C5. RM C1 memiliki asam lemak bebas yang tinggi dikarenakan melakukan proses penggorengan dengan suhu yang tinggi dan berulang.
3. Sebagian besar pedagang yang telah diwawancarai mengenai dampak negatif minyak jelantah untuk kesehatan dan lingkungan, sebagian besar dari mereka tidak mengetahui dampaknya. Kemudian untuk pengetahuan

pedagang terkait potensi pemanfaatan potensi minyak jelantah, masih banyak yang tidak mengetahuinya.

## **5.2 Saran**

1. Pemerintah perlu memberikan edukasi kepada masyarakat terkait bahaya minyak jelantah terhadap kesehatan dan lingkungan.
2. Pemerintah perlu mengadakan sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat terkait potensi minyak jelantah.
3. Perlu diperbanyak penelitian terkait karakteristik lainnya dari minyak jelantah agar dapat mengetahui potensi lainnya dari minyak jelantah.
4. Pada penelitian selanjutnya, perlu adanya penghubungan lebih spesifik antara jumlah dan jenis menu pada tempat makan dengan jumlah timbulan minyak jelantah yang dihasilkan.
5. Ketelitian saat pengukuran minyak jelantah di lapangan maupun saat uji karakteristik di laboratorium perlu ditingkatkan agar mendapatkan hasil yang akurat.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, F., Saleh, E., & Mursidi, R. (2012). Uji Karakteristik Sifat Fisik Dan Pembakaran Minyak Jelantah Sebagai bahan Bakar Kompor Yang Menggunakan Sumbu. *Jurnal Teknik Pertanian Sriwijaya, 1*, 84-85.
- Aeni, Q. (2020). Analisis Timbulan Minyak Jelantah Dari Rumah Makan Di Kawasan Kuliner Alun-Alun Kecamatan Kendal. *Tugas Akhir*, 25 - 42.
- Ananto, A. S., Wulan, A. J., & Oktafany. (2017). Pengaruh Pemberian Minyak Jelantah Terhadap Perbedaan Rerata Kerusakan Gambaran Histologi Jaringan Usus Halus Tikus Jantan (*Rattus norvegicus*) Galur Sprague dawley. *Medula, 7*, 187 - 191.
- Anggraini, D. A., & Wijaya, W. (2017). Analisa Kualitas Crude Palm Oil (CPO) dan Usulan Perbaikan Menggunakan Metode Tree Diagram di PT. Johan Sentosa Bangkinang. *Surya Teknika, 5*, 57-62.
- Anggraini, D. P. (2017). Pengaruh Rasio Massa Minyak Jelantah Dan Metanol Pada Pembuatan Biodiesel Dengan Menggunakan Radiasi Gelombang Mikro. *Tugas Akhir*, iv.
- Ariani, D., Yanti, S., & Saputri, D. S. (2017). Studi Kualitatif Dan Kuantitatif Minyak Goreng Yang Digunakan Oleh Penjual Gorengan Di Kota Sumbawa. *Tambora, 2*, 5.
- Awaliyah, N. (2011). Studi Pengaruh Berat Katalis Kitosan Dan Waktu Reaksi Pada Proses Transesterifikasi Minyak Jelantah. *Tugas Akhir*, 1-2.
- Fanani, N., & Ningsih, E. (2018). Analisis Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai yang Digunakan oleh Pedagang Penyetan didaerah Rungkut Surabaya Ditinjau dari Kadar Air dan Kadar Asam Lemak Bebas (ALB). *IPTEK, 22*, 61-62.
- Hanifan, F. N. (2022). Kinerja Batch Reaktor Biodiesel Pada Minyak Jelantah Dengan Uji Transesterifikasi Menggunakan Katalis Kalsium Oksida (CaO). *Tugas Akhir*, 9.
- Hoekman, S. K., Brochh, A., Robbins, C., Cenicerros, E., & Natarajan, M. (2012). Review of biodiesel composition, properties, and specifications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 144-156*.

- Husna, N. F. (2020). Analisis Timbulan Minyak Jelantah Dari Rumah Makan Dan Warung Makan Di Kawasan Pusat Kota Di Kecamatan Serang, Kota Serang, Banten. *Tugas Akhir*, 23 - 43.
- Kiakalaieh, A. T., Amin, N. A., & Mazaheri, H. (2013). A review on novel processes of biodiesel production from waste cooking oil. *Applied Energy*, 684-686.
- Marlina, L., & Ramdan, I. (2017). Identifikasi Kadar Asam Lemak Bebas Pada Berbagai Jenis Minyak Goreng Nabati. *TEDC*, 11, 55-56.
- Megawati, M., & Muhartono. (2019). Konsumsi Minyak Jelantah dan Pengaruhnya terhadap Kesehatan. *Majority*, 8, 259 - 260.
- Monika, Bunga, S., & Pathak, V. V. (2023). Biodiesel production from waste cooking oil: A comprehensive review on the application of heterogenous catalysts. *Energy Nexus*, 1-4.
- Nisa, K. (2021). Analisis Timbulan Minyak Jelantah Dari Rumah Makan Dan Pedagang Kaki Lima Di Kawasan Malioboro Pada Masa Pandemi Covid-19. *Tugas Akhir*, 1-7.
- Noviani, R. (2022). Timbulan Dan Karakteristik Minyak Jelantah Di Kecamatan Gondokusuman Dan Gondomanan, Kota Yogyakarta. *Tugas Akhir*, x.
- Pradina, R. F. (2022). Analisis Timbulan Minyak Jelantah Di Tengah Pandemi Covid-19 Di Dukuh Ngringin, Condongcatur, Depok. *Tugas Akhir*, x.
- Putri, S. I. (2015). Efek Pemanasan Terhadap Perubahan Bilangan Peroksida Minyak Goreng Yang Berpotensi Karsinogenik pada Pedagang Gorengan di Kelurahan Pasar Minggu Tahun 2015. *Tugas Akhir*, 27-28.
- Rumaisa, D., Christy, E., & Hermanto. (2019). Fungsi Dinas Lingkungan Hidup Surakarta Dalam Pengendalian Pencemaran Sungai (Studi Pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Surakarta). *Hukum Media Bhakti*, 3, 128-130.
- Saputra, A. T., Wicaksono, M. A., & Irsan. (2017). Pemanfaatan Minyak Goreng Bekas Untuk Pembuatan Biodiesel Menggunakan Katalis Zeolit Alat Teraktivasi. *Chemurgy*, 3.
- Sari, m., Ritonga, Y., & Saragih, S. W. (2019). Pengaruh Kadar Air Pada Proses Pemucatan Minyak Kelapa Sawit. *TM Conference Series*, 82.

- Savira, L. A. (2022). Analisis Timbulan Minyak Jelantah Di Tengah Pandemi Covid-19 Di Kawasan Terminal Condongcatur, Depok, Sleman, DIY. *Tugas Akhir*, x.
- Sumarna, D. (2014). Studi Metode Pengolahan Minyak Sawit Merah (Red Palm Oil) Dari Crude Palm Oil (CPO). *Red palm Oil*, 8.
- Suroso, A. S. (2013). Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida, Bilangan Asam dan Kadar Air. *Kefarmasian Indonesia*, 3.2, 77-88.
- Syarif, K. F. (2021). Analisis Timbulan Minyak Jelantah Di Tengah Pandemi Covid-19 Di Kawasan Kampus Terpadu UII. *Tugas Akhir*, viii.
- Warsito, Pauzi, G. A., & Jannah, M. (2013). Analisis Pengaruh Massa Jenis terhadap Kualitas Minyak Goreng Kelapa Sawit Menggunakan Alat Ukur Massa Jenis dan Akuisisinya pada Komputer. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung, 2013*, 36-37.
- Wiliandani, M. (2022). Identifikasi Timbulan Minyak Jelantah Di Daerah Sekitar Universitas Jember (UNEJ). *Tugas Akhir*, vi - 57.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Cara Kerja Pengujian Karakteristik

#### a. Warna

Prinsip pengukuran warna adalah dengan melakukan pengamatan dengan menggunakan mata oleh seorang panelis dengan membandingkan warna sampel minyak jelntah dengan dua contoh sampel minyak goreng baru. Alat yang dibutuhkan untuk pengujian warna:

- a. Gelas ukur

Berikut merupakan langkah - langkah pengujian warna:

- a. Sampel diambil secukupnya, kemudian masukkan kedalam gelas ukur yang sudah dibersihkan dan dikeringkan.
- b. Kemudian lakukan pengamatan warna contoh uji
- c. Pengamatan minimal dilakukan oleh 3 orang panelis atau 1 orang panelis terlatih

#### b. Kadar Air

Prinsip pengukuran kadar air ini yaitu dengan metode oven, cara kerjanya yaitu menghitung massa yang hilang setelah dimasukkan dari oven pada suhu  $(130 \pm 1)^\circ\text{C}$ . Alat – alat yang digunakan sebagai berikut:

- a. Oven
- b. Neraca Analitik
- c. Desikator yang telah diisi desikan
- d. Cawan Alumunium yang memliki tutup dengan diameter 50 mm dan memiliki tinggi sekitar 20 mm

Berikut merupakan langkah – langkah pengujian kadar air:

- a. Panaskan oven terlebih dahulu sampai mencapai suhu  $(130 \pm 1)^\circ\text{C}$ , kemudian masukkan cawan beserta tutupnya selama kurang lebih 30 menit, lalu dinginkan cawan ke dalam desikator selama 20 menit. Selanjutnya timbang (cawan beserta tutupnya) menggunakan neraca analitik (W0).

- b. Selanjutnya sampel minyak jelantah sebesar 5 gram ke cawan, kemudian tutup dan timbang (W1).
- c. Masukkan cawan yang sudah berisi sampel kedalam oven yang sudah dalam suhu  $(130 \pm 1)^\circ \text{C}$  selama 30 menit dengan tutup cawan terbuka.
- d. Setelah 30 menit, keluarkan cawan dengan posisi sudah tertutup ke dalam desikator lalu dinginkan selama 20 sampai 30 menit sampai suhunya sama dengan suhu ruang.
- e. Timbang cawan beserta tutupnya yang sudah dingin (W2).
- f. Lakukan pengerjaan b dan c hingga mendapat bobot tetap
- g. Selanjutnya hitung kadar air dan bahan menguap dalam contoh. Rumus perhitungan kadar air seperti dibawah ini:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\% \dots\dots\dots$$

Dimana:

W0 = Berat cawan kosong dan tutupnya (gram)

W1 = Berat cawan berisi sampel beserta tutup sebelum dikeringkan (gram).

W2 = Berat cawan berisi sampel beserta tutup sesudah dikeringkan (gram)

(SNI 7709:2019)

**c. Asam Lemak Bebas**

Prinsip dalam mengukur asam lemak bebas dari sampel minyak jelantah menggunakan metode titrasi asam basa. Berikut alat dan bahan yang digunakan dalam pengujian asam lemak bebas:

Alat:

- a. Erlenmeyer berukuran 250 ml
- b. Neraca analitik yang telah dikalibrasi dengan ketelitian 0,1 mg

- c. Buret 50 ml atau 10 ml yang telah dikalibrasi; dan

Bahan

- a. Larutan KOH atau NaOH 0,1 N
- b. Indikator fenolftalein (pp) 1%
- c. Etanol 95%

Berikut merupakan langkah-langkah pengujian asam lemak bebas.

Pembuatan larutan pereaksi:

- a. Untuk membuat larutan indikator fenolftalein (pp) 1% yaitu dengan cara larutkan fenolftalein sebanyak 1 gram dengan etanol 95% pada labu ukur hingga tanda batas
- b. Larutan standarisasi KOH 0,1 N atau larutan NaOH 0,1 N dalam etanol

Pengukuran asam lemak bebas:

- a. Masukkan sampel ke dalam Erlenmeyer sebanyak 25 – 56 gram lalu timbang di neraca analitik.
- b. Selanjutnya larutkan etanol 95% sebanyak 50 ml dengan sampel, lalu tambahkan 5 tetel larutan fenolftalein;
- c. Kemudian titrasi sampel dengan larutan KOH 0,1 N hingga berwarna merah muda(warna bertahan 30 detik). Dalam melakukan titrasi perlu diperhatikan untuk mengaduk larutan dengan cara menggoyangkan Erlenmeyer.
- d. Mencatat volume larutan titrasi; dan
- e. Menghitung nilai asam lemak bebas menggunakan rumus :

$$\text{Asam lemak bebas (\%)} = \frac{25,6 \times V \times N}{W} \dots\dots\dots$$

Dimana:

W = Berat sampel Uji (gram)

V = Volume larutan KOH atau NaOH yang diperlukan (ml);

N = Normalitas larutan KOH atau NaOH

(SNI 7709:2019)

**d. Massa Jenis**

Massa jenis diukur menggunakan alat yang bernama piknometer. Dibawah ini merupakan langkah-langkah dalam mengukur massa jenis minyak jelantah:

- a. Membersihkan piknometer kosong menggunakan alcohol lalu keringkan di dalam oven selama 5 menit, kemudian dinginkan di dalam desikator selama 10 menit
- b. Timbang Piknometer kosong (W1).
- c. Sampel dimasukkan ke dalam piknometer sampai luber lalu tutup, selanjutnya keringkan larutan yang luber dengan mengelap menggunakan alcohol.
- d. Timbang piknometer yang berisi sampel (W2).
- e. Hitung massa jenis menggunakan rumus di bawah ini :

$$\text{Massa Jenis } (\rho) = \frac{W2-W1}{V_p} \dots\dots\dots$$

Dimana:

$\rho$  = Densitas (g/ml)

W1= Berat piknometer kosong (g)

W2= Berat piknometer dengan sampel (g)

$V_p$  = Volume piknometer (ml)

(Saputra *et al.*, 2017)

## Lampiran 2 Perhitungan

### a. Perhitungan Timbulan Minyak Jelantah (TMJ):

- Perhitungan timbulan berat minyak jelantah sebagai berikut :

$$\text{Timbulan Berat} = \frac{\text{Total Berat (kg)}}{8 \text{ hari}}$$

Perhitungan :

$$\begin{aligned}\text{Timbulan Berat} &= \frac{435,838}{8} \\ &= 54,48 \text{ l/hari}\end{aligned}$$

- Perhitungan timbulan volume minyak jelantah sebagai berikut :

$$\text{Timbulan Berat} = \frac{\text{Total volume (l)}}{8 \text{ hari}}$$

Perhitungan :

$$\begin{aligned}\text{Timbulan Berat} &= \frac{471,050}{8} \\ &= 58,88 \text{ l/hari}\end{aligned}$$

### b. Perhitungan Massa Jenis

**Tabel 1. Perhitungan Massa Jenis**

No	Sampel	Pengujian	W1 (gram)	W2 (gram)	Volume Pikonometer (ml)	Perhitungan (g/ml)	Triplo (g/ml)
1	C1	A	34,877	80,757	50	0,918	0,918
		B	34,877	80,756	50	0,918	
		C	34,877	80,756	50	0,918	
2	C2	A	35,617	81,114	50	0,910	0,910
		B	35,618	81,114	50	0,910	
		C	35,618	81,114	50	0,910	
3	C3	A	35,584	81,758	50	0,923	0,923
		B	35,584	81,756	50	0,923	
		C	35,584	81,757	50	0,923	
4	C4	A	35,500	81,826	50	0,927	0,926
		B	35,500	81,821	50	0,926	
		C	35,501	81,818	50	0,926	
5	C5	A	35,440	81,935	50	0,930	0,930
		B	35,440	81,936	50	0,930	
		C	35,439	81,935	50	0,930	
6	C6	A	35,457	81,935	50	0,930	0,930
		B	35,456	81,936	50	0,930	
		C	35,439	81,935	50	0,930	
7	C7	A	35,492	81,836	50	0,927	0,927
		B	35,492	81,835	50	0,927	



		C	35,491	81,834	50	0,927	
8	C8	A	35,500	81,804	50	0,926	0,926
		B	35,500	81,803	50	0,926	
		C	35,500	81,803	50	0,926	
9	C9	A	35,508	81,996	50	0,930	0,931
		B	35,508	82,123	50	0,932	
		C	35,508	82,000	50	0,930	

Massa jenis uji lab (RM C1)

$$\text{Densitas } (\rho) = \frac{(W_2 - W_1)}{V_p}$$

Dimana:

$\rho$  = massa jenis (g/ml)

$W_1$  = berat piknometer kosong (g)

$W_2$  = berat piknometer dengan sampel (g)

$V_p$  = Volume piknometer (ml)

$$\begin{aligned} \text{Densitas RM C1} &= \frac{(80,757 - 34,877)}{50} \\ &= 0,918 \text{ g/ml} \end{aligned}$$

### c. Perhitungan Kadar air

**Tabel 2. Perhitungan Kadar Air**

No	Sampel	Pengujian	Berat Kosong (W0) (gram)	Berat Sampel (gram)	Berat Total (W1) (gram)	Berat Akhir (W2) (gram)	Perhitungan	Triplo (%)
1	C1	A	45,671	5,0256	50,697	50,672	0,005	0,40
		B	47,282	5,0130	52,295	52,278	0,003	
		C	46,438	5,0137	51,452	51,433	0,004	
2	C2	A	45,408	5,0102	50,418	50,400	0,004	0,39
		B	45,312	5,0241	50,336	50,313	0,005	
		C	43,258	5,0204	48,278	48,261	0,003	
3	C3	A	45,671	5,0110	50,682	50,671	0,002	0,16
		B	48,443	5,0227	53,466	53,460	0,001	
		C	47,742	5,0188	52,761	52,753	0,001	
4	C4	A	45,699	5,0019	50,701	50,697	0,001	0,11
		B	47,020	5,0117	52,031	52,022	0,002	
		C	46,590	5,0391	51,629	51,625	0,001	
5	C5	A	44,865	5,0202	49,885	49,882	0,001	0,10
		B	47,600	5,0133	52,613	52,612	0,000	
		C	47,700	5,0130	52,713	52,702	0,002	
6	C6	A	45,840	5,0098	50,850	50,848	0,000	0,28
		B	46,451	5,0008	51,452	51,416	0,007	
		C	43,533	5,0203	48,553	48,549	0,001	

7	C7	A	45,449	5,0035	50,453	50,440	0,002	0,30
		B	47,018	5,0184	52,037	52,027	0,002	
		C	44,890	5,0081	49,898	49,875	0,005	
8	C8	A	42,452	5,0242	47,476	47,470	0,001	0,26
		B	46,238	5,0134	51,252	51,239	0,003	
		C	47,156	5,0297	52,186	52,166	0,004	
9	C9	A	46,470	5,0186	51,489	51,467	0,004	0,30
		B	32,922	5,0112	37,933	37,917	0,003	
		C	48,109	5,0198	53,129	53,120	0,002	

Kadar air Uji Lab (RM C1)

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(W_1 - W_2)}{(W_1 - W_0)} \times 100\%$$

Dimana:

W0 = berat cawan kosong beserta tutup (gr)

W1 = berat cawan berisi sampel beserta tutup sebelum dikeringkan (gr)

W2 = berat cawan berisi sampel beserta tutup sesudah dikeringkan (gr)

$$\begin{aligned} \text{Kadar air RM C1} &= \frac{(50,697 - 50,672)}{(50,697 - 45,671)} \times 100\% \\ &= 0,49 = 0,5\% \end{aligned}$$

#### d. Perhitungan Asam Lemak Bebas (ALB)

**Tabel 3. Perhitungan Asam Lemak Bebas**

No	Sampel	Pengujian	V. Titrasi (ml)	Normalitas NaOH (N)	Bobot Sampel (gram)	Perhitungan (%)	Triplo (%)
1	C1	A	8,2	0,01	2,0092	1,04	1,036
		B	8,1	0,01	2,0139	1,03	
		C	8,1	0,01	2,0073	1,03	
2	C2	A	7,2	0,01	2,0932	0,88	0,907
		B	7,2	0,01	2,0158	0,91	
		C	7,3	0,01	2,0178	0,93	
3	C3	A	2,6	0,01	2,0114	0,33	0,314
		B	2,4	0,01	2,0136	0,31	
		C	2,4	0,01	2,0132	0,31	
4	C4	A	2,7	0,01	2,0207	0,34	0,326
		B	2,6	0,01	2,017	0,33	
		C	2,4	0,01	2,013	0,31	
5	C5	A	2	0,01	2	0,26	0,259
		B	2,1	0,01	2,0104	0,27	
		C	2	0,01	2,027	0,25	
6	C6	A	2,1	0,01	2,0537	0,26	0,266
		B	2,2	0,01	2,0181	0,28	
		C	2	0,01	2,0021	0,26	

7	C7	A	3,5	0,01	2,0289	0,44	0,451
		B	3,6	0,01	2,0189	0,46	
		C	3,6	0,01	2,0235	0,46	
8	C8	A	3,8	0,01	2,1113	0,46	0,466
		B	3,7	0,01	2,016	0,47	
		C	3,7	0,01	2,0235	0,47	
9	C9	A	4,5	0,01	2,0042	0,57	0,573
		B	4,5	0,01	2,0612	0,56	
		C	4,6	0,01	2,0096	0,59	

Asam Lemak Bebas Uji Lab (RM C1)

$$\text{Asam Lemak Bebas (\%)} = \frac{25,6 \times V \times N}{W}$$

Dimana:

V = volume larutan KOH atau NaOH yang dibutuhkan (ml)

N = normalitas larutan KOH atau NaOH (N); dan

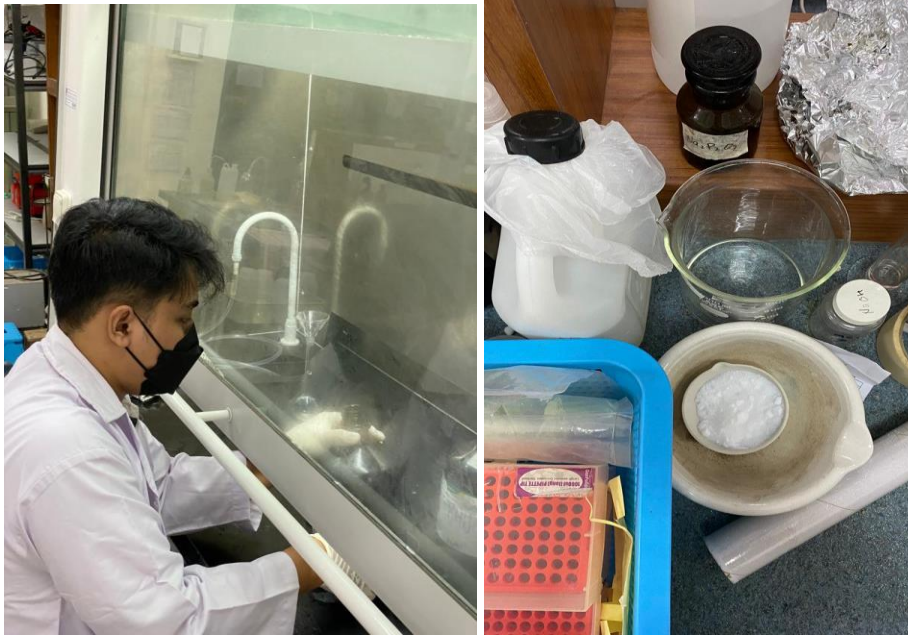
W = berat sampel uji (gr)

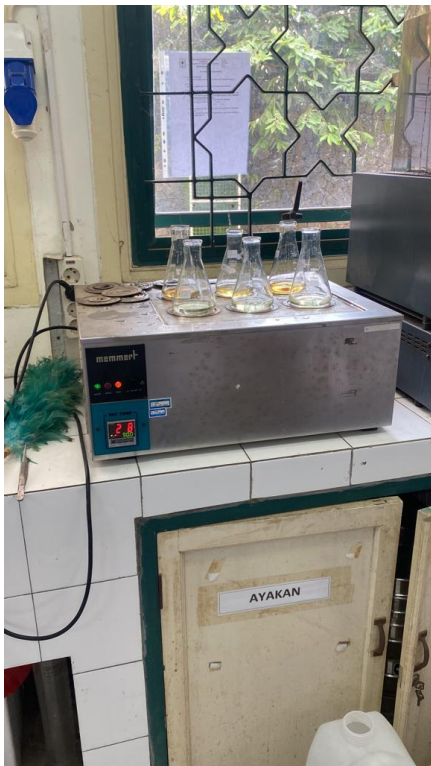
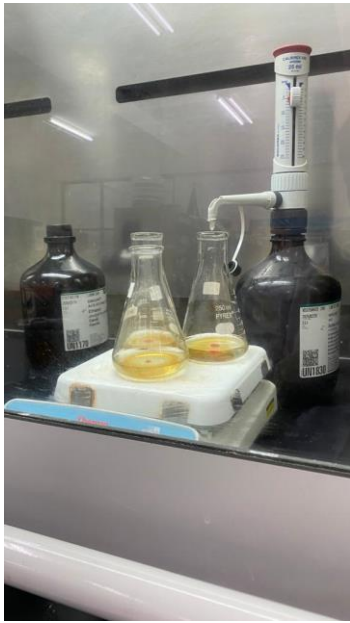
$$\begin{aligned} \text{Asam Lemak Bebas RM C1} &= \frac{25,6 \times 8,2 \times 0,01}{2,0092} \\ &= 1,04\% \end{aligned}$$

### Lampiran 3 Dokumentasi Sampling



## Lampiran 4 Dokumentasi Pengujian Laboratorium





## RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Ponorogo, 28 Mei 2000. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Penulis menempuh Pendidikan di SDN 1 Sidoharjo pada tahun 2007 – 2013 di Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur. Kemudian melanjutkan Pendidikan di SMPN 2 Ponorogo di Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur pada tahun 2013 – 2016 dan menempuh Pendidikan di SMK Migas Cepu pada tahun 2016 – 2019 di Kabupaten Blora, Jawa Tengah. Setelah lulus dari jenjang SMA, penulis melanjutkan studi di Universitas Islam Indonesia dengan mengambil Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan pada tahun 2019. Beberapa kegiatan yang penulis lakukan saat menjadi mahasiswa adalah mengikuti pelatihan. Penulis melaksanakan Kerja Praktek pada bulan Oktober 2022 di PT. Semarang Herbal Indoplant dengan topik pembahasan yaitu Pengelolaan Limbah Padat dan B3 di PT. Semarang Herbal Indoplant. Pada bulan Maret 2023 – Juli 2023 penulis melakukan penelitian terkait Analisis Timbulan dan Karakteristik Minyak Jelantah Bersumber dari Rumah Makan dan Pedagang Kaki Lima di Daerah Kecamatan Bantul, sebagai syarat menyelesaikan studi strata 1 di Teknik Lingkungan, Universitas Islam Indonesia.