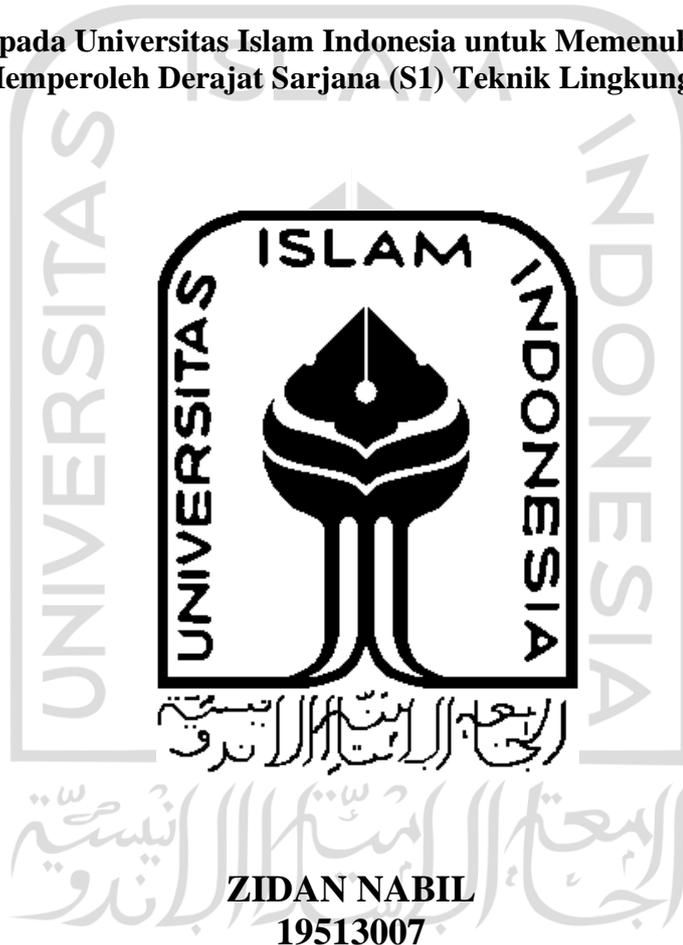


TA/TL/2019/[nomor admin]*

TUGAS AKHIR

ANALISIS TIMBULAN DAN KARAKTERISTIK MINYAK JELANTAH (WARNA, KADAR AIR, MASSA JENIS, DAN ASAM LEMAK BEBAS) BERDASARKAN PERBEDAAN AKTIVITAS RUMAH MAKAN DARI AREA KULINER DI KECAMATAN SEWON, KABUPATEN BANTUL

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



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

TUGAS AKHIR
ANALISIS TIMBULAN DAN KARAKTERISTIK
MINYAK JELANTAH (WARNA, KADAR AIR, MASSA
JENIS, DAN ASAM LEMAK BEBAS) BERDASARKAN
PERBEDAAN AKTIVITAS RUMAH MAKAN DARI
AREA KULINER DI KECAMATAN SEWON,
KABUPATEN BANTUL

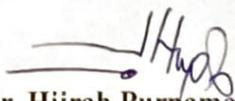
Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



ZIDAN NABIL
19513007

Disetujui,
Dosen Pembimbing:


Yebi Yuriantala, S.T., M.Eng.,
NIK. 135130503


Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng.,
NIK. 095130404



Mengetahui,*
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res.Eng.), Ph.D.
NIK. 045130401

HALAMAN PENGESAHAN*

**ANALISIS TIMBULAN DAN
KARAKTERISTIK MINYAK JELANTAH
(WARNA, KADAR AIR, MASSA JENIS, DAN
ASAM LEMAK BEBAS) BERDASARKAN
PERBEDAAN AKTIVITAS RUMAH MAKAN
DARI AREA KULINER DI KECAMATAN
SEWON, KABUPATEN BANTUL**

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Senin,
Tanggal : 23 Oktober 2023

Disusun Oleh:

ZIDAN NABIL

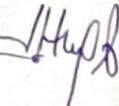
19513007

Tim Penguji :

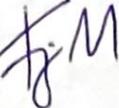
Yebi Yuriandala, S.T., M.Eng,

()

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

()

Fajri Mulya Iresha, S.T.,M.T., Ph.D.

()

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 14 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,



Zidan Nabil

NIM: 19513007

PRAKATA

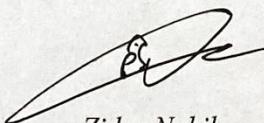
Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini dengan judul Analisis Timbulan Dan Karakteristik Minyak Jelantah (Warna, Kadar Air, Massa Jenis, Dan Asam Lemak Bebas) Berdasarkan Perbedaan Aktivitas Rumah Makan Dari Area Kuliner di Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul berhasil diselesaikan. Dalam penulisan 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. selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing kedua yang dengan sepenuh hati dan ikhlas membimbing penulis dalam penyusunan tugas akhir.
2. Bapak Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik serta saran dalam penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Indratto Arie Wibowo, sebagai ayah yang telah memberikan dukungan finansial, motivasi, dukungan, dan *moral support* setiap harinya agar penulis semakin termotivasi dalam menyelesaikan tugas akhir.
4. Ibu Elisa Erisanty, sebagai ibu dari penulis yang selalu mendoakan kelancaran, dan kekuatan penulis untuk menyelesaikan *progress perkuliahan*.
5. Saudara Muhammad Kevin Dispinola, S.H., sebagai kakak dari penulis yang telah memberikan ucapan semangat dan membantu mengarahkan segala keputusan, baik dunia perkuliahan maupun keseharian.
6. Saudari Dinda Hamidah, sebagai adik dari penulis yang selalu memotivasi penulis agar dapat menjadi contoh kakak yang baik dan

dapat memotivasi dirinya sendiri untuk menjadi sosok wanita yang mandiri.

7. Saudari Rifa Dwi Rahmah Fitri, yang telah memberikan bantuan, bimbingan, buah pemikiran, dan kesabaran yang sangat besar untuk penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini. Dengan segala hal yang telah dilalui, penulis tidak akan bisa menyelesaikan dunia perkuliahan tanpa bantuan dari saudari. Penulis selalu mendoakan atas kesehatan, kepanjangan umur, dan rezeki untuk saudari di masa yang akan datang.
8. Saudara Galang Bagus Sadewo, yang telah mendampingi penulis dalam penyelesaian tugas akhir dari tahap awal penyusunan proposal hingga penyelesaian tugas akhir. Penulis selalu mendoakan kelancaran dan kesuksesan saudara untuk melanjutkan ke dalam dunia pekerjaan.
9. Teman-teman dari kelompok belajar "QnA", yang terdiri dari Showam, Yusuf, Aqillah, Gozy, yang selalu mengajak penulis mengerjakan keseluruhan kegiatan belajar, baik Tugas Akhir, Tugas Besar, maupun mata kuliah.
10. Bapak Heriyanto, A.Md., dan Ibu Ratna Widiastuti, S.Kom., sebagai staf administrasi program studi yang selalu membantu dalam kelancaran administrasi dan informasi terkait tugas akhir.
11. Pengelola dan pemilik dari *cafe* Panennila, sebagai penyedia sarana dan prasarana yang menunjang keberhasilan penyelesaian tugas akhir.
12. Semua individu dan semua komponen yang sudah membantu penulis dalam penyelesaian ini dan yang tidak disebutkan satu persatu.

Yogyakarta, 14 Agustus 2023



Zidan Nabil

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

ABSTRAK

ZIDAN NABIL. Analisis Timbulan dan Karakteristik Minyak Jelantah (Warna, Kadar Air, Massa Jenis, dan Asam Lemak Bebas) Berdasarkan Perbedaan Aktivitas Rumah Makan dari Area Kuliner di Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul. Dibimbing oleh Yebi Yuriandala, S.T., M.Eng. dan Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng.

Penelitian ini dilakukan di sekitar Jalan Bantul, Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul, DIY. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor perbedaan aktivitas yang mempengaruhi jumlah timbulan dan nilai karakteristik pada minyak jelantah. Pada penelitian ini didapatkan 7 tempat makan yang bersedia untuk dilakukan penelitian minyak jelantah. Minyak jelantah diukur dan diambil sampel setiap harinya selama 8 hari berturut turut. Selain itu, didapatkan jumlah pengunjung yang datang setiap harinya pada setiap tempat makan. Hal tersebut berfungsi untuk menentukan jumlah timbulan setiap pengunjung di Jalan Bantul. Pengujian karakteristik minyak jelantah mengacu pada SNI 7709:2019. Hasil yang didapat timbulan sebesar 30,82 Kg/Hari dengan volume sebesar 33,93 L/Hari. Kemudian apabila timbulan dalam pengunjung maka didapat 0,381 L/pengunjung/hari atau 0,346 kg/pengunjung/hari dengan 7 tempat makan. Dari 7 sampel, terdapat 4 sampel minyak jelantah berwarna coklat tua dan 3 sampel berwarna warna kuning tua. Massa jenis minyak jelantah memiliki hasil yang bervariasi yaitu antara 907 kg/m³ – 911 kg/m³. Kadar air yang dihasilkan dari sampel minyak jelantah adalah 0,07% – 0,99 %. Asam lemak bebas yang dihasilkan dari sampel minyak jelantah adalah 0,1660% – 0,4002 %. Beberapa faktor yang mempengaruhi adalah harga yang ditawarkan dan jumlah pilihan konsumen yang ditawarkan.

Kata Kunci: Aktivitas Tempat Makan, Karakteristik, Minyak Jelantah, Timbulan.

ABSTRACT

ZIDAN NABIL. *Analysis of Generation and Characteristics of Used Cooking Oil (Color, Moisture Content, Density, and Free Fatty Acids) Based on Differences in Restaurant Activities from Culinary Areas in Sewon District, Bantul Regency. Supervised by Yebi Yuriandala, S.T., M.Eng. and Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng.*

This research was conducted around Jalan Bantul, Sewon Sub-district, Bantul Regency, Yogyakarta. This study aims to determine the different activity factors that affect the amount of waste and the characteristic value of used cooking oil. In this study, 7 eating places were obtained that were willing to conduct the research on used cooking oil. Used cooking oil was measured and sampled every day for 8 consecutive days. In addition, the number of visitors who come every day at each restaurant was obtained. This serves to determine the amount of waste per visitor on Jalan Bantul. Testing the characteristics of used cooking oil refers to SNI 7709: 2019. The results obtained were 30.82 Kg / day with a volume of 33.93 L / day. Then if the waste is in visitors, it is obtained 0.381 L / visitor / day or 0.346 kg / visitor / day with 7 places to eat. Of the 7 samples, there were 4 samples of dark brown used cooking oil and 3 samples of dark yellow color. The density of used cooking oil has varying results between 907 kg/m³ - 911 kg/m³. The resulting moisture content of the used cooking oil samples is 0.07% - 0.99%. Free fatty acids produced from used cooking oil samples are 0.1660% - 0.4002%. Some influencing factors are the price offered and the number of consumer choices offered.

Keywords: *Eating place activities, characteristics, used cooking oil, generation.*

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	3
DAFTAR TABEL	6
DAFTAR GAMBAR	7
DAFTAR LAMPIRAN	8
BAB I PENDAHULUAN	10
1.1 Latar Belakang	10
1.2 Perumusan Masalah.....	13
1.3 Tujuan Penelitian.....	13
1.4 Manfaat Penelitian.....	13
1.5 Ruang Lingkup	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	16
2.1 Minyak Jelantah	16
2.2 Dampak Minyak Jelantah.....	17
2.3 Dampak Minyak jelantah	19
2.4 Penelitian Terdahulu	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	24
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	25
3.3 Prosedur Analisis Data	25
3.3.1 Prosedur Penelitian.....	25
3.3.2 Penentuan Jumlah Titik Sampel.....	26
3.3.3 Metode Pengambilan Sampel.....	28
3.3.4 Metode Pengambilan Data Pengunjung	28

3.3.5 Pengukuran Timbulan Minyak Jelantah.....	29
3.3.6 Uji Karakteristik Sampel Minyak Jelantah	30
3.3.7 Metode Analisis Data	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Timbulan Minyak Jelantah.....	32
4.1.1 Rerata Timbulan Minyak Jelantah Berdasarkan Lokasi	32
4.1.2 Timbulan Minyak Jelantah Berdasarkan Pengunjung.....	34
4.2 Identifikasi Karakteristik Minyak Jelantah	36
4.2.1 Karakteristik Minyak Jelantah	36
4.2.2 Karakteristik Kimia Minyak Jelantah	40
4.3 Analisis Faktor Penyebab Variasi Nilai Timbulan dan Karakteristik Minyak Jelantah.....	46
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	56
RIWAYAT HIDUP.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Sifat Kimia dan Fisika Minyak Jelantah Bekas	17
Tabel 2 2 Penelitian - penelitian Terdahulu Terkait hasil penelitian	20
Tabel 3 1 Jumlah Keseluruhan Tempat Makan Berdasarkan Klasifikasinya.....	26
Tabel 3 2 Data primer Tempat Makan di Jalan Bantul, Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul.....	27
Tabel 4 1 Rata-rata timbulan minyak jelantah pada seluruh titik sampling setiap harinya.....	32
Tabel 4 2 Perbandingan rata-rata timbulan minyak jelantah dengan penelitian terdahulu.....	33
Tabel 4 3 Rata-rata timbulan minyak jelantah per pengunjung pada seluruh titik sampling	35
Tabel 4 4 Hasil Warna Minyak Jelantah Pada Penelitian Terdahulu	38
Tabel 4 5 Variasi Massa Jenis Sampel Minyak Jelantah	39
Tabel 4 6 Hasil Massa Jenis Minyak Jelantah Pada Penelitian Terdahulu	40
Tabel 4 7 Variasi Kadar Air Sampel Minyak Jelantah.....	41
Tabel 4 8 Hasil Kadar Air Minyak Jelantah Pada Penelitian Terdahulu	42
Tabel 4 9 Variasi Asam Lemak Bebas Sampel Minyak Jelantah	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 1 Kerangka Berpikir Penelitian	12
Gambar 3 1 Peta Lokasi Wilayah Sampling Kawasan Jalan Bantul, Kecamatan Sewon, Kab. Bantul	24
Gambar 3 2 Diagram Alir Penelitian.....	25
Gambar 3 3 Contoh penggunaan botol air mineral bekas 600ml untuk pengambilan sampel	28
Gambar 3 4 Alat tasbih digital untuk menghitung jumlah pengunjung tempat makan	29
Gambar 3 5 Pengukuran timbulan minyak jelantah menggunakan gelas ukur volume.....	29
Gambar 4 1 Grafik perbedaan jumlah timbulan hasil penelitian dengan penelitian terdahulu.....	34
Gambar 4 2 Grafik perbandingan volume rata-rata timbulan minyak jelantah per pengunjung pada seluruh titik sampling	35
Gambar 4 3 Perbandingan Warna dari Keseluruhan Tempat Makan.....	37
Gambar 4 4 Grafik Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Terdahulu	40
Gambar 4 5 Grafik Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Terdahulu	43
Gambar 4 6 Hasil Asam Lemak Bebas Minyak Jelantah Pada Penelitian Terdahulu	45
Gambar 4 7 Grafik perbandingan hasil penelitian asam lemak bebas dengan penelitian terdahulu	46

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran 1. Cara Kerja Pengujian Karakteristik Minyak Jelantah.....</u>	54
<u>Lampiran 2. Perhitungan Timbulan dan Karakteristik</u>	59
<u>Lampiran 3. Dokumentasi Sampling</u>	66
<u>Lampiran 4. Dokumentasi Uji Laboratorium</u>	67

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Limbah telah menjadi masalah yang terus ada pada setiap tahunnya. Permasalahan limbah sering dibahas karena solusi yang dilakukan tidak dilaksanakan secara maksimal. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2021, limbah merupakan sisa dari suatu usaha atau kegiatan. Limbah minyak jelantah adalah salah satu contoh limbah dengan jumlah timbunan yang sangat besar di seluruh dunia terutama pada negara berkembang. Minyak jelantah merupakan senyawa berupa limbah yang mengandung karsinogenik dengan bilangan asam dan peroksida yang tinggi (Erviana *et al.*, 2018).

Limbah minyak jelantah memiliki potensi mencemari tanah dan air tanah apabila tidak dikelola dengan baik. Limbah minyak jelantah yang dibuang pada sembarang tempat dapat mengalir ke saluran air sehingga mengubah sifat air itu sendiri menjadi air tak layak konsumsi. Penting untuk masyarakat dalam mengolah limbah minyak jelantah lebih lanjut supaya dapat meminimalisir terjadinya pencemaran lingkungan (Chhetri *et al.*, 2008).

Penggunaan minyak goreng secara berulang dapat menghasilkan beberapa dampak negatif. Penggorengan minyak goreng secara terus-menerus tanpa mengganti minyak goreng tersebut adalah dapat menghasilkan senyawa beracun yang bervariasi, meningkatkan kadar lemak dalam makanan, menghasilkan radikal bebas, dan banyak potensi merugikan kesehatan lainnya. Menggunakan minyak goreng berulang kali dapat berpotensi untuk mengganggu kesehatan manusia karena menghasilkan dampak negatif. Terdapat salah satu strategi untuk mengurangi dampak merugikan adalah tidak menambahkan bumbu sebelum menggoreng makanan (garam, gula, kunyit, dll), tidak memanaskan minyak terlalu lama (Joshi *et al.*, 2022).

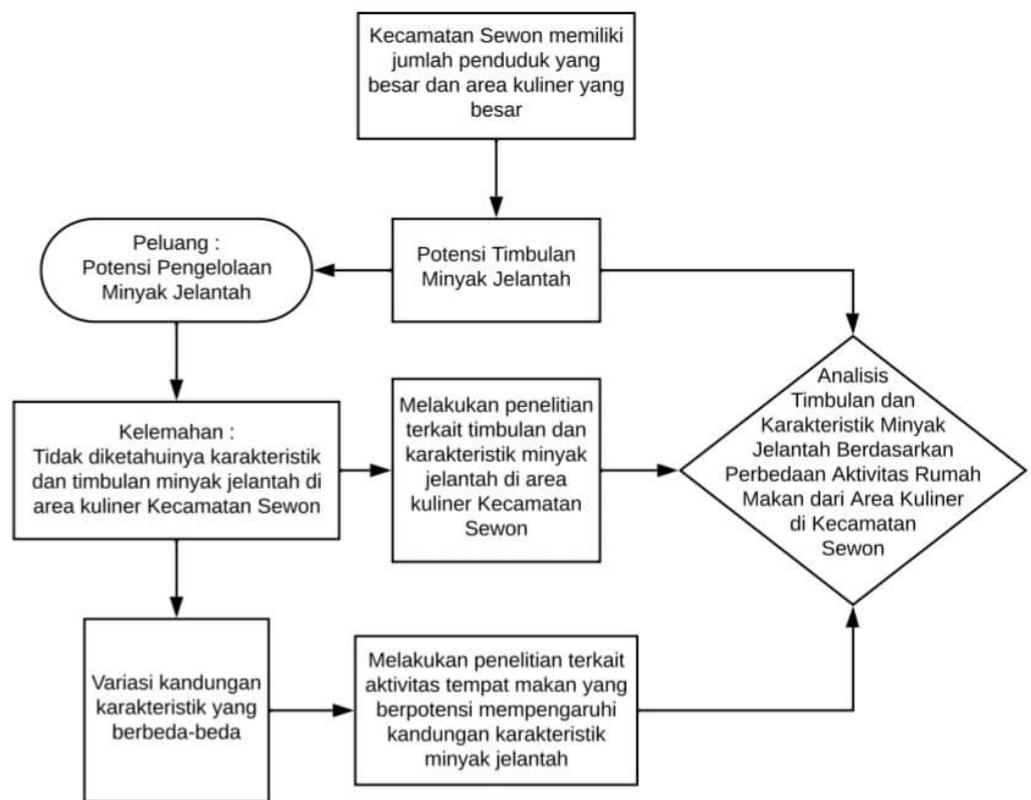
Dalam negara berkembang, umumnya memiliki kesadaran yang rendah dalam mengelola limbah yang dihasilkan dalam kehidupan sehari-harinya. Sama halnya dengan minyak jelantah yang umumnya digunakan secara terus menerus dalam mengolah makanan. Sangatlah penting untuk meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat dalam mengelola minyak jelantah. Salah satu contoh pengolahan minyak jelantah adalah batang sabun alami. Sabun daur ulang alami ini tidak hanya dapat dikembangkan untuk penjualan komersial, namun juga bisa sebagai sumber penghasilan untuk meningkatkan ekonomi masyarakat. Oleh karena itu, penting untuk meningkatkan kesadaran dan pengetahuan dalam mengelola minyak jelantah agar dapat menjaga lingkungan (Azme *et al.*, 2023).

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 (Liu *et al.*, 2018).

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kecamatan ini dipilih karena memiliki kepadatan penduduk yang cukup tinggi di Kabupaten Bantul. Menurut data BPS Kabupaten Bantul, pada tahun 2021 jumlah penduduk Kecamatan Sewon berjumlah 998.647 ribu jiwa dengan luas kecamatan 27,16 km². Kepadatan penduduk Kecamatan Sewon pada tahun 2021 adalah 4.067 penduduk per km². Kepadatan penduduk secara geografis menunjukkan jumlah penduduk pada suatu daerah pada setiap km². Kepadatan penduduk dapat dilihat dari beberapa sudut pandang, yaitu antara lain dari segi kepadatan penduduk secara geografis, secara agraris, kepadatan penduduk

daerah terbangun, kepadatan penduduk berdasarkan kelompok umur, dan banyak lagi.

Banyaknya tempat makan yang menggunakan minyak goreng sebagai bahan untuk mengolah makanan menjadi salah satu alasan mengapa diperlukannya penelitian ini. Dengan meningkatnya penduduk di sekitar Jalan Bantul, maka bertambah pula tempat makan disekitarnya. Pentingnya penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar minyak goreng jelantah yang dihasilkan oleh para penjual makanan di sekitar Jalan Bantul, dan bagaimana pengelolaan minyak goreng jelantah yang dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya terkait timbulan minyak jelantah.



Gambar 1 1 Kerangka Berpikir Penelitian

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka rumusan penelitian ini adalah:

- 1) Berapa timbulan minyak jelantah yang dihasilkan dari kegiatan area kuliner di area Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul?
- 2) Bagaimana karakteristik minyak jelantah yang dihasilkan dari kegiatan area kuliner dan pedagang kaki lima di Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul?
- 3) Apakah kegiatan yang dilakukan dari area kuliner dan pedagang kaki lima di Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul mempengaruhi jumlah timbulan dan karakteristik minyak jelantah?

1.3 Tujuan Penelitian

Dengan rumusan masalah yang ada, yang menjadi tujuan penelitian ini sebagai berikut:

- 1) Menganalisis timbulan minyak jelantah yang dihasilkan dari kegiatan area kuliner yang ada pada Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul.
- 2) Mengidentifikasi karakteristik minyak jelantah yang dihasilkan dari kegiatan area kuliner dan pedagang kaki lima di Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul.
- 3) Menganalisis kegiatan yang dilakukan dari area kuliner dan pedagang kaki lima di Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul yang mempengaruhi jumlah timbulan dan karakteristik minyak jelantah

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dengan adanya penelitian ini adalah :

- 1) Mendapatkan informasi mengenai timbulan dan karakteristik limbah minyak jelantah dari kegiatan area kuliner di Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul.
- 2) Mendapatkan informasi mengenai kegiatan yang dilakukan oleh pelaku usaha kuliner yang dapat mempengaruhi jumlah dan karakteristik minyak jelantah.

- 3) Sebagai referensi awal dalam penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan alternatif teknologi pengolahan minyak jelantah yang dapat digunakan oleh pelaku usaha kuliner dan pedagang kaki lima di Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah :

- 1) Kegiatan penelitian limbah minyak jelantah dilaksanakan di Jalan Bantul, Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
- 2) Kegiatan penelitian dalam pengambilan sampel dan timbulan ditargetkan kepada pedagang kaki lima dan rumah makan di Jalan Bantul, Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Perhitungan terkait timbulan dalam massa menggunakan konversi data dari pengujian karakteristik massa jenis di laboratorium.
- 3) Metode yang digunakan dalam penentuan jumlah sampel dengan metode sensus. Pengambilan dilakukan selama 8 hari berturut – turut di Jalan Bantul, Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
- 4) Perhitungan jumlah pengunjung menggunakan alat perhitungan digital yang dilakukan selama 8 hari berturut – turut.
- 5) Analisis karakteristik minyak jelantah yaitu warna, kadar air, massa jenis, dan asam lemak bebas dengan mengacu pada SNI 7709:2019 dan penelitian terdahulu.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minyak Jelantah

Minyak goreng adalah minyak yang berasal dari lemak tumbuhan atau hewan yang dimurnikan dan berbentuk cair dalam suhu kamar dan biasanya untuk menggoreng makanan. Penggunaan minyak goreng yang terus menerus tanpa diganti dapat menjadikan minyak goreng tersebut menjadi minyak jelantah. Minyak goreng jelantah adalah minyak limbah yang bisa berasal dari jenis-jenis minyak goreng seperti halnya minyak jagung, minyak sayur, minyak samin, dsb. Minyak ini merupakan minyak bekas pemakaian kebutuhan rumah tangga umumnya (Inayati *et al*, 2021). Minyak jelantah apabila dikonsumsi terus menerus dalam jangka waktu yang lama akan membahayakan tubuh karena mengandung asam lemak jenuh yang sangat tinggi sehingga berbahaya bagi tubuh, karena dapat memicu berbagai penyakit penyebab kematian, seperti penyakit jantung coroner, stroke, meningkatnya kadar lipida utamanya kolesterol darah, hipertensi, bahkan dapat memicu terjadinya kanker (Ardhany, 2018).

Menurut Yuarini *et al.*, (2018), telah banyak penelitian yang menyatakan bahwa minyak goreng bekas atau minyak jelantah tidak baik untuk dikonsumsi lagi karena akan berdampak pada kesehatan manusia. Pemanfaatan minyak jelantah secara sistematis dan ramah lingkungan tentunya akan memberikan manfaat bagi manusia. Minyak jelantah umumnya dibuang saja pada saluran drainase dan sungai oleh masyarakat yang tidak mengolahnya. Lapisan minyak yang dibuang secara langsung pada badan air dapat menutupi permukaan air tersebut. Akibatnya, kandungan oksigen terlarut dapat berkurang dan akan berdampak pada biota air. Selain itu, bercampurnya minyak dengan air dapat meningkatkan kebutuhan oksigen dalam proses kimia atau kenaikan nilai COD (Chemical Oxygen Demand). Minyak goreng jelantah yang dibuang begitu saja tanpa

ada pengolahan yang terukur, akan membutuhkan perbaikan lingkungan yang tidak hanya sulit, tapi juga akan membutuhkan biaya yang besar (Vanessa, 2017). Apabila dilakukan pengelolaan yang baik pada minyak jelantah sebelum dibuang, tentunya dapat meningkatkan kualitas hidup manusia karena berkurangnya pencemaran lingkungan.

Menurut Food and Agriculture Organization (FAO, 2015), konsumsi minyak nabati sebagai bahan pangan mencapai 19 kg per kapita. Penggunaan minyak goreng di Indonesia menghadapi peningkatan dengan jumlah rata-rata 4,88% per tahun rentang 2002 – 2017. Peningkatan terbesar ada pada tahun 2007, 2012, dan 2015 dimana mengalami peningkatan sebesar 23,48%, 13,29%, dan 16,73%. Dengan peningkatan yang terjadi dan cukup signifikan, minyak jelantah yang dihasilkan semakin besar. Selain itu, risiko dampak yang dihasilkan juga semakin meningkat.

2.2 Dampak Minyak Jelantah

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Demirbas (2009), sifat fisik yang ada pada minyak jelantah dibagi menjadi 2, yaitu sifat kimia dan sifat fisika. Berikut merupakan sifat kimia dan sifat fisika dari minyak jelantah :

Tabel 2 1 Sifat Kimia dan Fisika Minyak Jelantah Bekas

Sifat Fisik	Sifat Kimia
Warna coklat kekuningan	Minyak yang diubah menjadi asam lemak bebas akibat proses hidrolisa
Memiliki bau yang kurang sedap	Adanya proses oksidasi apabila minyak yang terlalu lama dibiarkan dengan oksigen
Endapan di bagian bawah	Adanya proses hidrogenasi yang memiliki tujuan menumbuhkan ikatan rangkap karbon asam lemak pada minyak

Sumber : Demirbas, 2009.

Penelitian uji karakteristik diambil parameter warna, massa jenis, kadar air, dan asam lemak bebas dalam minyak jelantah. Berikut merupakan penjelasan karakteristik yang diuji:

1. Warna

Minyak goreng yang digunakan berkali-kali akan menyebabkan warna dari minyak goreng sawit menjadi berubah. Dari penggunaan berulang kali dapat menyebabkan terbentuknya senyawa oksidasi lemak seperti aldehid, keton, senyawa alkohol, dan bahkan bau tengik. Umumnya, dalam memurnikan warna minyak jelantah dapat menggunakan adsorben.

2. Massa Jenis

Massa jenis, atau yang biasa disebut dengan densitas (ρ), merupakan pengukuran suatu massa per satuan volume yang terkandung dalam sebuah materi. Dalam hal ini, minyak jelantah perlu diketahui massa jenis yang terkandung didalamnya. Perubahan sifat kimia massa jenis pada minyak goreng dapat menyebabkan penurunan nilai gizi yang terkandung dan dapat mempengaruhi kesehatan.

3. Kadar Air

Kadar air adalah kandungan air yang terdapat dalam suatu materi. Kadar air banyak digunakan dalam sains dan teknik dan dinyatakan sebagai rasio 0 (kekeringan total) dengan nilai saturasi air, dimana semua pori terisi air. Nilainya dapat berbentuk volumetrik atau gravimetrik (massa), basah atau kering. Dalam penelitian ini, kadar air diteliti dalam kandungan minyak jelantah (Kristina, 2018).

4. Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas, atau biasa disebut dengan *Free Fatty Acid* (FFA), merupakan asam lemak yang terlepas dari molekul gliserol. Kandungan asam lemak bebas sering dikaitkan dengan kandungan kadar air. Semakin tinggi kadar air dalam minyak jelantah, maka semakin tinggi juga kandungan asam lemak bebasnya. Hal tersebut terjadi karena proses pemanasan minyak

goreng yang dapat memecah senyawa gliserol menjadi senyawa asam lemak bebas.

2.3 Dampak Minyak jelantah

Minyak jelantah dapat menyebabkan berbagai permasalahan lingkungan. Menurut Muslimah (2015), pencemaran lingkungan merupakan proses masuknya zat energi, makhluk hidup, atau zat lain ke dalam sistem lingkungan atau perubahan tatanan lingkungan yang disebabkan oleh adanya kegiatan manusia atau proses alam sehingga menyebabkan penurunan kualitas lingkungan sampai pada tingkat tertentu yang menjadikan lingkungan kurang atau tidak berfungsi lagi. Berbagai bahan yang mencemari lingkungan disebut dengan polutan.

Polutan adalah zat yang menyebabkan dampak bahaya bagi semua makhluk hidup. Contoh yang dapat diberikan adalah karbon dioksida (CO₂) memberikan dampak baik bagi tumbuhan. Apabila berlebih, maka memiliki dampak buruk bagi makhluk hidup yang lainnya. Zat digolongkan sebagai polutan apabila melebihi jumlah yang seharusnya, pada tempat yang tidak tepat, dan memberikan dampak buruk bagi sekitarnya. Sifat polutan itu sendiri dapat menimbulkan bahaya dalam waktu yang lama, dan bereaksi dengan zat lainnya menjadi lebih berbahaya. Menurut PP No. 82 tahun 2001 yang membahas terkait kualitas air dan cara pengendaliannya, konsentrasi dari minyak jelantah dan lemak yang ada dalam air hanya diperbolehkan sebesar 1 mg/L.

Menurut Natalia (2017), dampak buruk minyak jelantah bagi lingkungan adalah pencemaran pada tanah dan air. Tanah terdegradasi dikarenakan sifat minyak jelantah yang sulit mengurai. Selain itu, minyak jelantah akan mencemari air tanah dan mengakibatkan air tanah tersebut dikonsumsi oleh masyarakat. Selain itu, minyak jelantah yang masuk ke badan air bebas akan mengakibatkan tingginya kadar Biological Oxygen Demand (BOD) dan Chemical Oxygen Demand (COD). Hasilnya, seluruh biota air akan mati. Selain itu, minyak jelantah yang digunakan sebagai pengolahan makanan

akan berdampak pada kesehatan manusia. Minyak goreng yang digunakan berkali-kali akan meningkatkan gugus radikal peroksida yang memiliki ikatan dengan oksigen. Hasilnya, jaringan tubuh akan rusak hingga dapat menghasilkan kanker.

2.4 Penelitian Terdahulu

Menurut beberapa penelitian yang telah dilakukan terkait analisis timbulan dan karakteristik minyak jelantah, memiliki perbedaan dengan penelitian ini. Hampir keseluruhan penelitian terkait analisis timbulan minyak jelantah di suatu daerah disajikan dalam bentuk timbulan per harinya. Dalam penelitian ini, data timbulan yang disajikan akan lebih diperjelas dengan jumlah timbulan per pengunjung yang datang dalam sebuah rumah makan. Dengan begitu, jumlah timbulan minyak jelantah akan lebih dipahami dan mendetail dalam penyajiannya.

Tabel 2 2 Penelitian - penelitian Terdahulu Terkait hasil penelitian

Judul Penelitian	Penelitian Oleh	Hasil Penelitian
Analisis Timbulan Minyak Jelantah dari Rumah Makan dan Pedagang Kaki Lima di Kawasan Malioboro pada Masa Pandemi Covid-19	Nisa, K. (2021).	Data berasal dari 8 hari pengukuran berturut-turut pada 9 titik sampling per hari adalah 85.169 kg/hari dan 101.396 L/hari. Massa jenis antara 873-938 kg/m ³ , kadar air nilai 0,070-0,719% dan nilai asam 0,329-2,643 mgKOH/gr.
Identifikasi Timbulan Minyak Jelantah di Daerah Sekitar Universitas Jember (UNEJ)	Wiliandani, M. (2022).	Kampus UNEJ adalah 115.202 l/hari dan beratnya 94.880 kg/hari. palet warna berkisar dari hitam kecoklatan, coklat kemerahan, dan kuning kecoklatan. Massa jenis 0,900 dan 0,936 g/ml. Hasil kadar air 0,1 sampai 1%.
Timbulan dan Karakteristik Minyak Jelantah di Kecamatan Gondokusuman	Noviani, R. (2022).	Cara penentuan dan pengambilan sampel berdasarkan SNI 19-3964-1994, sedangkan cara pengukuran parameter berdasarkan SNI 3741 : 2013 dan densitometer. Timbulan 20,99 kg dan volume total sebesar 0,0245 m ³ ,

Judul Penelitian	Penelitian Oleh	Hasil Penelitian
dan Gondomanan, Kota Yogyakarta		sedangkan dari 4 lokasi di Kecamatan Gondomanani sebesar 20,56 kg dan total volume sebesar 0,0232 m ³ .
<i>Recycling Waste Cooking Oil Into Soap : Knowledge Transfer Through Community Service Learning</i>	Azme, S.N.K., Yusoff, N.S.I.M., <i>et al.</i> (2023).	Penduduk Malaysia rata-rata, masing-masing sebuah keluarga beranggotakan 4 orang menggunakan 2 sampai 5 kg minyak goreng per bulan. Namun, limbah minyak jelantah dalam jumlah besar atau minyak jelantah dapat diubah menjadi sesuatu yang bermanfaat.
Biodiesel Production From Waste Cooking Oil : A Brief Review	Alwi, M.S.H., Ibrahim, U.K., <i>et al.</i> (2022).	Biodiesel menurut <i>BP Statistical Review of World Energy</i> , total konsumsi solar dari minyak bumi meningkat 3,9 juta ton pada 2019. Di dalam Malaysia, diperkirakan 540.000 ton minyak jelantah dari lemak nabati dan hewani dibuang setiap tahun tanpa diolah sebagai limbah.
Analisis Timbulan Minyak Jelantah di Tengah Pandemi Covid-19 di Kawasan Terminal Condongcat, Depok, Sleman, DIY	Savira, L.A. (2022)	di Kawasan Terminal Condongcat, Depok, Sleman, DIY memiliki total volume 42,45 liter dan berat 43,72 Kg . Hasil pengujian karakteristik kadar air 0,110% hingga 2,967%. Massa jenis 850 g/ml hingga 930 g/ml. Angka asam 0,450 mg KOH/gr hingga 1,357 mg KOH/gr.
Analisis Timbulan Minyak Jelantah di Tengah Pandemi Covid-19 di Dukuh Ngringin, Condongcat, Depok.	Pradina, R.F.P. (2022)	Total timbulan minyak jelantah dengan berat 18,129 kg dan volume 21,450 L atau 2,266 kg/hari dan volume sebesar 2,681 L/hari. Angka asam minyak jelantah yang diperoleh berkisar antara 0,678-3,416 mg KOH/gr, Massa jenis berkisar 0,876-1,065 Kg/L, dan kadar air berkisar 0,107% hingga 4,817%.
Analisis Timbulan Minyak Jelantah dari Rumah Makan dan Warung Makan di Kawasan Pusat Kota di Kecamatan Serang, Kota Serang, Banten.	Husna, N.F. (2020)	Timbulan Kecamatan Serang memiliki rata-rata timbulan minyak jelantah adalah 0,236 m ³ per hari atau 209,22 kg per hari. Angka asam minyak jelantah 0,643 hingga 2,164 mg KOH/gr, pada massa jenis 914 hingga 868 kg/m ³ , dan Kadar air berkisar 0,132 % hingga 0,254 %.
Efektivitas Arang Sekam Padi Dalam	Kusuma, R.D.J. (2022)	Ditemukan dalam pengujian karakteristik minyak jelantah, kadar air

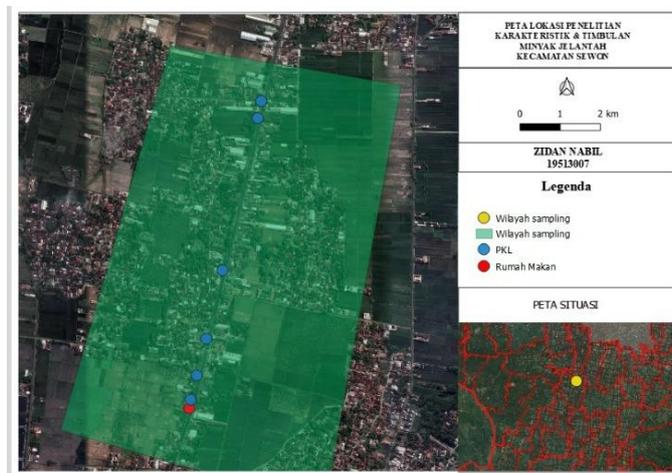
Judul Penelitian	Penelitian Oleh	Hasil Penelitian
Pemurnian Minyak Jelantah		yang diteliti adalah 0,35%, dan asam lemak bebas adalah 0,89 mg KOH/gr.
Analisis Timbulan Minyak Jelantah Dari Rumah Makan di Kawasan Kuliner Alun-alun Kecamatan Kendal	Aeni, Q. (2020)	Dari hasil penelitian, rata-rata timbulan berat minyak jelantah sebesar 70,211 kg/hari, dan volume sebesar 0,0734 m ³ /hari. Angka asam minyak jelantah yang diperoleh berkisar antara 0,836 hingga 2,184 mg NaOH/gr, pada massa jenis 863 hingga 899 Kg/m ³ , dan Kadar air berkisar 0,160 % hingga 0,335 %.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan dengan melakukan observasi lapangan untuk melihat kondisi timbulan minyak jelantah yang ada pada daerah kuliner Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul. Kawasan kuliner di Kecamatan Sewon dipilih karena merupakan salah satu kecamatan padat yang ada di Kabupaten Bantul. Dengan padatnya penduduk, akan semakin banyak kebutuhan makanan yang ada. Dengan banyaknya kebutuhan makanan, maka akan semakin tinggi juga potensi timbulan minyak jelantah yang dihasilkan.



Gambar 3 1 Peta Lokasi Wilayah Sampling Kawasan Jalan Bantul,
Kecamatan Sewon, Kab. Bantul

Sampel diambil dari segala bentuk rumah makan yang menggunakan minyak goreng pada daerah Jalan Bantul. Sampel dapat diambil pada rumah makan seperti pecel lele, rumah makan padang, penjual gorengan, dan tempat makan lainnya. Penelitian uji karakteristik diambil parameter warna, massa jenis, kadar air, dan asam lemak bebas minyak jelantah dan diuji pada Laboratorium Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

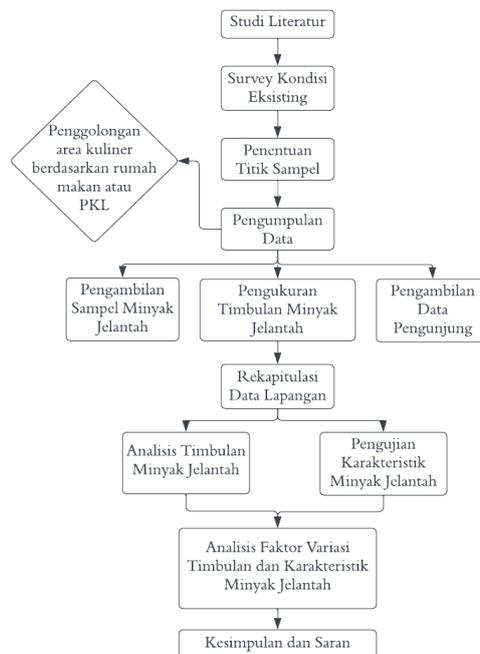
Dalam menguji beberapa karakteristik minyak jelantah, diperlukan alat uji yang sesuai dengan yang dibutuhkan. Alat tersebut meliputi oven, neraca analitik, aluminium foil, tisu, blender, dan alat pendukung lainnya. Oven yang digunakan bermerk *Blue M OV-520C-2*, yang berfungsi untuk meneliti parameter kadar air dalam minyak jelantah. Oven tersebut dapat memanaskan sampel dari suhu 38°C hingga 260°C. Selanjutnya adalah neraca analitik bermerk *Shimadzu Auw 220*. Neraca analitik tersebut dapat merespon berat sampel selama 3 – 10 detik, jangkauan berat asli 0,01 – 0,1 mg, dan dengan kapasitas 220 gram.

3.3 Prosedur Analisis Data

Prosedur pada penelitian ini meliputi tahap persiapan, tahap penelitian, tahap analisis data, dan tahap pelaporan.

3.3.1 Prosedur Penelitian

Berikut merupakan tahap penelitian yang diikuti :



Gambar 3 2 Diagram Alir Penelitian

3.3.2 Penentuan Jumlah Titik Sampel

Untuk mengetahui jumlah titik sampel restoran, maka perlu dilakukan survei awal untuk mengetahui jumlah restoran yang ada di sekitar Jalan Bantul, Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul. Survei dilakukan untuk melakukan pendataan nama restoran dan jenisnya. Jenis restoran dibedakan menjadi 2 berdasarkan kuantitas, ukuran restoran, dan jam operasional yang ada. Berdasarkan hasil survei, diketahui jumlah dan klasifikasi restoran yang berpotensi menghasilkan minyak jelantah, yaitu:

Tabel 3 1 Jumlah Keseluruhan Tempat Makan Berdasarkan Klasifikasinya

No	Jenis Usaha	Jumlah Keseluruhan
1	Rumah Makan	1
2	Pedagang Kaki Lima (PKL)	6

Berdasarkan data tersebut, sampel minyak jelantah diambil pada keseluruhan tempat makan. Sampel minyak jelantah diambil pada semua tempat makan supaya hasil yang didapatkan dapat menjadi lebih akurat. Oleh karena itu, jumlah titik sampel yang diambil pada 2 klasifikasi tempat makan berjumlah 7 tempat makan.

Sebelum dilakukan pengambilan sampel minyak jelantah, diperlukan pengambilan data primer pada seluruh tempat makan yang direncanakan. Tujuan dari pengambilan data tersebut adalah untuk mengetahui terkait latar belakang operasional tempat makan rencana. Data yang dibutuhkan adalah informasi seputar jam operasional tempat makan, tahun berdirinya tempat makan, jumlah menu yang disajikan, luas dan kapasitas tempat makan. Pengambilan data tersebut dilaksanakan melalui wawancara dengan pemilik tempat makan atau pekerja yang ada di lokasi rencana. Data yang diperoleh dikumpulkan dan akan menjadi acuan awal peneliti dalam melaksanakan pengambilan sampel minyak jelantah. Berikut merupakan data yang dihasilkan dari wawancara pemilik tempat makan :

Tabel 3 2 Data primer Tempat Makan di Jalan Bantul, Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul

No.	Nama Sampel	Makanan yang Disajikan	Sistem Pemanfaatan Minyak	Jam Operasional
1.	PKL (A1)	Tahu Pong dan Pisang Coklat	Digunakan Kembali Untuk Memasak	16.00 – 21.30 WIB
2.	Rumah Makan (A2)	Ayam Goreng, Ayam Kampung Goreng, Bebek Goreng, Lele Goreng, Nila Goreng, Tempe Goreng, Tahu Goreng, Terong Goreng.	Dijual ke Pengepul, Diganti setiap harinya	16.00 – 23.30 WIB
3.	PKL (A3)	Tahu <i>Crispy</i>	Digunakan Kembali Untuk Memasak	12.00 – 20.00 WIB
4.	PKL (A4)	Bakwan, Tahu Isi, Singkong Goreng, Ubi Goreng, Mendoan	Digunakan Kembali Untuk Memasak	13.00 – 21.00 WIB
5.	PKL (A5)	Tahu Susur, Mendoan, Singkong Goreng, Jadah Goreng, Tahu Pong, Pisang Goreng, Bakwan, Tape Goreng, Siomay Goreng, Batagor	Digunakan Kembali Untuk Memasak	14.00 – 22.00 WIB
6.	PKL (A6)	Singkong Keju, Tahu <i>Crispy</i>	Digunakan Kembali Untuk Memasak	13.30 – 21.00 WIB
7.	PKL (A7)	Pisang Aroma, Risoles Mayo	Digunakan Kembali Untuk Memasak	16.00 – 21.00 WIB

3.3.3 Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel minyak jelantah dilakukan dalam wadah botol air mineral bekas berukuran 600 mL. Jenis botol yang digunakan adalah botol berbahan *Polyethylene Terephthalate* (PET). Alasan penggunaan botol tersebut adalah dikarenakan murah dan mudah untuk didapatkan. Jumlah botol yang dibutuhkan setiap harinya adalah berjumlah 14 botol, sesuai dengan jumlah tempat makan yang telah ditentukan. Dengan pengambilan sampel dilakukan selama 8 hari, maka dibutuhkan sebanyak minimal 116 botol. Untuk pengukuran nilai karakteristik minyak jelantah, diambil sedikit sampel minyak jelantah. Pengukuran timbulan minyak jelantah dilakukan selama 8 hari berturut-turut pada lokasi yang sama. Pengambilan sampel dilakukan pada titik sampel yang telah ditentukan untuk mewakili jumlah timbulan dan kualitas limbah minyak jelantah yang dihasilkan. Setiap hasil sampel yang diambil pada setiap titiknya diuji berdasarkan parameter-parameter yang telah ditentukan, seperti warna, massa jenis, asam lemak bebas dan kadar air.



Gambar 3.3 Contoh penggunaan botol air mineral bekas 600ml untuk pengambilan sampel

3.3.4 Metode Pengambilan Data Pengunjung

Data pengunjung diperlukan untuk mengetahui jumlah timbulan setiap orang yang ada di setiap tempat makannya. Data pengunjung didapatkan dengan cara menghitung setiap pengunjung yang datang untuk membeli makanan. Alat yang digunakan adalah alat tasbih digital yang dapat menghitung dari 0 hingga 1000. Setiap tempat makan diberikan 2 alat tersebut 1 alat tasbih digunakan untuk menghitung jumlah pengunjung pada hari yang sedang

berlangsung, dan 1 alat tasbih digunakan untuk menyimpan jumlah pengunjung yang sudah terhitung di hari sebelumnya.



Gambar 3 4 Alat tasbih digital untuk menghitung jumlah pengunjung tempat makan

3.3.5 Pengukuran Timbulan Minyak Jelantah

Pengukuran timbulan minyak jelantah dilakukan secara langsung di tempat pengambilan minyak jelantah dan disajikan dalam satuan kg dan/atau liter. Alat yang digunakan adalah gelas ukur yang memiliki satuan volume. Pengukuran timbulan dalam berat menggunakan konversi data dari pengujian massa jenis di laboratorium. Pengukuran dilakukan setiap hari pada saat tempat makan telah tidak beroperasi lagi pada hari tersebut/pada jam tutup. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui jumlah minyak jelantah yang digunakan dalam sehari. Hasil timbulan yang diukur dibagi dengan jumlah pengunjung yang datang pada hari tersebut. Dengan begitu diketahui hasil timbulan minyak jelantah pada setiap tempat makan per harinya dalam satuan liter/pengunjung/hari dan/atau kg/pengunjung/hari



Gambar 3 5 Pengukuran timbulan minyak jelantah menggunakan gelas ukur volume

3.3.6 Uji Karakteristik Sampel Minyak Jelantah

Uji karakteristik dilakukan untuk mengetahui nilai parameter-parameter yang dibutuhkan dalam penelitian. Parameter yang dicari adalah nilai asam lemak bebas, massa jenis, kadar air, dan warna. Cara kerja pengujian karakteristik terdapat pada lampiran 1.

3.3.7 Metode Analisis Data

Keseluruhan sampel yang telah dikumpulkan dilakukan analisis sesuai dengan tujuan penelitian. Analisis sampel minyak jelantah dilakukan untuk mengetahui jumlah timbulan, karakteristik, dan faktor yang mempengaruhi perbedaan hasil nilai parameter. 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, luas area, bahan baku, dan faktor lainnya. Untuk mendapatkan data tersebut dilaksanakan wawancara kepada pemilik tempat makan. Selain itu, dilaksanakan pengamatan secara langsung pada saat tempat makan tersebut untuk meminimalisir data yang berbeda.

Untuk dapat menarik kesimpulan, diperlukan beberapa data seperti data hasil pengujian karakteristik, data jumlah timbulan, dan data aktivitas pada setiap tempat makan. Kesimpulan ditentukan berdasarkan jenis karakteristik yang diuji (warna, kadar air, massa jenis, dan asam lemak bebas), jumlah timbulan yang dihasilkan pada setiap tempat makan, dan korelasi antara hasil karakteristik dan jumlah timbulan dengan aktivitas restoran. Aktivitas tempat makan meliputi beberapa hal, seperti menu yang disajikan, jam operasional, dan jumlah pelanggan yang membungkus dan/atau makan di tempat. Kesimpulan yang dihasilkan sangat bergantung pada hasil uji yang ada. Apabila dalam langkah pengambilan data dan pengujian laboratorium tidak dilaksanakan, maka kesimpulan yang menyatakan korelasi antara hasil karakteristik dan jumlah timbulan dengan perbedaan aktivitas restoran tidak dapat ditentukan

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Timbulan Minyak Jelantah

4.1.1 Rerata Timbulan Minyak Jelantah Berdasarkan Lokasi

Berdasarkan data-data yang telah diperoleh, jumlah minyak goreng dan pengujung memiliki banyak perbedaan. Beberapa perbedaan disebabkan karena perbedaan aktivitas yang dilakukan oleh setiap penjual. Contoh perbedaan yang dimaksud adalah terdapat pembeli yang melakukan penggorengan sebelum pembeli datang, dan ada penjual yang menggoreng setelah datang pengunjung demi pencapaian standar makanan yang diharapkan. Selain itu, perbedaan timbulan minyak jelantah setiap harinya juga disebabkan oleh jumlah pengisian atau pergantian minyak goreng baru yang berbeda. Hampir keseluruhan penjual tidak memiliki angka pasti untuk mengisi atau mengganti minyak goreng yang digunakan untuk penjualan sehari seperti 3 liter, 1 liter, bahkan tidak mengisi ulang atau menggunakan minyak goreng yang digunakan hari sebelumnya.

Dibawah ini merupakan kesimpulan rata-rata timbulan minyak jelantah yang dihasilkan dari 7 tempat makan yang terdiri atas rumah makan dan PKL :

Tabel 4 1 Rata-rata timbulan minyak jelantah pada seluruh titik sampling setiap harinya

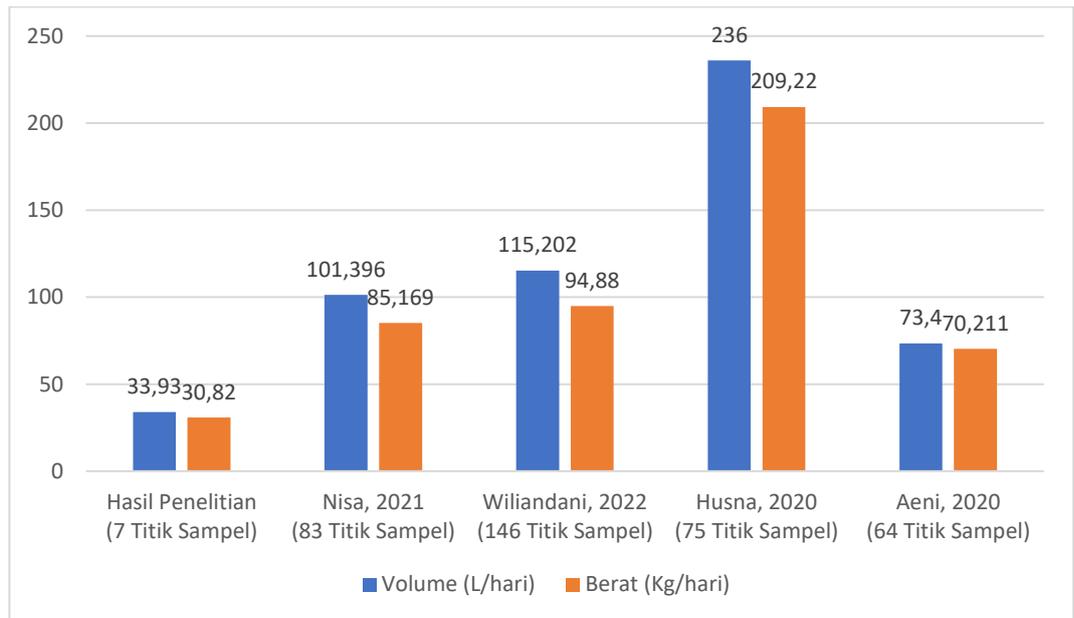
Kategori Tempat Makan	Kode Sampel	Total Volume (L)	Rata – Rata Volume (L/Lokasi/Hari)	Total Berat (Kg)	Rata-Rata Berat (Kg/Lokasi /Hari)
Rumah Makan	A2	49,1	6,138	44,60	5,57
PKL	A1	41,57	5,196	37,89	4,74
	A3	88,85	11,106	80,63	10,08
	A4	59,83	7,479	54,28	6,79
	A5	8,86	1,108	8,05	1,01
	A6	19,65	2,456	17,85	2,23

	A7	3,55	0,444	3,23	0,40
--	----	------	-------	------	------

Data rata-rata dari 2 kategori tempat makan yang didapatkan memiliki hasil bervariasi. Potensi timbulan minyak jelantah pada 7 tempat makan di sekitaran Jalan Bantul, Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul, adalah sekitar 33,93 L/hari atau 30,82 kg/hari. Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh (Nisa, 2021), (Wiliandani, 2022), (Husna, 2020), dan (Aeni, 2020), rata-rata timbulan minyak jelantah pada lokasi Jalan Bantul ini merupakan yang paling rendah dibandingkan lokasi lainnya. Berikut merupakan perbandingan jumlah minyak jelantah pada penelitian terdahulu.

Tabel 4 2 Perbandingan rata-rata timbulan minyak jelantah dengan penelitian terdahulu

Lokasi Penelitian	Jumlah Titik Sampel	Rata-rata Timbulan per hari (L/hari)	Rata-rata Timbulan per hari (Kg/hari)	Peneliti, Tahun
Kawasan Malioboro, Sleman, DIY	83	101,396	85,169	Nisa, K. (2021)
Daerah Sekitar Kampus Universitas Jember (UNEJ), Kabupaten Jember, Jawa Timur	146	115,202	94,880	Wiliandani, M. (2022)
Pusat Kota Kecamatan Serang, Kota Banten, Banten	75	236	209,22	Husna, N.F. (2020)
Alun-alun Kecamatan Kendal, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah	64	73,4	70,211	Aeni, Q. (2020)



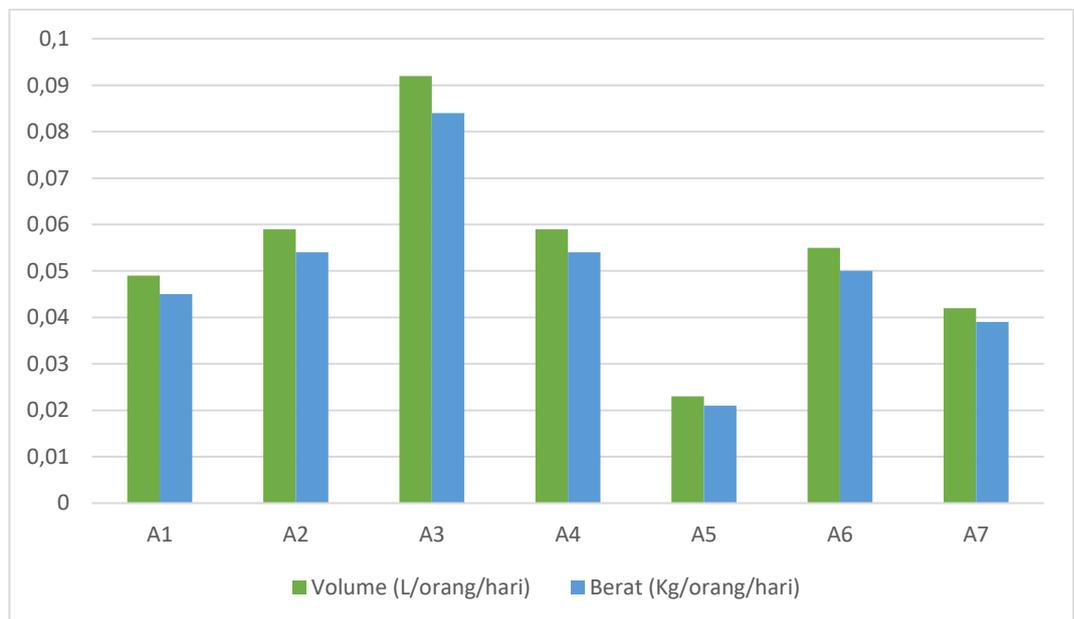
Gambar 4 1 Grafik perbedaan jumlah timbulan hasil penelitian dengan penelitian terdahulu

4.1.2 Timbulan Minyak Jelantah Berdasarkan Pengunjung

Jumlah timbulan dari suatu tempat makan akan lebih mudah untuk diketahui dengan adanya jumlah timbulan pada setiap orang setiap harinya. Tujuan yang diharapkan adalah supaya data timbulan yang dihasilkan dapat lebih terperinci kepada setiap orang yang berperan dalam pengelolaan minyak jelantah. Dengan begitu, akan mempermudah penelitian selanjutnya dalam menentukan timbulan minyak jelantah di sekitaran Jalan Bantul. Berikut merupakan hasil dari perhitungan jumlah timbulan minyak jelantah berdasarkan jumlah pengunjung.

Tabel 4 3 Rata-rata timbulan minyak jelantah per pengunjung pada seluruh titik sampling

Kategori Tempat Makan	Kode Sampel	Rata – rata jumlah pengunjung	Rata – Rata Volume (L/Pengunjung /Hari)	Rata – Rata Berat (Kg/Pengunjung/Hari)
Rumah Makan	A2	104	0,059	0,054
PKL	A1	105	0,049	0,045
	A3	120	0,092	0,084
	A4	127	0,059	0,054
	A5	47	0,023	0,021
	A6	44	0,055	0,050
	A7	11	0,042	0,038



Gambar 4 2 Grafik perbandingan volume rata-rata timbulan minyak jelantah per pengunjung pada seluruh titik sampling

Potensi timbulan minyak jelantah pada 7 tempat makan di sekitaran Jalan Bantul, Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul, adalah sekitar 0,381 L/pengunjung/hari atau 0,346 kg/pengunjung/hari. Berdasarkan hasil penelitian, timbulan minyak jelantah dengan volume atau berat lebih sedikit menandakan lebih banyak terjadi penggorengan yang dilakukan. Sedangkan

timbunan minyak jelantah dengan volume atau berat yang tinggi menandakan hanya terjadi sedikit pengolahan makanan selama hari tersebut. Maka dapat disimpulkan bahwa semakin sedikit timbunan yang dihasilkan, maka akan semakin tinggi proses penggorengan yang dilakukan.

4.2 Identifikasi Karakteristik Minyak Jelantah

Karakteristik minyak jelantah yang akan diteliti terbagi menjadi 2, yaitu karakteristik fisika dan karakteristik kimia. Karakteristik fisika akan diteliti berdasarkan warna dan massa jenis/densitas. Sedangkan karakteristik kimia akan diteliti berdasarkan kadar air dan asam lemak bebas. Berikut merupakan hasil yang didapatkan dari beberapa sampel tempat makan di kawasan kuliner sekitar Jalan Bantul.

4.2.1 Karakteristik Minyak Jelantah

Karakteristik fisika sampel minyak jelantah akan diteliti berdasarkan warna dan massa jenis minyak jelantah. Hasil penelitian akan dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan mengenai warna dan massa jenis minyak jelantah. Berikut merupakan hasil yang didapatkan.

A. Warna

Warna merupakan salah satu karakteristik penting untuk menentukan tingkat kemurnian minyak goreng setelah pemakaian. Menurut (Neswita, 2021), perubahan warna minyak goreng yang semula berwarna kuning menjadi kuning kecoklatan atau coklat kemerahan adalah salah satu ciri-ciri fisik kerusakan minyak goreng yang telah digunakan untuk menggoreng berulang kali. Berdasarkan hasil sampel yang diambil dari setiap tempat makan di Jalan Bantul, menunjukkan perbedaan warna pada setiap titiknya. Berikut merupakan hasil perbedaan warna minyak jelantah yang diambil.



Gambar 4.3 Perbandingan Warna dari Keseluruhan Tempat Makan

Berdasarkan gambar 4.5, terdapat 4 sampel minyak jelantah yang berwarna coklat tua yaitu PKL A1, PKL A5, PKL A6, dan Rumah Makan A2. Sedangkan pada sampel PKL A3, PKL A4, dan PKL A7 memiliki warna kuning tua. Pada beberapa tempat makan, bahan dasar yang digunakan salah satunya menggunakan tepung. Hal tersebut memungkinkan terjadinya warna gelap pada minyak jelantah karena adanya padatan tepung yang ikut ter Goreng. Selain itu, metode penggorengan dengan *deep frying* juga menghasilkan warna yang berbeda. Berdasarkan pengamatan, PKL dan Rumah Makan yang menggunakan metode tersebut akan berpotensi menghasilkan warna minyak jelantah yang lebih gelap dibandingkan dengan metode penggorengan biasa. Menurut Sutanto (2016), dalam proses penggorengan *deep frying*, bahan makanan terendam dalam minyak panas dalam jumlah yang besar dan digunakan berulang kali. Hal tersebut akan menyebabkan warna minyak goreng menjadi lebih gelap, bergantung pada bahan dasar yang digunakan. Proses *deep frying* bertujuan untuk menghasilkan produk yang memenuhi karakteristik sensori seperti cita rasa makanan gorengan, warna coklat keemasan, dan tekstur yang renyah.

Perbedaan warna pada minyak jelantah dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor tersebut seperti bahan dasar menu yang disajikan, durasi penggorengan, frekuensi penggorengan, dan suhu yang digunakan. Penelitian terkait perbedaan warna minyak jelantah telah dilakukan dengan

beberapa faktor perbedaan yang sama. Berikut adalah perbandingan warna dengan penelitian terdahulu.

Tabel 4 4 Hasil Warna Minyak Jelantah Pada Penelitian Terdahulu

Judul Penelitian	Peneliti, Tahun	Hasil Penelitian Terkait Warna	Jenis Tempat Makan yang Diteliti
Identifikasi Timbulan Minyak Jelantah di Daerah Sekitar Universitas Jember (UNEJ)	Wilindani, M. (2022)	- Coklat - Kemerahan - Hitam - Kecoklatan - Kuning - Kecoklatan	PKL, Rumah Makan, dan <i>Foodcourt</i>
Analisis Timbulan Minyak Jelantah dari Rumah Makan dan Pedagang Kaki Lima di Kawasan Malioboro pada Masa Pandemi <i>Covid-19</i>	Nisa, K. (2021)	- Hitam Pekat - Kecoklatan	Rumah Makan, Lesehan, <i>Fried Chicken</i> , dan Ketoprak
Analisis Timbulan Minyak Jelantah dari Rumah Makan di Kawasan Kuliner Alun-alun Kecamatan Kendal	Aeni, Q. (2020)	- Kekuningan - Kuning - Kecoklatan dan Berendap - Coklat Pekat Berendap dan Berbusa - Hitam Pekat	Rumah Makan, Warung Makan, Rumah Makan Padang, Warung Pecel Lele

B. Massa Jenis

Densitas (ρ) atau massa jenis merupakan massa (m) per satuan volume (V). Hal yang mempengaruhi pengukuran densitas dari suatu sampel adalah suhu dan tekanan. Secara sistematis, pengukuran densitas dapat dicari dengan :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

(Widiyatun, 2019).

Berikut merupakan hasil pengujian laboratorium dari parameter massa jenis pada sampel minyak jelantah area kuliner di sekitar Jalan Bantul.

Tabel 4.5 Variasi Massa Jenis Sampel Minyak Jelantah

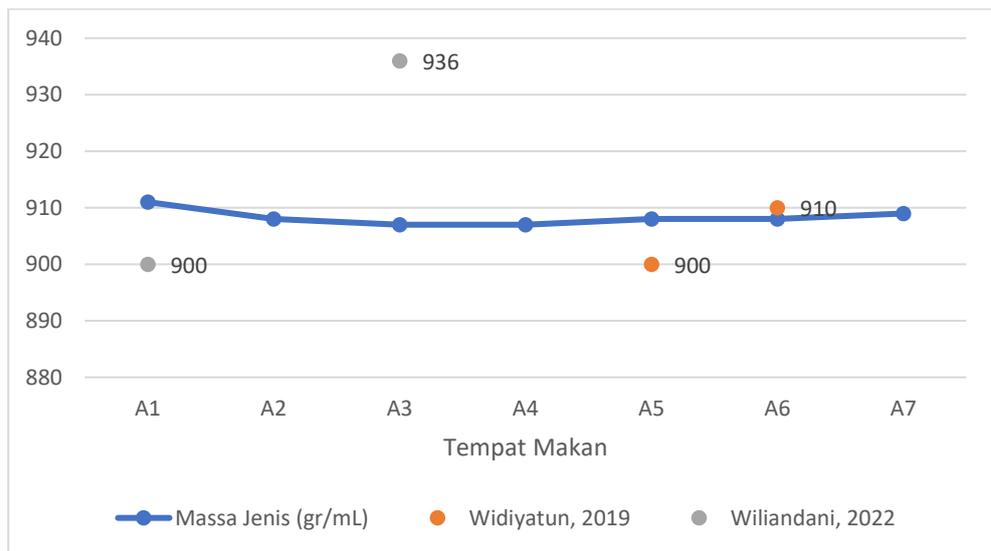
Kode Sampel	Massa Jenis Uji Lab (Kg/m ³)
A1	911
A2	908
A3	907
A4	907
A5	908
A6	908
A7	909

Berdasarkan tabel 4.7, massa jenis paling tinggi terdapat pada PKL dengan kode A7 yaitu sebesar 909 Kg/m³. Sedangkan massa jenis paling rendah terdapat pada PKL dengan kode sampel A4 yaitu sebesar 907 Kg/m³. PKL A7 menjual produk makanan pisang aroma dan *risolles mayonaisse*, sedangkan pada PKL A4 menjual berbagai macam gorengan. Menurut (Pradina, 2021), semakin besar suhu yang digunakan untuk menggoreng, maka semakin kecil massa jenisnya. Hal ini terjadi karena pada saat proses pemanasan ikatan antar molekul minyak akan mengalami pengurangan kerapatan. Selama proses pengujian laboratorium, sampel minyak jelantah disimpan dalam botol mineral bekas pada suhu ruangan. Dalam kondisi tersebut, asam lemak jenuh pada minyak jelantah dapat memadat sehingga membuat densitas minyak menjadi lebih besar. Semakin lama sampel minyak jelantah disimpan dalam suhu ruangan, maka dapat memperbesar nilai densitas (Nasir, 2020).

Penelitian terkait karakteristik massa jenis pada minyak jelantah telah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Penelitian-penelitian tersebut menyatakan bahwa perbedaan massa jenis juga disebabkan oleh faktor-faktor tertentu. Berikut merupakan hasil penelitian terdahulu terkait karakteristik massa jenis pada minyak jelantah.

Tabel 4 6 Hasil Massa Jenis Minyak Jelantah Pada Penelitian Terdahulu

Judul Penelitian	Peneliti, Tahun	Hasil Penelitian Terkait Massa Jenis	Jenis Tempat Makan yang Diteliti
Analisis Viskositas, Massa Jenis, dan Kekeruhan Minyak Goreng Curah Bekas Pakai	Widiyatun, F. (2019)	0,90015 gram/mL hingga 0,9106 gram/mL	Penelitian mandiri dengan menggoreng ikan teri dan tempe.
Identifikasi Timbulan Minyak Jelantah di Daerah Sekitar Universitas Jember (UNEJ)	Wilindani, M. (2022)	0,90000 gram/mL hingga 0,936 gram/mL	PKL, Rumah Makan, dan <i>Foodcourt</i>
Analisis Timbulan Minyak Jelantah di Tengah Pandemi <i>Covid-19</i> di Dukuh Ngringin, Condongcatur, Depok	Pradina, R.F.P. (2022)	876 kg/m ³ hingga 1065 kg/m ³	Rumah Makan, Warung Makan, dan PKL



Gambar 4 4 Grafik Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Terdahulu

4.2.2 Karakteristik Kimia Minyak Jelantah

Karakteristik kimia sampel minyak jelantah akan diteliti berdasarkan kadar air dan asam lemak bebas minyak jelantah. Hasil penelitian akan dibandingkan

dengan penelitian yang telah dilakukan mengenai kadar air dan asam lemak bebas minyak jelantah. Berikut merupakan hasil yang didapatkan.

A. Kadar Air

Kandungan air dalam minyak goreng atau minyak jelantah dapat menyebabkan terjadinya oksidasi terhadap minyak yang dipakai. Oksidasi secara umum juga dapat menyebabkan warna minyak goreng menjadi lebih gelap (Latif, 2021). Berikut merupakan hasil kadar air dalam sampel minyak jelantah pada area kuliner di sekitar Jalan Bantul.

Tabel 4 7 Variasi Kadar Air Sampel Minyak Jelantah

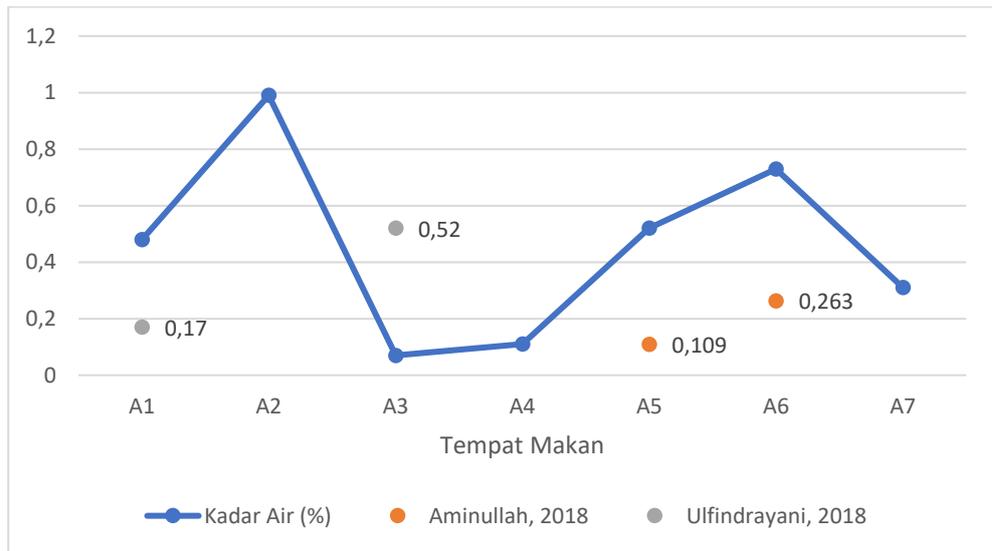
Kode Sampel	Kadar Air Uji Lab (%)
A1	0,48
A2	0,99
A3	0,07
A4	0,11
A5	0,52
A6	0,73
A7	0,31

Kadar air dalam minyak jelantah umumnya disebabkan oleh bahan makanan yang diolah didalamnya. Apabila bahan makanan yang digunakan mengandung partikel air yang tinggi, maka berpotensi meninggalkan partikel air dalam minyak jelantah. Selain itu, durasi penggorengan juga mempengaruhi transfer partikel air dalam minyak jelantah. Semakin lama penggorengan bahan yang mengandung air tinggi, maka akan semakin banyak kadar air yang disalurkan ke minyak jelantah. Kadar air dalam bahan pangan akan keluar tercampur dalam minyak goreng sehingga akan menaikkan kadar air dan minyak sebagai media pengolahan penggorengan (Larasati, 2020).

Penelitian terkait karakteristik kadar air pada minyak jelantah telah banyak dilakukan pada penelitian-penelitian sebelumnya. Penelitian-penelitian tersebut menyatakan bahwa perbedaan kadar air disebabkan oleh penggunaan bahan dan faktor penyimpanan sampel. Berikut merupakan hasil penelitian terdahulu terkait karakteristik kadar air pada minyak jelantah.

Tabel 4 8 Hasil Kadar Air Minyak Jelantah Pada Penelitian Terdahulu

Judul Penelitian	Peneliti, Tahun	Hasil Penelitian Terkait Massa Jenis	Jenis Tempat Makan yang Diteliti
Perubahan Sifat Fisiokimia Minyak Sawit Bekas Pakai (Jelantah) pada Penggorengan Daging Ayam	Aminullah, K., <i>et al</i> , (2018)	0,109% hingga 0,263%	Penelitian mandiri dengan menggoreng daging ayam.
Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas dan Kadar Air Pada Minyak Goreng yang Digunakan Oleh Pedagang Gorengan di Jalan Manyar Sabrangan, Mulyorejo, Surabaya	Ulfindrayani. (2018)	0,17% hingga 0,52%	PKL Penjual Gorengan
Uji Kualitas Minyak Goreng Bekas Pakai Dengan Penentuan Bilangan Asam, Bilangan Peroksida, dan Kadar Air.	Tarigan, J. (2022)	0,75% hingga 0,8%	Rumah Makan dan PKL



Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Terdahulu

B. Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas dalam minyak goreng merupakan asam lemak berantai panjang yang tidak teresterifikasi. Asam lemak bebas mengandung asam lemak jenuh yang berantai panjang. Semakin banyak konsumsi asam lemak bebas, akan meningkatkan kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) dalam darah yang merupakan kolesterol jahat (Latif, 2021). Penelitian (Sari, *et al*, 2019) menunjukkan bahwa menunjukkan bahwa kadar air mempengaruhi kadar asam lemak bebas dalam minyak. Semakin besar kadar air minyak semakin besar pula kadar asam lemak bebas. Kenaikan jumlah asam lemak bebas pada minyak disebabkan karena adanya reaksi hidrolisis pada minyak tersebut. Hasil reaksi hidrolisis minyak sawit adalah gliserol dan asam lemak bebas. Reaksi ini akan dipercepat dengan adanya faktor-faktor panas. Berikut merupakan hasil asam lemak bebas dalam sampel minyak jelantah pada area kuliner di sekitar Jalan Bantul.

Tabel 4.9 Variasi Asam Lemak Bebas Sampel Minyak Jelantah

Kode Sampel	Asam Lemak Bebas
	Uji Lab (%)
A1	0,2673

Kode Sampel	Asam Lemak Bebas
	Uji Lab (%)
A2	0,4002
A3	0,2338
A4	0,1660
A5	0,2081
A6	0,1276
A7	0,2672

Berdasarkan tabel 4.11, asam lemak bebas paling tinggi terdapat pada rumah makan dengan kode A2 yaitu sebesar 0,4002%. Sedangkan asam lemak bebas paling rendah terdapat pada PKL dengan kode sampel A6 yaitu sebesar 0,1276%. Menu yang disajikan oleh Rumah Makan A2 merupakan makanan berat yang membutuhkan waktu yang lama dalam menggoreng seperti ayam goreng, ayam kampung goreng, bebek goreng, burung puyuh goreng, lele goreng, nila goreng, tempe goreng, tahu goreng, dan terong goreng. Sedangkan menu yang disajikan di PKL A6 adalah singkong keju dan tahu *crispy*.

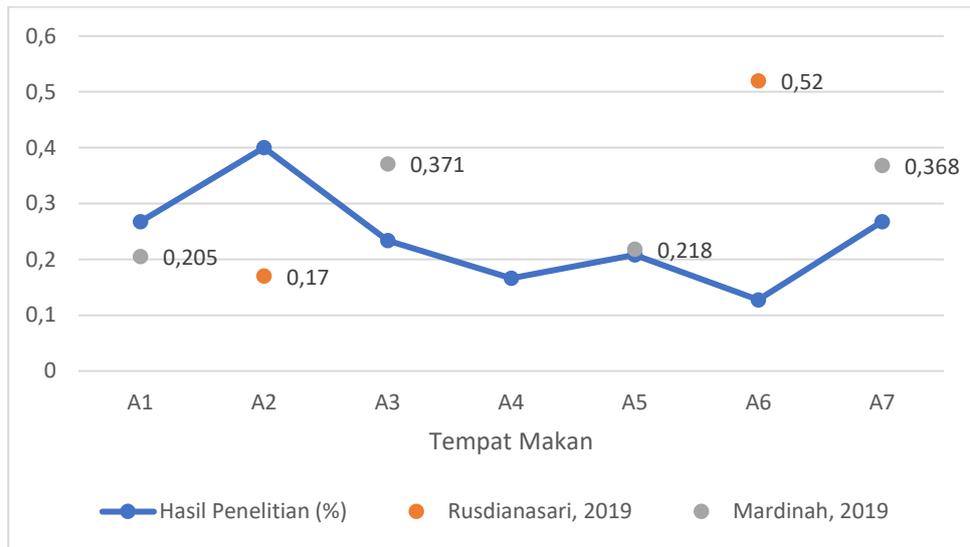
Kandungan asam lemak bebas sangatlah bergantung pada bahan produk dan kadar air dalam bahan produk tersebut. Menurut penelitian oleh (Ayu, 2010), asam lemak bebas merupakan asam lemak yang berada sebagai asam bebas tidak terikat oleh trigliserida. Asam lemak bebas dihasilkan dari proses reaksi hidrolisis dan oksidasi. Reaksi tersebut akan berjalan lebih cepat dengan adanya air yang terkandung dalam bahan makanan yang digoreng. Air dan minyak goreng akan bereaksi secara hidrolisis. Semakin tinggi pemakaian minyak goreng maka kadar asam lemak bebas semakin meningkat.

Penelitian terkait karakteristik asam lemak bebas pada minyak jelantah telah banyak dilakukan pada penelitian-penelitian sebelumnya. Penelitian-penelitian tersebut menyatakan bahwa perbedaan asam lemak bebas disebabkan oleh penggunaan bahan dan durasi penggorengan. Berikut

merupakan hasil penelitian terdahulu terkait karakteristik asam lemak bebas pada minyak jelantah.

Gambar 4 6 Hasil Asam Lemak Bebas Minyak Jelantah Pada Penelitian Terdahulu

Judul Penelitian	Peneliti, Tahun	Hasil Penelitian Terkait Massa Jenis	Jenis Tempat Makan yang Diteliti
Analisis Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai yang Digunakan oleh Pedagang Penyetan di Daerah Rungkut Surabaya Ditinjau dari Kadar Air dan Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)	Fanani, N. (2018)	3,41% hingga 5,81%	Warung Makan Penyetan
Karakterisasi Minyak Jelantah Hasil Produksi Keripik Nenas dengan Metode <i>Vacuum Frying</i>	Rusdianasari. (2019)	0,17% hingga 0,52%	Hasil penelitian mandiri dengan penggorengan keripik nanas
Analisis Mutu Minyak Goreng dengan Pengulangan Penggorengan.	Mardinah. (2019)	0,205% hingga 0,371% untuk penggorengan tempe dan 0,218% hingga 0,368% untuk penggorengan ikan kembung	Penelitian mandiri dengan menggoreng ikan dan tempe



Gambar 4 7 Grafik perbandingan hasil penelitian asam lemak bebas dengan penelitian terdahulu

4.3 Analisis Faktor Penyebab Variasi Nilai Timbulan dan Karakteristik Minyak Jelantah

Berdasarkan pembahasan diatas, terdapat perbedaan nilai timbulan yang sangat signifikan. Perbedaan tersebut dapat diteliti dengan beberapa faktor perilaku tempat makan yang juga bervariasi. Faktor tersebut seperti harga menu yang ditawarkan, jumlah menu, dan lainnya. Dari faktor tersebut akan dibandingkan berdasarkan data yang diperoleh dari setiap tempat makan.

Harga jual dari produk yang ditawarkan kepada pengunjung juga bervariasi. Pada PKL dengan kode sampel A1 dan A3, terdapat kesamaan bahan dasar menu yaitu tahu, dimana PKL dengan kode A1 menjual tahu pong, dan PKL dengan kode A3 menjual tahu *crispy*/tahu dengan balutan tepung yang digoreng. Dalam segi harga yang ditawarkan, tahu *crispy* dijual dengan harga Rp 10.000,- untuk 7 bijinya, sedangkan tahu pong dijual dengan harga R 1.000,- per bijinya. Hal tersebut membuat tahu pong menjadi menu tahu yang lebih murah.

Pada tabel 4.3 dijelaskan bahwa PKL A1 memiliki jumlah timbulan yang lebih sedikit daripada PKL A3. Hal tersebut berarti PKL A1 lebih banyak mendapatkan pengunjung daripada PKL A3. Hal tersebut karena PKL A1 lebih banyak melakukan proses penggorengan. Menurut (Sentoso, 2019), persepsi

harga berpengaruh besar pada keputusan pembelian kembali pada suatu tempat makan. Semakin baik persepsi harga menurut pelanggan, yaitu harga yang terjangkau, maka kecenderungan pelanggan untuk melakukan pembelian kembali akan semakin meningkat. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa salah satu faktor perbedaan jumlah timbulan dan pengunjung terdapat pada ketertarikan pengunjung pada harga yang murah.

Perbedaan jumlah menu yang ditawarkan juga menjadi penentu keputusan pelanggan dalam membeli produk makanan. Menurut (Sumarwan, 2010), keputusan pembelian merupakan bagaimana konsumen memutuskan kemungkinan kombinasi pilihan makanan yang dapat dipilih untuk memuaskan kepuasan batinnya. Hal tersebut juga mencakup seberapa banyak pilihan yang didapatkan oleh konsumen.

Pada PKL A4 dan A5 memiliki kesamaan menu yang dijual yaitu gorengan. Namun, pada PKL A5 hanya menawarkan 5 menu yaitu bakwan, tahu isi, singkong goreng, ubi goreng, dan mendoan. Berbeda dengan PKL A4 yang menawarkan 10 menu berbeda seperti tahu susur, mendoan, singkong goreng, jadah goreng, tahu pong, pisang goreng, bakwan, tape goreng, siomay goreng, dan batagor. Pelanggan memiliki lebih banyak pilihan menu makanan dan variasi campuran pada PKL A4. Hal tersebut akan mempengaruhi keputusan pemilihan dan pembelian pelanggan yang berbeda. Berdasarkan data hasil penelitian, rata-rata jumlah pelanggan yang ada pada PKL A4 dan A5 secara berurutan adalah 127 pengunjung dan 48 pengunjung setiap harinya. Selain itu, pada tabel 4.3 dijelaskan bahwa PKL A4 memiliki jumlah timbulan yang lebih sedikit daripada PKL A5. Artinya, PKL A4 lebih banyak mendapatkan pengunjung daripada PKL A5 karena PKL A4 lebih banyak melakukan proses penggorengan. Maka dapat disimpulkan bahwa jumlah pilihan menu yang didapatkan oleh konsumen menentukan keputusan pembelian yang akan berpengaruh pada jumlah timbulan minyak jelantah.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Timbulan minyak jelantah yang dihasilkan dari tempat makan di sekitar Jalan Bantul sebesar 0,381 L/pengunjung/hari atau 0,346 kg/pengunjung/hari dengan jumlah populasi 7 tempat makan.
2. Analisis karakteristik minyak jelantah memperoleh hasil berupa karakteristik fisika dan kimia sebagai berikut:
 - a. Karakter fisika : dari 7 sampel, terdapat 4 sampel minyak jelantah yang berwarna coklat tua yaitu PKL A1, PKL A5, PKL A6, dan Rumah Makan A2. Sedangkan pada sampel PKL A3, PKL A4, dan PKL A7 memiliki warna kuning tua. Massa jenis minyak jelantah memiliki hasil yang bervariasi yaitu antara 907 Kg/m³ – 911 Kg/m³ dengan massa jenis tertinggi dihasilkan oleh PKL A1 dan untuk massa jenis terendah dihasilkan oleh PKL A4.
 - b. Karakteristik kimia : kadar air yang dihasilkan dari sampel minyak jelantah di sekitar Jalan Bantul bervariasi antara 0,07% – 0,99 %. Asam lemak bebas yang dihasilkan dari sampel minyak jelantah di sekitar Jalan Bantul bervariasi antara 0,1660% – 0,4002 %.
3. Warna dalam minyak jelantah akan mempengaruhi kandungan kadar air dalam minyak tersebut yang dibuktikan dengan minyak jelantah berwarna kuning tua pada PKL A3, PKL A4, dan PKL A7 memiliki nilai kadar air sebesar 0,07% - 0,31%. Sedangkan warna coklat gelap pada PKL A1, PKL A5, PKL A6, dan Rumah Makan A2 memiliki nilai kadar air sebesar 0,48% - 0,99%. Semakin tua warna minyak jelantah, maka semakin tinggi kadar air didalamnya.
4. Terdapat banyak faktor yang dapat mempengaruhi variasi nilai timbulan dan karakteristik minyak jelantah. Faktor tersebut seperti

harga yang ditawarkan dan jumlah menu demi pilihan konsumen yang didapatkan.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian serupa dengan keseluruhan tempat makan yang diteliti untuk hasil penelitian yang lebih baik.
2. Dalam pengukuran minyak jelantah, menggunakan 3 jenis gelas ukur volume yang berbeda, disarankan berukuran 2 liter, 5 liter, dan 10 liter yang disesuaikan dengan jumlah minyak yang akan diukur.
3. Perlunya timbangan analitik dalam pengukuran massa minyak jelantah secara keseluruhan.
4. Penelitian serupa yang diperlukan pada daerah yang lain agar memudahkan penelitian selanjutnya dalam menentukan jumlah timbulan minyak jelantah di daerah tersebut.
5. Dokumen pengantar dari pemerintah setempat untuk penjual makanan atas jaminan kerahasiaan data hasil penelitian sangatlah diperlukan.
6. Pada penelitian selanjutnya, perlu adanya penghubungan lebih spesifik antara jumlah dan jenis menu pada tempat makan dengan efeknya kepada jumlah timbulan minyak jelantah.
7. Dalam pengambilan sampel minyak jelantah untuk uji laboratorium, disarankan untuk menurunkan suhu minyak goreng hingga sama dengan suhu ruangan supaya tidak mengalami perubahan kandungan.
8. Pada pengujian karakteristik dilakukan sesegera mungkin agar mengetahui variabel perbedaan setiap tempat makan dan agar kandungan minyak jelantah tidak berubah.
9. Pada saat dilaksanakan penelitian lanjutan perlu adanya sosialisasi kepada setiap pelaku usaha/penjual makanan tentang pengolahan minyak jelantah dan dampak pemakaian minyak jelantah pada kesehatan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- Aminullah, K.D., & Rahmawati, S. (2018). *Perubahan Sifat Fisiokimia Minyak Sawit Bekas Pakai (Jelantah) pada Penggorengan Daging Ayam*. Jurnal Pertanian, Vol 9(1), 31 – 42.
- Ardhany, S.D. (2018). *Tingkat Pengetahuan Pedagang Warung Tenda di Jalan Yos Sudarso Palangkaraya Tentang Bahaya Penggunaan Minyak Jelantah Bagi Kesehatan*. Jurnal Surya Medika. Vol (3) no 2.
- Azme, K.N.S., Yusoff, N.S.I.M., Chin, L.Y., Mohd, Y., Hamid, R.D., Jalil, M.N., Zaki, H.M., Saleh, S.H., Ahmat, N., Manan, M.A.F.A, Yury, N., Hum, N.N.F., Latif, F.A., & Zain, Z.M. (2023). *Recycling Waste Cooking Oil Into Soap : Knowledge Transfer Through Community Service Learning*. Universiti Teknologi MARA, 40450, Shah Alam : Malaysia. <https://doi.org/10.1016/j.clwas.2023.100084>
- Chhetri, A.B., Watts, K.C., & Islam, M.R. (2008). *Waste Cooking Oil as an Alternate Feedstock for Biodiesel Production*. ISSN 1996 – 1073.
- Setyaningsih, N.E., & Wiwit, W.S. (2017). *Pengolahan Minyak Goreng Bekas (Jelantah) Sebagai Pengganti Bahan Bakar Minyak Tanah (Biofuel) bagi Pedagang Gorengan di Sekitar FMIPA UNNES*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES.
- Erviana, V.Y., Suwartini, I., & Mudayana, A. (2018). *Pengolahan Minyak Jelantah dan Kulit Pisang Menjadi Sabun*. Jurnal SOLMA, Vol 7(2) 145-150.
- FAO, *Statistical Pocketbook World Food and Agriculture*. (2015). Disitasi tanggal 24 Juni 2023. www.fao.org/3/a-i4691e.pdf
- Fanani, N., & Ningsih, E. (2018). *Analisis Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai yang Digunakan oleh Pedagang Penyetan di Daerah Rungkut Surabaya Ditinjau dari Kadar Air dan Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)*. Jurnal IPTEK Media Komunikasi Teknologi, Vol 22(2), 59–66.
- Garnida, A., Rahmah, A.A., Sari, I.P., & Muksin, N.N. (2022). *Sosialisasi Dampak dan Pemanfaatan Minyak Goreng Bekas di Kampung Jati RW. 005 Kelurahan Buaran, Kecamatan Serpong, Kota Tangerang Selatan*. Jurnal Fakultas Ilmu Hukum. Universitas Muhammadiyah Jakarta : Jakarta.
- Hakim, R., Wrsiati, L.P., & Arnata, I.W. (2021). *Karakteristik Minyak Jelantah dari Proses Pemurnian dengan Ampas Tebu pada Berbagai Variasi Suhu dan Waktu Pengadukan*. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri. Vol 9 (4), 427-438.
- Inayati, N.I., & Dhanti, K.R. (2021). *Pemanfaatan Minyak Jelantah Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Lilin Aromaterapi Sebagai Alternatif Tambahan Penghasilan Pada Anggota Aisyiah Desa Kebanggan Kec Sumbang*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Jurnal Budimas. Vol 3 (01), 160.

- Joshi, R.J., Bhanderi, K.K., Patel, J.V. (2022). *Waste Cooking Oil as a Promising Source for Bio Lubricants – A Review*. Journal of the Indian Chemical Society, 100820. <https://doi.org/10.1016/j.jics.2022.100820>
- Kristina, M. (2018). *Alat Pengatur Kelembaban Tanah secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega8535*. Universitas Sumatra Utara : Sumatera Utara.
- Larasati, C.P., Asmoro, N.W., Hartati, S., & Handayani, C.B. (2020). *Studi Pengaruh Faktor Bumbu, Jenis Minyak, dan Frekuensi Penggorengan Terhadap Impuritis Minyak Goreng Pasca Penggorengan Tempe Kedelai*. Pro-Food Vol 6(1), 591-598.
- Latif, N.A., Burhan, A.H., Rini, Y.P., & Mardiyarningsih, A. (2021). *Narrative Review : Analisis Kadar Asam Lemak Bebas dan Kadar Air dalam Minyak Jelantah Sawit*. Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Setya Medika Vol 6 (2), 73-82.
- Liu, T., Liu, Y., Wu, S., Xue, J., Wu, Y., Li, Y., & Kang, X. (2018). *Restaurants' Behavior, Awareness, and Willingness to Submit Waste Cooking Oil for Biofuel Production in Beijing*. Journal of Cleaner Production, JCLP 14191.
- Mardiah, Pertiwi, S.R.R., Marwa, D. & Jumiono, A. (2019). *Analisis Mutu Minyak Goreng dengan Pengulangan Penggorengan*. Jurnal Pangan Halal, Volume 1(1), 1–8.
- Megawati, M & Muhartono. (2019). *Konsumsi Minyak Jelantah dan Pengaruhnya Terhadap Kesehatan*. Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung : Lampung, Vol 8(2), 261-263.
- Muslimah. (2015). *Dampak Pencemaran Tanah dan Langkah Pencegahan*. Jurnal Penelitian Vol 2 No 1.
- Mustika. (2015). *Pengaruh Pemberian Minyak Jelantah Terhadap Gambaran Histopalogi Usus dan Pankreas Tikus Putih (Rattus norvegicus)*. Universitas Syah Kuala:Aceh.
- Nasir, M. (2020). *Perbandingan Kualitas Minyak Sawit Bermerk dan Minyak Kelapa Menggunakan Parameter Viskositas dan Indeks Bias*. Jurnal Sains dan Teknologi Vol 12 (2), 36 – 43.
- Neswita, E. (2021). *Perbandingan Evaluasi Fisik dari Formulasi Sediaan Sabun Padat Ekstrak Ethanol 96% Daun Bawang Dengan Memanfaatkan Minyak Jelantah dan Minyak Sawit Kemasan*. Jurnal Prima Medika Sains. Vol (3) No.2.
- Pradina, R.F.P.P. (2021). *Analisis Timbulan Minyak Jelantah di Tengah Pandemi Covid-19 di Dukuh Ngringin, Condongcatur, Depok*. Skripsi. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia.
- Pudjihastuti, I., Sumardiono, S., Nurhayati, O.D., & Yudanto, Y.A. (2019). *Pengaruh Perbedaan Metode Penggorengan Terhadap Kualitas Fisik dan*

- Organoleptik Aneka Cemilan Sehat*. Prosiding Seminar Nasional UNIMUS. Vol (2) No. 1.
- Rusdianasari, Kalsum, L., Syarif, A., & Bow, Y. (2019). *Karakterisasi Minyak Jelantah Hasil Produksi Keripik Nenas dengan Metode Vacuum Frying*. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, Vol 2(2), 31–34.
- Sari, M., Ritonga, Y., & Saragih, S.W. (2019). *Pengaruh Kadar Air pada Proses Pemucatan Minyak Kelapa Sawit*. *Science and Technology Paper Vol 2 (1)*, 78 – 83.
- Sentoso, F. (2019). *Pengaruh Kualitas Makanan dan Persepsi Harga Terhadap Keputusan Pembelian Kembali Melalui Kepuasan Pelanggan Crunchaus Salads di Pakuwon Mall Surabaya*. *Jurnal AGORA Vol 7 (2)*.
- Sumarwan, U. (2010). *Pemasaran Strategik (Perspektif Value-Based Marketing & Pengukuran Kinerja*. Bogor : IPB Pres.
- Sutanto, S., Rahman, R., & Abriana, A. (2016). *Pengaruh Pengulangan Penggorengan Terhadap Kandungan Asam Lemak Bebas dan Viskositas Minyak Hasil Penggorengan*. *Jurnal Ecosystem Vol 16 (3)*.
- Suzihaque, M.U.H., Alwi, H., Ibrahim, U.K., Abdullah, S., & Haron, N. (2022). *Biodiesel Production From Waste Cooking Oil : A Brief Review*. *Universiti Teknologi MARA : Malaysia*. 5490 – 5495. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.527>
- Tarigan, J., & Simatupang, D.F. (2019). *Uji Kualitas Minyak Goreng Bekas Pakai Dengan Penentuan Bilangan Asam, Bilangan Peroksida, dan Kadar Air*. *Journal of Ready Star*, Vol 2(1), 6-10.
- Ulfindrayani, I.F., & A'yuni, Q. (2018). *Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas dan Kadar Air Pada Minyak Goreng yang Digunakan Oleh Pedagang Gorengan di Jalan Manyar Sabrangan, Mulyorejo, Surabaya*. *Journal of Pharmacy and Science*, Vol 3(2), 17-22.
- Vanessa, M. C., & Bouta, J.M.F. (2017). *Analisis Jumlah Minyak Jelantah Yang Dihasilkan Masyarakat Di Wilayah Jabodetabek*.
- Widiyatun, F., Selvia, N., & Dwitiyanti, N. (2019). *Analisis Viskositas, Massa Jenis, dan Kekeruhan Minyak Goreng Curah Bekas Pakai*. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi) Vol 4 (1)*.
- Yuarini, D.A.A., Putra, G.P.G., Wrasati, L.P., & Wiranatha, A.A.P.A.S. (2018). *Karakteristik Minyak Goreng Bekas Yang Dihasilkan di Kota Denpasar*. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pangan*. Vol 5 (1).

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN

Lampiran 1. Cara Kerja Pengujian Karakteristik Minyak Jelantah

A. Warna

Pengujian warna minyak jelantah dilakukan dengan menggunakan indera pengelihatan (mata) yang dilakukan oleh peneliti untuk pengujian keadaan minyak jelantah. Bahan yang diperlukan adalah minyak jelantah setiap sampelnya dan minyak goreng murni dengan 2 merk yang berbeda. Berikut merupakan tahapan kerja yang dilakukan :

- 1) Mengambil contoh uji secukupnya dan meletakkan di atas wadah yang bersih dan kering;
- 2) Melihat warna contoh uji; lalu
- 3) Melakukan pengerjaan minimal oleh 3 orang peneliti dan 1 orang panelis terlatih.

Untuk menyatakan hasil warna minyak jelantah terdapat 2 faktor penentu, yaitu

- a Jika terlihat warna sesuai dengan warna khas pasta maka hasil dinyatakan “**normal**”;
- b Jika terlihat warna lain selain warna khas pasta maka hasil dinyatakan ”**tidak normal**”.

B. Asam Lemak Bebas

Pelarutan contoh dalam pelarut organik dan dinetralkan dengan larutan basa (Kalium Hidroksida atau Sodium Hidroksida) sesuai *AOCS Official Method Ca 5a-40, Free Fatty Acids*.

i. Peralatan

- a. Neraca analitik dengan ketelitian 0,1 mg;
- b. Buret 10 mL atau 50 mL; dan
- c. Erlenmeyer kapasitas 250 mL.

ii. Perekaksi

- a. Etanol 95%;
Etanol 95% ditambah dengan beberapa tetes indikator fenolftalein dan dititrasi dengan NaOH 0,01 N sampai terbentuk warna merah muda.
- b. Indikator fenolftalein (pp) 1% dalam etanol 95%; dan
Melarutkan 1 gram fenolftalein dengan etanol 95% ke dalam labu ukur 100 mL kemudian menuangkan sampai tanda garis.
- c. Larutan kalium hidroksida, KOH 0,01 N atau larutan natrium hidroksida, NaOH 0,01 N dalam etanol.

iii. Cara Kerja

- 1) Menimbang 28 g sampai 56 g contoh (W) ke dalam erlenmeyer;
- 2) Melarutkan dengan 50 mL etanol hangat dan tambahkan 5 tetes larutan fenolftalein sebagai indikator;
- 3) Melakukan titrasi larutan tersebut dengan kalium hidroksida atau sodium hidroksida 0,01 N sampai terbentuk warna merah muda (warna merah muda hanya bertahan selama kurang lebih 30 detik).
- 4) Melakukan pengadukan dengan cara menggoyangkan erlenmeyer selama titrasi; dan
- 5) Mencatat volume larutan KOH atau NaOH yang diperlukan (V).

iv. Perhitungan

Asam lemak bebas sebagai asam palmitat didapatkan dengan menggunakan rumus:

$$= \frac{25,6 \times V \times N}{W}$$

Keterangan :

V adalah volume larutan KOH atau NaOH yang diperlukan (mL)

N adalah normalitas larutan KOH atau NaOH (N)

W adalah bobot contoh yang diuji (g)

C. Massa Jenis

Perbandingan antara berat minyak dengan berat air pada volume dan suhu yang sama.

i. Peralatan

- a. Neraca analitik dengan ketelitian 0,001 g;
- b. Penangas air yang dilengkapi dengan *thermostat*; dan
- c. Piknometer berkapasitas 50 mL.

ii. Cara Kerja

- 1) Mencuci dan membersihkan piknometer, kemudian membersihkan piknometer secara berturut-turut dengan etanol dan dietil eter.
- 2) Lalu mengeringkan bagian dalam piknometer tersebut dengan arus udara kering dan sisipkan tutupnya.
- 3) Membiarkan piknometer di d dalam lemari timbanga selama 30 menit timbang (m).
- 4) Mengisi piknometer dengan air suling yang telah dididihkan dan membiarkan pada suhu 20°C, sambil menghindari adanya gelembung-gelembung udara.
- 5) Mencilupkan piknometer ke dalam penangas air pada suhu pada suhu 20°C ± 0,2°C selama 30 menit.
- 6) Mensisipkan penutupnya dan keringkan piknometernya.
- 7) Membiarkan piknometer di dalam lemari timbangan selama 30 menit, kemudian menimbang dengan isinya (ml).
- 8) Mengosongkan piknometer tersebut, mencuci dengan etanol dan dietil eter, dietil eter, kemudian mengeringkan dengan arus udara kering.
- 9) Mengisi piknometer dengan contoh minyak dan minyak dan menghindari adanya gelembung-gelembung udara.

- 10) Mencelupkan kembali piknometer ke dalam penangas air pada suhu $20^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit. Lalu mensisipkan tutupnya dan keringkan piknometer tersebut.
- 11) Membiarkan piknometer di dalam lemari timbangan selama 30 menit dan timbang (m_2).

iii. Perhitungan

Massa jenis didapatkan dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan :

- ρ adalah densitas (g/mL)
- W_1 adalah berat piknometer kosong (g)
- W_2 adalah berat piknometer dengan sampel (g)
- V_p adalah volume piknometer (mL)

D. Kadar Air

Kadar air dan bahan menguap dihitung berdasarkan bobot yang hilang selama pemanasan dalam oven pada suhu 130°C sesuai dengan *AOCS Official Method Ca 2c-25, Moisture and Volatile Matter-Air Oven Method*.

i. Peralatan

- a. Oven;
- b. Neraca Analitik;
- c. Desikator yang berisi desikan; dan
- d. Cawan aluminium bertutup diameter 50 mm, tinggi 20 mm.

ii. Cara Kerja

- 1) Memanaskan cawan beserta tutupnya dalam oven pada suhu 130°C selama kurang lebih 30 menit dan dinginkan dalam desikator selama 20 menit sampai 30 menit, kemudian timbang dengan neraca analitik (cawan dan tutupnya) (W_0);

- 2) Memasukkan 5 gram contoh ke dalam cawan, tutup, lalu ditimbang (W_1);
- 3) Memanaskan cawan yang berisi contoh tersebut dalam keadaan terbuka dengan meletakkan tutup cawan disamping cawan di dalam oven pada suhu 130°C selama 30 menit setelah suhu oven 130°C ;
- 4) Menutup cawan ketika masih di dalam oven, lalu memindahkan segera ke dalam desikator dan didinginkan selama 20 menit sampai 30 menit hingga suhunya sama dengan suhu ruang kemudian timbang (W_2);
- 5) Melakukan pekerjaan 3) dan 4) hingga diperoleh bobot tetap; dan
- 6) Menghitung kadar air dan bahan menguap dalam contoh.

iii. Perhitungan

Kadar air dan bahan menguap didapatkan dengan menggunakan rumus :

$$\text{Fraksi massa, \%} = \frac{W_1 - w_2}{w_1 - w_0} \times 100\%$$

Keterangan :

W_0 adalah bobot cawan kosong dan tutupnya (gram)

W_1 adalah bobot cawan, tutupnya, dan contoh sebelum dikeringkan (gram)

W_2 adalah bobot cawan, tutupnya, dan contoh setelah dikeringkan (gram)

Lampiran 2 Perhitungan Timbulan dan Karakteristik

a. Perhitungan Total Timbulan Minyak jelantah

Perhitungan Timbulan Minyak jelantah

- Perhitungan Timbulan Berat Minyak jelantah sebagai berikut

$$\text{Timbulan Berat} = \frac{\text{Total Berat (Kg)}}{8 \text{ Hari}}$$

Contoh Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Timbulan berat seluruh lokasi} &= \frac{246,54 \text{ kg}}{8 \text{ Hari}} \\ &= 30,82 \text{ Kg/Hari} \end{aligned}$$

- Perhitungan Timbulan Volume Minyak Jelantah sebagai berikut

$$\text{Timbulan Volume} = \frac{\text{Total Volume (L)}}{8 \text{ Hari}}$$

Contoh Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Timbulan volume seluruh lokasi} &= \frac{271,41 \text{ L}}{8 \text{ Hari}} \\ &= 33,93 \text{ L/Hari} \end{aligned}$$

b. Perhitungan Massa Jenis

No	Sampel	Pengujian	Berat kosong (w1)(gram)	Berat isi (w2)(gram)	Volume piknometer (mL)	Perhitungan	g/ml
1	A1	a	31,2675	76,846	50	0,9116	0,911
		b	31,2678	76,8462	50	0,9116	
		c	31,2668	76,8456	50	0,9116	
2	A2	a	31,3444	76,7609	50	0,9083	0,908
		b	31,3448	76,7592	50	0,9083	
		c	31,3456	76,7611	50	0,9083	
3	A3	a	31,3439	76,7203	50	0,9075	0,907
		b	31,3442	76,7186	50	0,9075	
		c	31,3448	76,7189	50	0,9075	
4	A4	a	31,3624	76,7255	50	0,9073	0,907
		b	31,3619	76,7252	50	0,9073	
		c	31,3621	76,7253	50	0,9073	
5	A5	a	31,3422	76,7754	50	0,9087	0,908
		b	31,3419	76,7745	50	0,9087	

		c	31,3415	76,7741	50	0,9087	
6	A6	a	31,378	76,8055	50	0,9086	0,908
		b	31,3777	76,8046	50	0,9085	
		c	31,3776	76,8047	50	0,9085	
7	A7	a	31,3073	76,7738	50	0,9093	0,909
		b	31,3072	76,7731	50	0,9093	
		c	31,3069	76,7726	50	0,9093	

Massa jenis uji lab (RM A1)

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

Dimana :

ρ = massa jenis (g/ml)

W_1 = berat piknometer kosong (g)

W_2 = berat piknometer dengan sampel (g)

V_p = Volume piknometer (ml)

$$\begin{aligned} \text{Densitas RM A1} &= \frac{(76,846 - 31,2675)}{50} \\ &= 0,9116 \text{ g/ml} \end{aligned}$$

c. Perhitungan Kadar Air

No	Sampel	Pengujian	Berat Kosong (W0)	Berat Sampel	Berat Total (W1)	Berat Akhir (W2)	Perhitungan	%
1	A1	a	46,9031	5,0355	51,9386	51,9174	0,004210108	0,48%
		b	46,9902	5,0280	52,0182	51,9919	0,005230708	
		c	39,8931	5,0280	44,9211	44,8961	0,004972156	
2	A2	a	37,7156	5,0184	42,7340	42,7315	0,000498167	0,99%
		b	45,7207	5,0275	50,7482	50,6661	0,016330184	
		c	36,4410	5,0129	41,4539	41,3896	0,012826907	
3	A3	a	43,2329	5,0085	48,2414	48,2395	0,000379355	0,07%
		b	47,2276	5,0065	52,2341	52,2287	0,001078598	
		c	47,6908	5,0194	52,7102	52,7070	0,000637526	
4	A4	a	46,0531	5,0086	51,0617	51,0555	0,001237871	0,11%
		b	47,4375	5,0267	52,4642	52,4584	0,001153839	
		c	37,9017	5,0100	42,9117	42,9073	0,000878244	
5	A5	a	47,5980	5,0147	52,6127	52,5958	0,003370092	0,52%
		b	39,8244	5,0046	44,8290	44,8196	0,001878272	
		c	45,8908	5,0109	50,9017	50,8505	0,010217725	
6	A6	a	41,3921	5,0260	46,4181	46,4009	0,003422205	0,73%
		b	47,3243	5,0045	52,3288	52,2404	0,017664102	
		c	45,7233	5,0054	50,7287	50,7252	0,000699245	
7	A7	a	47,4614	5,0033	52,4647	52,4585	0,001239182	0,31%
		b	41,9980	5,0269	47,0249	47,0047	0,004018381	
		c	47,7265	5,0017	52,7282	52,7083	0,003978647	

Kadar air Uji Lab (RM A1)

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

Dimana :

W_0 = berat cawan kosong beserta tutup (gr)

W_1 = berat cawan berisi sampel beserta tutup sebelum dikeringkan (gr)

W_2 = berat cawan berisi sampel beserta tutup sesudah dikeringkan (gr)

$$\begin{aligned} \text{Kadar air RM A1} &= \frac{(51,9386 - 551,9174)}{(51,9386 - 46,9031)} \times 100\% \\ &= 0,10 = 0,1 \% \end{aligned}$$

d. Perhitungan Asam lemak Bebas (ALB)

No	Sampel	Pengujian	V.Titrasi	Normalitas NaOH	Bobot Sampel	Pengujian	Rata-rata
1	A1	a	2,1	0,01	2,0126	0,2671	0,2673
		b	2	0,01	2,0036	0,2555	
		c	2,2	0,01	2,017	0,2792	
2	A2	a	3,3	0,01	2,0037	0,4216	0,4002
		b	3	0,01	2,0074	0,3826	
		c	3,1	0,01	2,0016	0,3965	
3	A3	a	1,8	0,01	2,0101	0,2292	0,2338
		b	1,9	0,01	2,0016	0,2430	
		c	1,8	0,01	2,0116	0,2291	
4	A4	a	1,1	0,01	2,0015	0,1407	0,1660
		b	1,3	0,01	2,0009	0,1663	
		c	1,5	0,01	2,0098	0,1911	
5	A5	a	1,4	0,01	2,0065	0,1786	0,2081
		b	1,7	0,01	2,0115	0,2164	
		c	1,8	0,01	2,0096	0,2293	
6	A6	a	1,1	0,01	2,0034	0,1406	0,1276
		b	0,9	0,01	2,0006	0,1152	
		c	1	0,01	2,0151	0,1270	
7	A7	a	1,9	0,01	2,0178	0,2411	0,2672
		b	2,3	0,01	2,0175	0,2918	
		c	2,1	0,01	2,0014	0,2686	

Asam Lemak Bebas Uji Lab (RM A1)

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

Dimana :

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

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

W = berat sampel uji (gr)

$$\begin{aligned}\text{Asam Lemak Bebas RM A1} &= \frac{25,6 \times 2,1 \times 0,01}{2,0126} \\ &= 0,2671 \%\end{aligned}$$

Lampiran 3 Dokumentasi Sampling



Lampiran 4 Dokumentasi Uji Laboratorium



RIWAYAT HIDUP

Zidan Nabil, yang kerap dipanggil Zidan, lahir di Kabupaten Kudus pada tanggal 4 Juli tahun 2001. Penulis merupakan anak kedua dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Indratto Arie Wibowo dan Ibu Elisa Erisanty. Penulis telah melaksanakan jenjang pendidikan Sekolah Dasar di Madrasah Ibtida'iyah Muhammadiyah 1 Kudus (2007-2013), yang dilanjutkan di Sekolah Menengah Pertama 1 Kudus (2013-2016), lalu dilanjutkan di Sekolah Menengah Atas 1 Kudus, dan meneruskan ke salah satu perguruan tinggi swasta ternama bernama Universitas Islam Indonesia di Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan dan jurusan Teknik Lingkungan.