

TA/TL/2022/1412

TUGAS AKHIR
ANALISIS TIMBULAN MINYAK JELANTAH DI
TENGAH PANDEMI COVID-19 DI DUKUH
NGRINGIN, CONDONGCATUR, DEPOK.

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



RATNA FEBRIANA PUTRI PRADINA
16513136

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM NDONESIA
YOGYAKARTA
2022


TUGAS AKHIR
ANALISIS TIMBULAN MINYAK JELANTAH DI
TENGAH PANDEMI COVID-19 DI DUKUH
NGRINGIN, CONDONGCATUR, DEPOK.


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



Ratna Febriana Putri Pradina
16513136

Disetujui,
Dosen Pembimbing:


Yebi Yurilandala, S.T., M.Eng.
NIK: 135130503
Tanggal: 24 Januari 2022


Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng.
NIK: 095130404
Tanggal: 26 Januari 2022

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII



Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D.
NIK: 025100406
Tanggal: 28 Januari 2022

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS TIMBULAN MINYAK JELANTAH DI TENGAH PANDEMI COVID-19 DI DUKUH NGRINGIN, CONDONGCATUR, DEPOK.

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Kamis

Tanggal : 27 Januari 2022

Disusun Oleh:

RATNA FEBRIANA PUTRI PRADINA
16513136

Tim Penguji:

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

()

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

()

Noviani Ima Wantiputri, S.T., M.T.

()

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 asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
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 tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran 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, 7 Januari 2022

Yang membuat pernyataan,



RATNA FEBRIANA PUTRI PRADINA

NIM 16513136

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul **”ANALISIS TIMBULAN MINYAK JELANTAH DI TENGAH PANDEMI COVID-19 DI DUKUH NGRINGIN, CONDONGCATUR, DEPOK.”** Tujuan penyusunan tugas akhir ini adalah memenuhi syarat akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik bagi Mahasiswa Program S1, Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Dalam penyusunan skripsi penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, peneliti mengucapkan terimakasih kepada Allah SWT yang selalu memberikan kekuatan dan energi sehingga dapat menjalani dan menyelesaikan proposal tugas akhir ini.

1. Kedua Orang tua, Bapak Arifin, S.Pd dan Ibu Tri Hesti Minarni, S.Pd yang selalu memberi kekuatan dan doa dalam menghadapi tugas akhir. Saudara kandung saya Ardian Banuarta Frizi dan Sandi Binar Lazuardi yang selalu mendukung, serta keluarga besar saya yang selalu memberikan doa untuk saya.
2. Bapak Eko Siswoyo, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Yebi Yuriandala, S.T., M.Eng. selaku dosen pengampu akademik dan dosen pembimbing I saya yang selalu membantu saya baik selama perkuliahan maupun tugas akhir.
4. Bapak Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing II, yang selalu sabar mengajarkan ilmunya kepada saya selama tugas akhir.
5. Ibu Noviani Ima Wantoputri, S.T., M.T selaku dosen penguji, yang selalu membimbing dan memberi masukan untuk tugas akhir saya.
6. Teman yang selalu ada membantu saya selama perkuliahan Swastika Gita Astari dan Shonia Dwi Ratnasari, dan teman saya Risma Khoirunnisa, Vina

Alvionita, yang selalu membantu dan menyemangati saya dalam mengerjakan tugas akhir dan lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

7. *Last but not least, I wanna thank me, for believing in me, for doing all this hard work, for having no days off, for never quitting, for just being me at all times.*

Tugas Akhir ini masih banyak mendapat berbagai kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan penelitian ini. Penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang memerlukan.

Yogyakarta, 7 Januari 2022

ABSTRAK

RATNA FEBRIANA PUTRI PRADINA. Analisis Timbulan Minyak Jelantah Di Tengah Pandemi *Covid-19* Di Dukuh Ngringin, Condongcatur, Depok. Dibimbing oleh YebiYuriandala, S.T., M.Eng dan Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng.

Usaha kuliner di Dukuh Ngringin terutama usaha kuliner yang menggunakan minyak goreng sebagai bahan mengolah makanan menimbulkan potensi timbulan minyak jelantah, yang dapat menjadi masalah tersendiri apabila tidak diolah dengan tepat. Timbulan minyak jelantah selain dapat dipengaruhi oleh banyaknya konsumen, terjadinya pandemi *Covid-19* juga dapat mempengaruhi jumlah timbulan minyak jelantah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis timbulan minyak jelantah dari penjual makanan di Dukuh Ngringin di tengah pandemi *Covid-19* serta mengidentifikasi karakteristiknya berupa angka asam, massa jenis, dan kadar air. Penelitian ini dilakukan selama 8 hari berturut-turut, menggunakan SNI 19-3964-1994. Hasilnya ialah total timbulan minyak jelantah dengan berat 18,129 Kg dan volume 21,450 L serta rata-rata timbulan minyak jelantah yaitu berat 2,266 Kg/hari dan volume sebesar 2,681 L/hari. Kemudian hasil identifikasi karakteristik angka asam minyak jelantah yang diperoleh berkisar antara 0,678-3,416 mg KOH/gr, pada massa jenis berkisar 0,876-1,065 Kg/L. Dari hasil identifikasi karakteristik kadar air hanya 2 dari 8 sampel yang masih memenuhi standar syarat mutu minyak goreng, dan pada angka asam tidak ada sampel yang masih memenuhi standar syarat mutu minyak goreng. Identifikasi fisik minyak jelantah 1 dari 8 sampel memiliki warna hitam pekat, 1 dari 8 sampel memiliki warna coklat keruh, 3 dari 8 sampel memiliki warna coklat dan 3 dari 8 sampel memiliki warna bening. Karakteristik fisik berupa bau diperoleh 3 dari 8 sampel berbau tengik.

Kata Kunci: Angka asam, kadar air, massa jenis, timbulan minyak jelantah.

ABSTRACT

RATNA FEBRIANA PUTRI PRADINA. *Analysis of Waste Cooking Oil in the middle of the Covid-19 Pandemic in Dukuh Ngringin, Condongcatur, Depok. Supervised by Yebi Yuriandala, S.T., M.Eng. and Hijrah Purnama Putra, S.T., M.T.*

The existence of a culinary business in Dukuh Ngringin, especially a culinary business that uses cooking oil as an ingredient in food processing, creates the potential for cooking oil to form, so that it can become a separate problem if it is not processed properly. Besides being influenced by the number of consumers, the occurrence of the Covid-19 pandemic can also affect the generation of used cooking oil. This study aims to analyze the generation of used cooking oil from food vendors in Dukuh Ngringin in the midst of the Covid-19 pandemic and identify its characteristics in the form of acid number, density, and water content. Data were collected by selecting 8 locations to measure used cooking oil per day for 8 days in accordance with SNI 19-3964-1994 regarding Methods for Collection and Measurement of Samples of Generation and Composition of Urban Waste, as well as taking samples to identify their characteristics. The result is the total waste used cooking oil with a weight of 18,129 Kg and a volume of 21,450 L and an average generation of used cooking oil with a weight of 2,266 Kg/day and a volume of 2,681 L/day. Then the results of the identification of the characteristics of the acid number of used cooking oil obtained ranged from 0.678-3,416 mg KOH/gr, the density ranged from 0.876-1.065 Kg/L while the identification of characteristics on the water content was obtained in the range of 0.107-4.817%. From the results of the identification of the water content characteristics, only 2 of the 8 samples still met the standard requirements for cooking oil quality, and for the acid number there were no samples that still met the standard requirements for cooking oil quality. Physical identification of used cooking oil 1 out of 8 samples had a dark black color, 1 out of 8 samples had a cloudy brown color, 3 out of 8 samples had a brown color and 3 out of 8 samples had a clear color. Physical characteristics in the form of odor obtained 3 out of 8 samples smelled rancid.

Keywords: Acid value, water content, characteristics of used cooking oil, density, generation of used cooking oil.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
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 Goreng.....	5
2.2 Minyak Jelantah.....	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Waktu dan Lokasi.....	14
3.2 Prosedur Penelitian.....	15
3.2.1 Tahap Persiapan.....	15
3.2.2 Tahap Penelitian.....	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Timbulan Minyak Jelantah.....	25

4.1.1 Timbulan Minyak Jelantah di Tengah Pandemi <i>Covid-19</i>	25
4.1.2 Perbandingan Timbulan Minyak Jelantah Sebelum Pandemi dan Saat Pandemi <i>Covid-19</i>	29
4.2 Karakteristik Minyak Jelantah.....	31
4.2.1 Karakteristik Kimia Minyak Jelantah.....	31
4.2.2 Karakteristik Fisik Minyak Jelantah.....	37
4.3 Hasil Kuisisioner Tempat Sampling.....	40
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1 Kesimpulan.....	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Sifat Minyak Jelantah	10
Tabel 2.2	Syarat Mutu Minyak Goreng Menurut SNI 3471 Tahun 2013..	10
Tabel 3.1	Jumlah Titik Sampel Pada Dukuh Ngringin.....	17
Tabel 4.1	Timbulan Minyak Jelantah Dukuh Ngringin di Tengah Pandemi <i>Covid-19</i>	26
Tabel 4.2	Perbandingan Timbulan Minyak Jelantah.....	30
Tabel 4.3	Hasil Uji Angka Asam.....	32
Tabel 4.4	Hasil Uji Kadar Air.....	34
Tabel 4.5	Hasil Uji Massa Jenis.....	36
Tabel 4.6	Hasil Kuisisioner.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	16
Gambar 3.2	Peta Titik Sampling di Kawasan Dukuh Ngringin.....	21
Gambar 4.1	Grafik Rata-rata Volume Perhari.....	26
Gambar 4.2	Grafik Rata-rata Berat Perhari.....	27
Gambar 4.3	Grafik Rata-rata Massa Jenis Perhari.....	28
Gambar 4.4	Perbandingan Warna Minyak Jelantah.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Dokumentasi penelitian timbulan minyak jelantah.....	51
Lampiran 2	Hasil uji karakteristik minyak jelantah.....	53
Lampiran 3	Contoh perhitungan timbulan tetap.....	55

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu kebutuhan pokok masyarakat Indonesia dalam rangka memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari adalah minyak goreng. Penggunaan minyak goreng oleh masyarakat dalam sehari-hari masih kurang tepat karena kurangnya pengetahuan yang dimiliki masyarakat mengenai minyak goreng yang berkaitan dengan kesehatan. Penggunaan minyak goreng yang berulang-ulang dapat mempengaruhi sistem kesehatan tubuh kita. Minyak goreng yang digunakan berulang-ulang dan terlalu lama menimbulkan masalah pada perubahan aroma, warna, dan sifat-sifat kimia maupun fisika lainnya dari minyak goreng tersebut. Lamanya pemakaian minyak goreng menyebabkan perubahan sifat kimiadan fisika yang berpengaruh pada kandungan nilai gizi dalam minyak goreng (Ariani, 2017).

Adanya kandungan kadar asam lemak jenuh yang tinggi pada minyak yang digunakan saat penggorengan makanan pada suhu tinggi dapat menyebabkan bahaya bagi kesehatan. Penggunaan dalam pemanasan minyak goreng yang lama dan berkali-kali akan memunculkan senyawa peroksida. Senyawa peroksida ini memiliki sifat racun bagi tubuh karena merupakan radikal bebas. Batas maksimal bilangan peroksida dalam minyak goreng yang layak dikonsumsi manusia adalah 10 meq/kg. Thadeus (2012) menyatakan bahwa minyak jelantah pada umumnya memiliki bilangan peroksida 20-40 meq/kg sehingga tidak memenuhi standar mutu bagi kesehatan.

Selain berpengaruh buruk bagi kesehatan, minyak jelantah juga memberikan dampak negatif bagi lingkungan, seperti merusak ekosistem perairan karena terjadi peningkatan kadar *Chemical Oxygen Demind* (COD) serta *Biological Oxygen Demind* (BOD) yang dibuang ke perairan secara sembarangan. Hal ini menyebabkan lapisan air tertutup lapisan minyak sehingga sinar matahari tidak dapat masuk ke perairan, akibatnya ekosistem perairan terganggu karena biota-biota

perairan mengalami kematian (Haryono, 2010).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan di Dukuh Ngringin, Desa Condongcatur, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Dukuh Ngringin dipilih sebagai lokasi penelitian karena daerah ini terdapat Universitas AMIKOM dan Universitas Islam Indonesia (Fakultas Ekonomi) yang setiap tahunnya menerima mahasiswa baru, sehingga dapat meningkatkan peluang bagi masyarakat untuk membangun usaha, khususnya usaha kuliner. Seiring bertambahnya jumlah masyarakat yang berasal dari mahasiswa maupun pekerja di sekitar Dukuh Ngringin, mengakibatkan terjadinya peningkatan jumlah rumah makan yang ada di wilayah tersebut (BPS Kecamatan Depok dalam Angka 2019).

Selain itu Dukuh Ngringin terletak di jalur utama yang menyebabkan kuliner di wilayah tersebut juga tak luput didatangi oleh pengunjung, baik dari dalam maupun dari luar kawasan tersebut. Kawasan ini juga tidak terlalu jauh dengan kampus sehingga terdapat kos-kosan, baik untuk mahasiswa maupun pekerja di daerah tersebut. Hal ini mengakibatkan adanya usaha kuliner di wilayah tersebut. Terjadinya pandemi *Covid-19* juga dapat berpengaruh pada kuantitas timbulan minyak jelantah yang dihasilkan oleh penjual makanan yang ada di Dukuh Ngringin.

Pertumbuhan usaha kuliner seiring dengan meningkatnya sektor ekonomi dan sektor pembagunan sosial dapat mengakibatkan meningkatnya kebutuhan pangan yang berbanding lurus dengan kebutuhan minyak goreng. Hal ini dapat mengakibatkan peningkatan minyak jelantah yang dihasilkan dari rumah makan (Endi, 2018). Timbulan minyak jelantah yang dihasilkan oleh tempat makan di kawasan Dukuh Ngringin dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan, apabila penjual makanan membuang minyak jelantah ke lingkungan tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu. Minyak jelantah yang dihasilkan dari tempat makan dapat dimanfaatkan dengan maksimal, salah satunya adalah dijadikan biodiesel. Penelitian ini dilakukan guna mengetahui jumlah timbulan minyak jelantah yang digunakan oleh pedagang makanan di Kawasan Dukuh Ngringin, Condongcatur pada masa pandemi *Covid-19*. Analisis dilakukan dengan mengambil sampel

minyak jelantah dari beberapa pedagang di kawasan tersebut yang menggunakan minyak goreng untuk membuat menu dagangannya, sedangkan analisis syarat mutu minyakjelantah dilakukan berdasarkan analisis kadar air, asam lemak bebas, dan massa jenis.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang didapatkan berdasarkan latar belakang di atas adalah sebagaiberikut:

1. Berapa jumlah timbunan minyak jelantah yang dihasilkan penjual makanan di dukuhNgringin, Condongcatur, Kecamatan Depok di tengah pandemi *Covid-19*?
2. Bagaimana karakteristik minyak jelantah yang dihasilkan penjual makanan di dukuh Ngringin, Condongcatur, Kecamatan Depok di tengah pandemi *Covid-19* ditinjau dari angka asam, kadar air dan massa jenis?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan berikut:

1. Menganalisis jumlah timbunan minyak jelantah yang dihasilkan penjual makanan di dukuh Ngringin, Condongcatur, Kecamatan Depok di tengah pandemi *Covid-19*.
2. Mengidentifikasi kandungan kadar air, asam lemak dan massa jenis pada minyak jelantah yang dihasilkan dari warung makan di dukuh Ngringin, Condongcatur, Kecamatan Depok di tengah pendemi *Covid-19*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan informasi dan data mengenai jumlah timbunan dan karakteristik minyak jelantah di dukuh Ngringin, Condongcatur, Kecamatan Depok di tengah pandemi Covid-19.

2. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan referensi awal dalam mengembangkan penelitian lebih lanjut untuk menentukan teknologi alternatif pemanfaatan limbah minyak jelantah.

1.5 Ruang Lingkup

Batasan-batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di penjual makanan yang menggunakan minyak goreng seperti warmindo, pecel lele, dan warung makan cepat saji di dukuh Ngringin, Condongcatur, Kecamatan Depok.
2. Penelitian dilakukan dengan meninjau jumlah timbulan limbah minyak jelantah berdasarkan jam operasionalnya.
3. Pengujian karakteristik minyak jelantah mengacu pada penelitian sebelumnya dengan parameter yang diuji adalah kadar air, angka asam, dan massa jenis.
4. Penentuan jumlah sampling dilakukan berdasarkan SNI 19-3964-1994 tentang Metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan untuk timbulan sampah non-perumahan yang disebutkan bahwa Komponen komposisi sampah adalah komponen fisik sampah seperti sisa-sisa makanan, kertas-karton, kayu, kain-tekstil, karet-kulit, plastik, logam besi-non besi, kaca dan lain-lain (misalnya tanah, pasir, batu, keramik). Metode pengambilan dan pengukuran timbulan minyak jelantah dilakukan selama 8 hari berturut-turut di tempat yang sama.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minyak Goreng

Menurut Sitepoe (2008), minyak goreng adalah minyak yang berasal dari lemak tumbuhan atau hewan yang dimurnikan dan berbentuk cair dalam suhu kamar dan biasanya digunakan untuk menggoreng makanan. Di Indonesia, minyak goreng diproduksi dari minyak kelapa sawit dalam skala besar. Dengan bertambahnya jumlah penduduk Indonesia meningkatnya juga produksi minyak sawit, hingga pada tahun 2010 produksi minyak sawit meningkat mencapai lebih dari 3 juta ton per tahun (Bangun, 2010). Perlu dilakukan analisis pemakaian dan syarat mutu minyak goreng yang dikonsumsi masyarakat berkaitan dengan peningkatan produksi minyak goreng dan tingginya tingkat ketergantungan masyarakat terhadap minyak goreng. Penggunaan minyak goreng dalam kehidupan sehari-hari dapat dipisahkan menjadi tiga bagian: (i) penggunaannya dalam kehidupan rumah tangga (*domestic use*), (ii) industri makanan yang dijual secara ritel (*industrial frying of foods*), dan (iii) penggorengan pada restoran (Budijanto, 2010).

Terdapat sekitar dua puluh jenis asam lemak pada minyak goreng. Minyak atau lemak selalu berbentuk campuran dari beberapa asam lemak sehingga setiap minyak atau lemak tidak ada yang hanya tersusun atas satu jenis asam lemak. Mutu minyak ditentukan oleh asam lemak yang terkandung didalamnya. Hal ini dapat terjadi karena sifat kimia dan stabilitas minyak ditentukan oleh asam tersebut. (Haryono, 2010).

Untuk mengetahui kualitas minyak ada beberapa macam pengujian salah satunya dengan menguji minyak goreng secara kimia. Uji ini didasarkan pada penetapan bagian tertentu dari komponen kimia minyak, antara lain penetapan nilai angka asam, peroksida, bilangan penyabunan, dan bilangan iod. Ada juga cara uji secara fisika seperti bobot jenis, titik cair, indeks bias, dan kadar air dalam minyak.

Beberapa studi memperlihatkan hasil penurunan kualitas minyak pada bilangan peroksida dan asam dibandingkan dengan nilai rujukan yang disyaratkan dengan pengujian kimiawi (Siti, 2010).

Menurut Sutiah dkk (2008), karakteristik minyak dapat dibagi menjadi dua, yaitu karakteristik fisik dan karakteristik kimia. Karakteristik fisik meliputi warna, bau, kelarutan, titik cair, titik didih, titik leleh, bobot jenis, viskositas dan indeks bias, sedangkan karakteristik kimia meliputi jumlah asam lemak bebas (*free fatty acid* / FFA), bilangan peroksida (*peroxide value* / PV), bilangan asap (*smoke point*) dan komposisi asam lemak.

Kualitas minyak dapat ditentukan dengan uji angka asam dan peroksida. Angka asam merupakan banyaknya asam yang dapat dinetralkan dengan basa sedangkan bilangan asam adalah bilangan yang dipergunakan untuk mengukur jumlah asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak. Penentuannya dapat dilakukan dengan metode titrasi. Asam lemak yang lepas dari gliserol disebut sebagai asam lemak bebas (Rauf, 2015).

Nilai angka asam dalam minyak sering digunakan sebagai salah satu parameter kerusakan minyak goreng bekas pakai, dikarenakan asam lemak bebas merupakan produk reaksi hidrolisis trigliserida (minyak). Oksidasi asam lemak bebas akan menghasilkan bau dan rasa yang tidak enak (Rahayu dan Puranvita, 2014).

Panas, air, keasaman dan katalis (enzim) merupakan faktor-faktor mempercepat reaksi hidrolis dan oksidasi yang mana semakin lama reaksi ini berlangsung maka semakin banyak kadar asam lemak bebas yang terbentuk didalam minyak jelantah (Mulyani, Sujarwanta, 2017).

Banyaknya kadar air yang terkandung dalam minyak goreng dapat menjadi penentu kualitas minyak goreng selain dilihat dari kandungan asam lemak bebasnya. Reaksi hidrolis yang bisa menurunkan kualitas minyak disebabkan oleh adanya air dalam minyak (Sumarna, 2014). Semakin tinggi kadar air yang ada dalam minyak maka semakin rendah kualitas minyak tersebut.

Proses hidrolisis yang muncul saat penggorengan menyebabkan terbentuknya gliserol dan asam lemak bebas. Awalnya kadar air dalam minyak goreng jumlahnya

sangat kecil. Namun setelah beberapa kali penggunaan kadar air dalam minyak akan meningkat. Meningkatnya kadar air dalam minyak dapat mengakibatkan rasa dan bau tengik. Kualitas minyak ditentukan oleh banyak sedikitnya kadar air dalam minyak goreng. Semakin besar kadar air yang terkandung dalam minyak maka semakin menurun kualitas minyak tersebut (Sumarna, 2014).

Hasil penelitian Nurdiani, dkk (2021) tentang Pengaruh Ukuran Partikel dan Waktu Perendaman Ampas Tebu Pada Peningkatan Kualitas Minyak Jelantah menunjukkan bahwa air dalam minyak dapat menjadi penentu tingkat kerusakan minyak. Proses hidrolisis akan mudah terjadi jika minyak bercampur dengan air yang merupakan awal proses terurainya minyak selanjutnya. Hidrolisis akan semakin meningkat bila minyak mengandung makin banyak air. Yang dimaksud air yang ditetapkan ini adalah air yang terikat dengan minyak secara fisik. Penguapan air yang terkandung dalam minyak dengan cara dikeringkan dalam oven selama kurang lebih 4 jam pada suhu 100-105°C untuk mendapatkan berat yang konstan adalah prinsip penetapan kadar air dengan metode oven.

Kandungan air pada minyak telah menguap seluruhnya, dan hanya tersisa berat kering minyak itu sendiri adalah gambaran berat konstan. Keberadaan air dalam minyak sangat tidak diharapkan karena akan menghidrolisis minyak. Proses ini akan menimbulkan asam - asam lemak bebas yang memunculkan bau tengik pada minyak. Daya awet dari bahan makanan ditentukan oleh kadar air. Hal ini dikarenakan kadar air memberi pengaruh pada sifat fisik, kimia, perubahan mikrobiologi, dan perubahan enzimatik. Penerimaan konsumen, kesegaran, dan daya tahan bahan juga ikut ditentukan oleh kandungan air dalam bahan makanan. Daya tahan yang rendah pada makanan disebabkan oleh kandungan air yang tinggi pada bahan makanan. Sebagian air dalam bahan harus dihilangkan guna memperlama durasi daya tahan suatu bahan dengan beraneka cara menyesuaikan bahan. Timbulnya ketengikan pada minyak goreng salah satunya disebabkan oleh sifat yang mudah terkontaminasi oleh udara dan air (teroksidasi) sehingga mengurangi cita rasa dan daya simpan minyak goreng menjadi lebih singkat.

Massa jenis suatu zat dapat dipengaruhi oleh viskositas karena viskositas berbanding lurus dengan massa jenis. Semakin besar viskositas suatu zat maka semakin besar pula massa jenisnya. Massa jenis juga dipengaruhi oleh massa zat. Bobot jenis menjadi lebih besar jika zat memiliki massa yang besar. Massa jenis juga dipengaruhi oleh padatan terlarut. Gesekan antar partikel yang semakin tinggi karena banyaknya partikel yang terlarut dapat menyebabkan viskositasnya semakin tinggi pula (Sani, 2010).

Pengukuran massa jenis dapat dilakukan dengan cara menimbang benda cair dan membaginya dengan volume zat cair tersebut (Ridwan, 2018). Hasil penelitian Herlina, dkk (2017) tentang Tingkat Kerusakan Minyak Kelapa Selama Penggorengan Vakum Berulang Pada Pembuatan *Ripe Banana Chips* (RBC) menunjukkan bahwa kualitas minyak akan turun seiring semakin banyaknya frekuensi penggunaan minyak dengan penggorengan. Hal ini diperlihatkan dengan meningkatnya kadar asam lemak bebas, bilangan peroksida, massa jenis, viskositas serta menurunnya bilangan iod dan kejernihannya.

Sifat-sifat minyak dapat dibagi menjadi sifat fisik dan sifat kimia (Ketaren, 2012), yaitu:

1. Warna Zat, warna dalam minyak terdiri atas 2 jenis, yaitu zat warna alamiah dan warna hasil degradasi zat warna alamiah. Zat warna alamiah termasuk bahan yang mengandung minyak dan saat proses ekstraksi bersama-sama terekstrak bersama minyak. Zat warna tersebut terdiri dari α dan β karoten (berwarna kuning), xanthofil (berwarna kuning kecoklatan) klorofil (berwarna kehijau-hijauan), dan anthosyanin (berwarna kemerahan). Warna akibat oksida dan degradasi komponen kimia yaitu warna gelap, warna gelap tersebut disebabkan oleh proses oksidasi terhadap tokoferol (vitamin E), warna coklat biasanya terjadi karena reaksi molekul karbohidrat dengan gugus pereduksi seperti aldehid serta gugus amin dari molekul protein yang disebabkan oleh aktivitas enzim-enzim seperti phenol oxidase, polyphenol, oxidase dan sebagainya. Warna kuning terjadi dalam minyak atau lemak tidak jenuh (Ketaren, 2008).

2. Odor dan Flavor Odor dan flavor terjadi karena pembentukan asam-asam yang berantai sangat pendek sebagai hasil penguraian pada kerusakan minyak atau lemak.
3. Kelarutan Minyak dan lemak tidak larut dalam air, kecuali minyak jarak. Minyak dan lemak hanya sedikit larut dalam alcohol, tetapi akan larut sempurna dalam etil eter, karbon disulfide dan pelarut halogen.
4. Titik cair dan Polymorphism Minyak dan lemak tidak mencair dengan tepat pada suatu nilai temperatur tertentu. Polymorphism pada minyak dan lemak adalah suatu keadaan di mana terdapat lebih dari satu bentuk kristal. Polymorphism penting untuk mempelajari titik cair minyak atau lemak, dan asam lemak beserta ester-esternya (Ketaren, 2008).
5. Titik Didih (Boiling Point) Titik didih dari asam-asam lemak akan semakin meningkat dengan bertambah panjangnya rantai karbon asam lemak.
6. Titik Lunak (Softening Point) Titik lunak ditetapkan dengan maksud untuk mengidentifikasi minyak atau lemak.
7. Slipping Point Penetapan ini digunakan untuk pengenalan minyak dan lemak serta pengaruh kehadiran komponen-komponennya.
8. Shot Melting Point Shot melting point merupakan suhu pada satu tetesan pertama dari minyak atau lemak.
9. Titik Asap, titik nyala dan titik api Titik asap yaitu titik dimana temperatur minyak atau lemak menghasilkan asap tipis yang berwarna kebiru-biruan saat pemanasan. Titik nyala adalah temperatur dimana pada saat campuran uap dari minyak dan udara mulai terbakar. Sedangkan titik api adalah temperatur pada saat dihasilkan yang terus menerus pembakaran (Ketaren, 2008).
10. Titik Kekeruhan (*Turbidity Point*) Titik ini ditetapkan dengan mendinginkan campuran minyak atau lemak dengan pelarut lemak.

Untuk lebih jelasnya secara sederhana sifat-sifat minyak jelantah dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1. Tabel Sifat Minyak Jelantah 1

Sifat fisik minyak jelantah	Sifat kimia minyak jelantah
Warna coklat agak kuning	Hidrolisa, minyak akan diubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol.
Berbau tengik	Proses oksidasi berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak.
Adanya endapan	Proses hidrogenasi bertujuan untuk menumbuhkan ikatan rangkap dari rantai karbon asam lemak pada minyak.

(Sumber: Geminastiti, 2012)

Nilai dari Standar Nasional Indonesia (SNI) dipakai di dalam negeri sebgainilai rujukan untuk minyak goreng seperti pada Tabel 2.2 di bawah ini:

Tabel 2.2 Syarat Mutu Minyak Goreng Menurut SNI 3471 Tahun 2013

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Bau	-	Normal
Warna	-	Normal
Kadar air dan bahan menguap	%	Maks. 0,15
Bilangan asam	Mg/KOH/mg	Maks. 0,6
Bilangan peroksida	mek O ₂ /kg	Maks. 10
Minyak pelikan	-	Negatif
Asam linolenat (C18:3) dalam komposisi asam lemak minyak	%	Maks. 2
Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,1
Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0/250,0*
Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,5
Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1

Keterangan: SNI 3471-2013

2.2 Minyak Jelantah

Menurut Nane (2017), minyak jelantah merupakan minyak goreng sisa, dan bekas dipakai untuk menggoreng. Minyak Jelantah merupakan minyak dari sisa hasil penggorengan yang telah digunakan berulang kali. Dalam kehidupan sehari-hari, tidak jarang masyarakat Indonesia yang menggunakan jelantah. Menurut (Hadrah, 2018), minyak jelantah merupakan minyak bekas yang telah dipergunakan untuk keperluan rumah tangga dan telah mengalami perubahan, baik secara fisik maupun kimia.

Minyak jelantah atau minyak goreng yang telah dipakati beberapa kali merupakan salah satu limbah yang dapat mengotori lingkungan. Salah satu pencemaran lingkungan adalah minyak membeku yang dapat menghalangi saluran pembuangan air. Tertutupnya lapisan air sebagai akibat peningkatan kadar Chemical Oxygen Demand (COD) dan Biological Oxygen Demand (BOD) karena minyak jelantah yang terbuang ke perairan dapat merusak ekosistem perairan sehingga biota perairan mengalami kematian (Ginting *et al.*, 2020).

Minyak jelantah (*waste cooking oil*) merupakan limbah yang berasal dari proses penggorengan. Minyak jelantah termasuk dalam limbah organik yang banyak mengandung senyawa hidrokarbon, yang jika terdegradasi di lingkungan akan meningkatkan keasaman lingkungan, menimbulkan bau yang tidak sedap, akibatnya banyak tumbuh mikroorganisme yang merugikan bagi manusia. Oksidasi dan Hidrolisis mengakibatkan perubahan komposisi kimia karena pemakaian minyak goreng secara terus-menerus pada suhu tinggi dan dalam waktu yang lama (Yanna, 2007).

Penelitian Mustika (2015), menunjukkan bahwa penggunaan minyak jelantah terus-menerus sebanyak 3x, 6x dan 9 x akan meningkatkan deskuamasi pada vili usus halus. Minyak yang digunakan sebanyak 4x dengan suhu di atas 100 °C membentuk asam lemak bebas terbesar. Hal ini memicu terjadi reaksi autooksidasi, thermal oksidasi, dan thermal polimerasi dan terbentuknya radikal bebas. Radikal bebas yang terbentuk adalah molekul yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan, sehingga akan bereaksi dengan molekul lain. Radikal bebas sangat reaktif dan dapat merusak membran sel dengan cara inaktivasi reseptor atau

enzim pada membran dan merusak permeabilitas ion, Deoxyribonucleic Acid (DNA) dan susunan protein. Penggunaan minyak jelantah dalam jangka waktu dan jumlah tertentu akan berdampak pada kesehatan tubuh akibat deposisi sel lemak diberbagai organ tubuh seperti hati, jantung, ginjal, dan arteri.

Menurut Erna (2018), pembuangan limbah minyak goreng bekas (jelantah) juga masih dilakukan secara sembarangan, biasanya dibuang di sungai, selokan atau langsung dibuang ke tanah. Hal ini pastilah akan mencemari lingkungan sekitar, berpotensi merusak kehidupan beberapa komunitas makhluk hidup di sungai dan merusak komponen kandungan tanah. Membuang limbah minyak jelantah secara sembarangan dapat disebabkan karena belum maksimalnya penampungan limbah minyak jelantah, seperti studi yang dilakukan di Jabodetabek menunjukkan bahwa masyarakat menggunakan rata-rata minyak goreng per minggu sejumlah 0,98 liter. Dari hasil survey yang dilakukan ditemukan bahwa sebanyak 1.889.506 Ton minyak jelantah dibuang di selokan dan tanah di tiap minggunya. Sebanyak 79% Responden menyatakan bahwa minyak goreng bekas perlu dibuang di suatu tempat khusus dengan alasan terbanyak yaitu karena minyak goreng bekas merupakan limbah yang mencemari lingkungan. Sebanyak 98% dari seluruh responden yang bersedia untuk mengumpulkan minyak goreng bekas pakainya menginginkan sistem pengumpulan minyak jelantah dengan cara disediakan suatu tempat khusus bagi mereka untuk menaruh minyak jelantah yang kemudian akan dijemput oleh petugas pengumpul minyak jelantah (Medeline dkk, 2017).

Sehubungan dengan banyaknya limbah minyak jelantah dari sisa industri ataupun rumah tangga, maka perlu dilakukan upaya mendaur ulang minyak jelantah salah satunya mendaur ulang minyak jelantah sebagai bahan bakar biodiesel. Seperti studi yang dilakukan di Kelurahan Karya Merdeka Kabupaten Kutai Kartanegara menunjukkan bahwa proses daur ulang minyak jelantah yang dicampurkan dengan methanol dan NaOH dapat dijadikan biodiesel, yang merupakan sumber energi alternative yang ramah lingkungan dan dapat menggantikan fungsi solar serta jauh lebih irit daripada solar. Untuk mendaur ulang 1 Liter minyak jelantah, dibutuhkan 1/3 Liter methanol dan 0.1 mgram NaOH. Setelah diaduk merata dan didiamkan selama 24 jam, maka diperoleh 1 liter biodiesel. Keunggulannya dibandingkan

dengan solar yaitu 1 Liter solar dapat menggerakkan mesin dromping selama 2 jam, sedangkan 1 Liter biodiesel dapat menggerakkan mesin dromping selama 6 jam (Andi Sri *et al.*, 2020).

Selain dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar biodiesel minyak jelantah dapat dimanfaatkan sebagai pemurnian kembali seperti sebuah studi yang dilakukan Hulqi Mila dkk (2021), menunjukkan bahwa variasi perbandingan massa adsorben ampas tebusan kulit bawang merah berpengaruh nyata terhadap semua karakteristik fisikokimia berupa uji warna, uji bau dan bilangan peroksida pada minyak jelantah yang telah dimurnikan kecuali pada angka asam, tidak terdapat pengaruh yang nyata, sedangkan perbandingan massa adsorben ampas tebu dan kulit bawang merah terbaik berdasarkan SNI minyak goreng 3741:2013 untuk uji warna, bilangan peroksida dan angka asam minyak jelantah yang telah dimurnikan terdapat pada perbandingan massa ampas tebusan kulit bawang merah (At:Kbm) pada 0:10 dengan persentase penurunan mencapai 100,00% untuk bilangan peroksida, 71,02% untuk angka asam dan terindikasi “normal” pada uji warna. Hasil uji bau terbaik dan terindikasi “normal” pada minyak jelantah yang telah dimurnikan.

Sebuah studi di Banjarbaru yang dilakukan oleh Primata Mardina dkk (2012), tentang Penurunan Angka Asam Pada Minyak Jelantah menunjukkan bahwa penurunan angka asam dengan proses adsorpsi menggunakan arang aktif dari tempurung kelapa, didapatkan persentase penurunan angka asam, dengan variabel bebas berupa waktu operasi dan berat adsorben. Semakin lama waktu operasi dan semakin banyak jumlah arang aktif yang ditambahkan, penurunan angka asam semakin besar. Hal ini disebabkan semakin lama waktu operasi maka semakin lama pula waktu kontak antara arang aktif dengan minyak jelantah. Parameter jumlah arang aktif yang digunakan juga berpengaruh terhadap luas bidang kontak antara adsorben dengan adsorbat.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan secara langsung observasi pada penjual makanan yang berpotensi menghasilkan minyak jelantah pada dukuh Ngringin, Condongcatur, Depok. Penelitian dilakukan di tengah pandemi *Covid-19* pada bulan Juni hingga Juli 2021 karena data yang dibutuhkan merupakan data primer. Lokasi penelitian yang dipilih merupakan kawasan kuliner di daerah dukuh Ngringin yang ramai penduduk, terletak di kota, juga lokasinya dekat dengan lingkungan pendidikan seperti kampus atau sekolah yang ada di Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman. Hal ini menyebabkan terdapat warung makan yang ada di daerah penelitian, karena banyak didatangi oleh banyak orang, baik masyarakat sekitar, mahasiswa, pekerja atau lainnya.

Untuk mendapatkan data yang diperlukan sesuai dengan SNI-19-3964-1994 yaitu tentang Metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan. Pencarian titik sampel dilakukan survei pada lokasi yang sekiranya ramai dengan penduduk/pengunjung. Pendataan tempat makan hanya dilakukan pada dukuh Ngringin di Kecamatan Depok. Dukuh tersebut dijadikan sebagai lokasi penelitian dikarenakan setelah dilakukan survei awal, di kawasan tersebut merupakan dukuh yang letaknya dekat dengan Universitas Mercu Buana, AMIKOM dan Universitas Islam Indonesia khususnya Fakultas Ekonomi yang menyebabkan banyak tempat kuliner yang berpotensi menghasilkan minyak jelantah. Dari hasil survei, selain dukuh yang disebutkan tidak sebanyak penjual yang berpotensi menghasilkan minyak jelantah. Sehingga dukuh tersebut diharapkan bisa representatif untuk mewakili daerah pada lokasi penelitian.

Sampel diambil dari penjual makanan yang telah dibedakan berdasarkan jam operasionalnya. Kriteria penjual makanan yang dipilih adalah tempat makan yang memiliki potensi munculnya minyak jelantah, seperti warung pecel lele, penjual

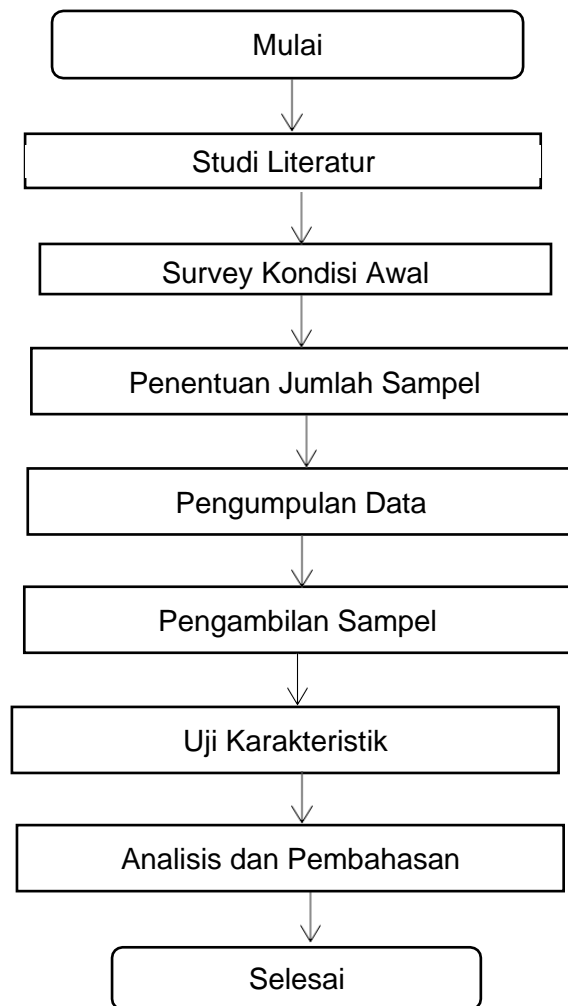
gorengan, dan tempat makan lainnya. Waktu penelitian dilakukan berdasarkan SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan, selama 8 hari berturut-turut di tempat yang sama. Timbulan di hitung perhari di titik sampel yang sudah di tentukan, kemudian di hitungtimbulannya. Setelah 8 hari sampel di ambil dan dilakukan uji karakteristik minyak jelantah berupa uji angka asam, uji massa jenis dan uji kadar air. Untuk penelitian uji karakteristik angka asam, massa jenis dan uji kadar air dari timbulan minyak jelantah, uji sampel dilakukan di Laboratorium Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

3.2 Prosedur penelitian

Penelitian dilakukan dengan identifikasi permasalahan yang ada pada penjual makanan di dukuh Ngringin yaitu timbulan minyak jelantah di tengah pandemi *Covid-19* setelah itu menentukan jumlah sampel yang akan diambil kemudian dilakukan uji karakteristik untuk membandingkan dengan penelitian sebelumnya.

3.2.1 Tahap persiapan

Penelitian dilakukan dengan identifikasi permasalahan yang ada pada penjual makanan di dukuh Ngringin yaitu timbulan minyak jelantah setelah itu menentukan jumlah sampel yang akan diambil kemudian dilakukan uji karakteristik untuk mengetahui karakteristik minyak jelantah tersebut, dapat dilihat pada Gambar diagram alir 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir penelitian

3.2.2 Tahap Penelitian

A. Metode Penentuan Jumlah Titik Sampel

Perhitungan jumlah titik sampel disesuaikan dengan SNI-19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. Metode ini digunakan dikarenakan Indonesia memiliki regulasi khusus mengenai minyak jelantah, dan juga menurut Badan Lingkungan Hidup limbah minyak jelantah tidak lagi dikategorikan ke dalam limbah B3 sesuai dengan PP No. 22 tahun 2021, sehingga tidak dapat menggunakan aturan

pengelolaan limbah B3. Namun, jika dilihat dari sumbernya minyak jelantah dapat dikategorikan ke dalam sampah, karena merupakan hasil rumah tangga dan sisa konsumsi manusia, serta ditinjau dari jenisnya, minyak jelantah termasuk ke dalam sampah organik karena dapat diolah kembali. Selain itu, dikarenakan jumlahnya yang besar, dan perlu adanya pengelolaan lebih lanjut sebelum dibuang, menjadikan minyak jelantah dapat diperlakukan sebagaimana sampah. Dalam SNI-19-3964-1994, jumlah titik pengambilan sampel untuk kategori rumah makan/restoran, hotel, dan lainnya adalah sebesar 10% dari populasi atau sekurang-kurangnya 1.

Sebelum menentukan jumlah titik pengambilan sampel, jumlah populasi harus ditentukan terlebih dahulu. Jumlah populasi diperoleh dengan menghitung jumlah rumah makan/restoran dan warung makan secara langsung di lokasi penelitian. Populasi ini terdiri dari beberapa jam operasional penjual makanan yang menggunakan minyak goreng untuk menyajikan hidangannya seperti rumah makan, warung pecel lele, kedai gorengan, rumah makan cepat saji, dan lainnya. Beberapa penjual makanan ini kemudian dikategorikan sesuai dengan jam operasionalnya sebagai jumlah populasinya.

Dari hasil survey kondisi awal didapatkan hasil jumlah titik sampel pada Dukuh Ngringin, ditunjukkan pada Tabel 3.1 yaitu:

Tabel 3.1. Jumlah Titik Sampel Pada Dukuh Ngringin

Jam Operasional	Populasi	Jumlah Sampel Dalam 10%	Jumlah Titik Sampel
Pagi-Malam	28	2,8	3
Sore-Malam	22	2,2	2
24 Jam	25	2,5	3
Total	65	8,6	8

Pengambilan sampel terdiri dari beberapa jenis penjual makanan berdasarkan jam operasionalnya. Berikut penjelasan mengenai tempat sampling:

1. Jam Operasional Pagi-Sore

a. Restoran 1

Restoran 1 (R1) merupakan tempat makan yang menjual olahan ayam yaitu ayam geprek. Penjual olahan ayam geprek di kategorikan sebagai restoran karena menurut Marsum W.A (2005) dalam Candra (2018) definisi restoran yaitu suatu tempat yang menjual makanan yang menyelenggarakan pelayanan dengan baik kepada semua tamu, baik berupa kegiatan makan maupun minum. Restoran ialah suatu bangunan atau tempat yang diorganisasikan secara komersial, yang dimaksud organisasi ialah dalam restoran tersebut memiliki struktur *manajerial* terdiri dari *owner*, *manager*, dan *staff*. Restoran 1 mempunyai jam operasional dimulai pukul 09.00-21.30 WIB pada setiap hari. Restoran ini menyediakan beberapa jenis makanan yang digoreng. Minyak goreng sisa dari penggorengan terakhir biasanya diambil oleh pengepul minyak jelantah, atau jika masih bisa digunakan lagi, rumah makan ini biasanya menambahkan minyak baru kemudian digunakan untuk menggoreng pada keesokan harinya.

b. Warung 1

Warung 1 (W1) merupakan tempat makan yang menjual olahan makanan penyetan yaitu ayam, ikan, tahu dan tempe. Penjual olahan penyetan ini di kategorikan sebagai warung karena menurut Ayodya (2010), ciri khas warung makan adalah tempat makan dengan ruang dan perabot sederhana dan tidak memiliki struktur organisasi. Warung makan ini mempunyai jam operasional dimulai pukul 10.00-21.30 WIB setiap harinya. Minyak goreng sisa dari penggorengan terakhir biasanya dibuang atau jika masih bisa digunakan lagi, rumah makan ini biasanya

menambahkan minyak baru kemudian digunakan untuk menggoreng pada keesokan harinya.

c. Pedagang Kaki Lima 1

Pedagang Kaki Lima 1 (PKL 1) merupakan pedagang yang menjual olahan ayam goreng tepung. Olahan ayam goreng tepung dikategorikan sebagai PKL karena menurut Rahayu (2014), jenis dagangan yang ditawarkan oleh PKL dapat dikelompokkan menjadi 5 (lima) kelompok utama, yaitu makanan mentah, makanan siap saji dibawa pulang, makanan siap saji ditempat, non makanan, serta jasa. Pedagang penjual olahan ayam tepung merupakan jenis dagangan yang menawarkan makanan siap saji dibawa pulang sehingga dapat dikategorikan sebagai PKL. PKL 1 ini tidak terlalu besar, namun ramai dengan pembeli yang membeli makanan untuk dibawa pulang, dikarenakan tidak tersedianya tempat *dine-in*. Jam operasional dari PKL 1 ini adalah pukul 08.00-19.00 WIB. Hasil minyak dari sisa penggorengan dari tempat ini dikumpulkan dalam wadah kemudian digunakan lagi pada keesokan harinya, dan sisa minyak jelantah yang tidak terpakai biasanya dikumpulkan dalam wadah untuk dijual kembali.

2. Jam Operasional Sore-Malam

a. Pedagang Kaki Lima 2

Pedagang Kaki Lima 2 (PKL 2) merupakan pedagang yang menjual martabak. Jam operasional PKL 2 buka pukul 15.00 - 22.30 WIB setiap harinya. Pedagang martabak dikategorikan sebagai PKL karena menurut Damsar (2005) dalam Rholen (2014), pedagang yang menjalankan kegiatan usahanya dalam jangka waktu tertentu dengan menggunakan sarana atau perlengkapan yang mudah dipindahkan, mudah dibongkar pasang dan

mempergunakan lahan fasilitas umum. Hasil minyak dari sisa penggorengan dari tempat ini dikumpulkan dalam wadah kemudian digunakan lagi pada keesokan harinya, dan sisaminyak jelantah yang tidak terpakai biasanya dibuang.

b. Pedagang Kaki Lima 3

Pedagang Kali Lima 3 (PKL 3) merupakan pedagang yang menjual olahan tempe goreng tepung atau mendoan. Pedagang yang menjual olahan tempe goreng tepung ini dikategorikan sebagai PKL karena menurut Damsar (2002) dalam Rholen (2014) dalam menjalankan usahanya menggunakan tempat yang merupakan fasilitas umum seperti terotoar. PKL 3 ini buka mulai pukul 15.00-22.00 WIB setiap harinya. Hasil minyak sisa penggorengan dari tempat ini dikumpulkan dalam wadah kemudian digunakan lagi pada keesokan harinya.

3. Jam Operasional 24 Jam

a. Warung 2

Warung 2 (W2) adalah Burjo Murni 1 yang menjual berbagai macam makanan rumahan. Jam operasional W2 buka selama 24jam pada setiap harinya. Minyak jelantah yang dihasilkan dari warung tersebut biasanya dikumpulkan kemudian dapat disimpan kembali atau digunakan kembali untuk menggoreng bahan sambal.

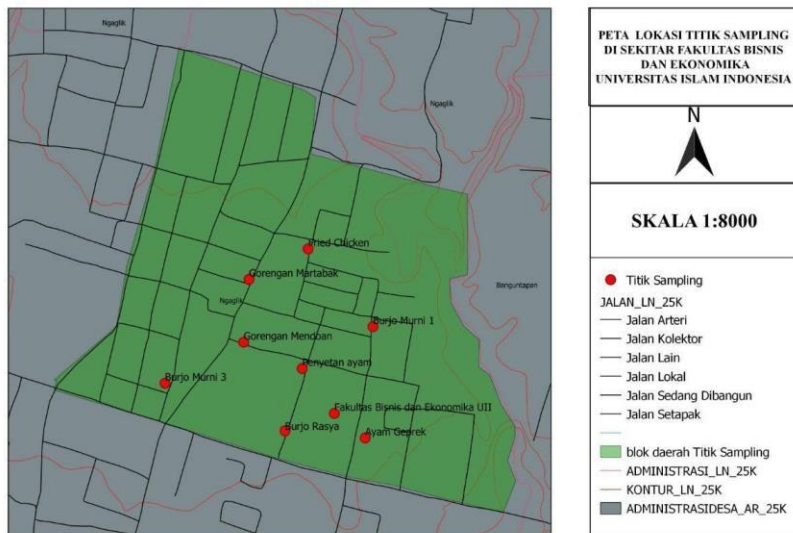
b. Warung 3

Warung 3 (W3) adalah Burjo Rasya yang menjual berbagai macam makanan rumahan. Jam operasional W3 buka selama 24jam pada setiap harinya. Minyak jelantah yang dihasilkan dari warung ini biasanya dikumpulkan kemudian digunakan kembali untuk menggoreng bahan sambal.

c. Warung 4

Warung 4 (W4) adalah Burjo Murni 3 yang menjual berbagai macam makanan rumahan. Jam operasional W4 buka selama 24jam pada setiap harinya. Hasil minyak dari sisa penggorengan dari tempat ini dikumpulkan dalam wadah kemudian digunakan lagi pada keesokan harinya, dan sisa minyak jelantah yang tidak terpakai biasanya dibuang.

Untuk lebih jelasnya, titik sampel akan digambarkan pada peta Gambar 3.2 di bawah ini:



Gambar 3.2 Peta titik sampling dikawasan Dukuh Ngringin

B. Metode Pengukuran Jumlah Timbulan

Pengukuran jumlah timbulan minyak jelantah dilakukan setelah jam operasional penjual makanan berakhir agar mendapatkan jumlah minyak jelantah yang telah selesai digunakan pada hari tersebut. Sehingga jumlah minyak jelantah yang akan dihasilkan tetap di ukur.

Pengambilan timbulan minyak jelantah dilakukan selama 8 hari berturut-turut ditempat titik sampel yang telah ditentukan. Pengukuran jumlah timbulan dengan cara mengambil minyak jelantah yang dihasilkan pada hari tersebut kemudian dipindahkan kedalam gelas

beaker untuk diketahui volumenya. Selanjutnya timbulan minyak jelantah dikumpulkan selama 8 hari kedalam jerigen berukuran 5 liter.

Minyak jelantah akan diukur di masing-masing titik sampel setiap hari selama 8 hari berturut-turut sesuai dengan SNI 19-3964-1994 mengenai Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. Pada dasarnya metode ini digunakan karena minyak jelantah dapat dikategorikan sebagai sampah mengingat minyak jelantah dapat didaur ulang kembali menjadi suatu produk baru yang memiliki nilai tambah.

C. Pengambilan sampel

Kegiatan sampling dilakukan dengan mengambil minyak jelantah sebanyak kurang lebih 100 ml dari keseluruhan titik sampling setiap 8 hari berturut-turut sesuai dengan SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan.

D. Metode Analisis Data

Sample yang akan di analisis pertitik sampling merupakan sample yang sudah di timbun selama 8 hari. Analisis data yang akan dilakukan yaitu berupa:

A. Uji Kadar Air

Kadar air dihitung berdasarkan bobot yang menghilang selama pemanasan sampel dalam oven, dengan cara kerja:

1. Cawan porselen dikeringkan dalam oven selama 15 menit,
2. Masukkan cawan ke dalam desikator dan timbang hingga diperoleh bobot konstan cawan kosong-kering
3. Sebanyak 5 gram sampel minyak (W1) dimasukkan kedalam cawan tersebut dan ditimbang (W2),
4. Panaskan cawan tersebut selama 4 jam pada suhu 110° C.
5. Cawan didinginkan dalam desikator selama kurang lebih 15menit dan ditimbang (W3)
6. Pengeringan dilakukan sampai diperoleh bobot konstan

$$\text{Perhitungan: Kadar Air \%} = \frac{W_2 - W_3}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan:

W = berat sampel (g)

W₂ = berat cawan + sampel minyak sebelum dipanaskan
(g)

W₃ = berat cawan + sampel minyak setelah dipanaskan
(g)

B. Uji Angka Asam

Pelarutan contoh dalam pelarut organik dan dinetralkan dengan larutan basa (kalium hidroksida atau sodium hidroksida), dengan cara kerja:

1. Menimbang 20 gr sampel minyak dalam erlenmeyer 250 ml.
2. Menambahkan 50 ml alkohol 95%
3. Memanaskan larutan hingga mendidih kurang lebih 10 menit sambil di aduk untuk melarutkan asam lemak
4. Titrasi larutan ini dengan KOH 0,1 N menggunakan indikator fenolftalein (Indikator PP) sampai terbentuk warna merah jambu yang persisten selama 10 detik.

Perhitungan Angka asam dicari dengan rumus:

$$\text{Angka Asam} = \frac{\text{ml KOH} \times N \text{ KOH} \times BM \text{ KOH} (56,1)}{\text{Berat Sampel (gram)}}$$

C. Uji Massa Jenis

Menurut Hanafie (2018) pengujian massa jenis dapat dilakukan dengan menggunakan piknometer. Piknometer dibersihkan dengan HCl lalu dibilas sebanyak 3 kali dengan aquadest, sekali dengan alkohol dan kemudian dikeringkan di dalam oven selama 5 menit. Setelah itu dimasukkan ke dalam desikator selama 10 menit, lalu ditimbang piknometer tersebut

hingga diperoleh massa tetap (W1). Piknometer diisi dengan larutan sampel, bagianluarnya dikeringkan dan ditimbang hingga diperoleh massa yang tetap(W2).

Perhitungan massa jenis (ρ) sampel dengan persamaan:

$$\text{Massa Jenis } (\rho) = \frac{W_2 - W_1}{V}$$

Keterangan:

P = massa jenis (g/mL)

W2 = massa piknometer + sampel (g)

W1 = massa piknometer (g)

V = volume

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Timbulan Minyak Jelantah

4.1.1 Timbulan Minyak Jelantah Di Tengah Pandemi *Covid-19*

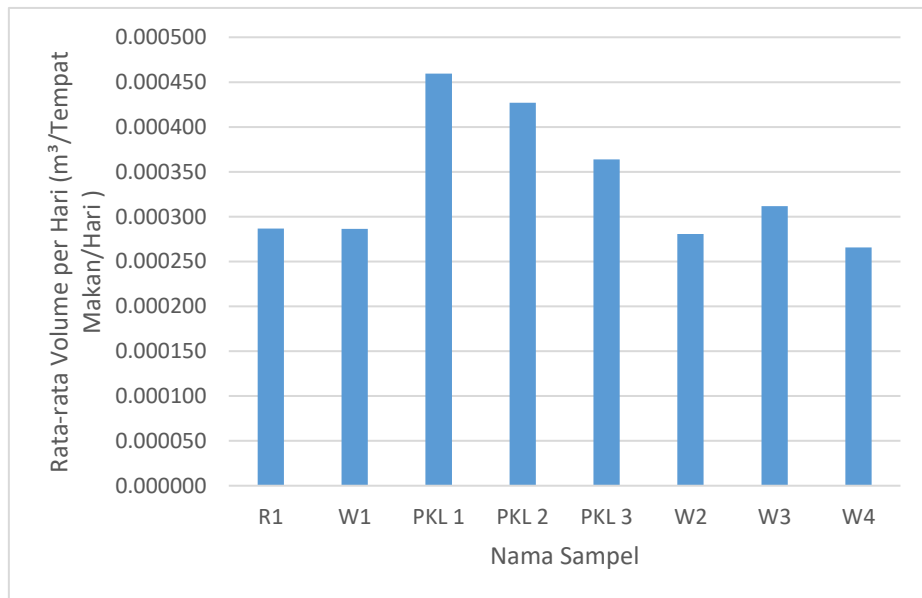
Berikut disajikan Tabel 4.1 berupa data berupa hasil perhitungan timbulan total dan rata-rata berat dan volume, serta massa jenis yang didapatkan dari sampling selama 8 hari berturut-turut di 8 titik lokasi sampling di tengah pandemi Covid-19. 8 titik lokasi sampling terdiri dari R1 yang merupakan penjual ayam geprek, W1 merupakan penjual penyetan, PKL 1 merupakan penjual fried chicken, PKL 2 merupakan penjual martabak, PKL 3 merupakan penjual mendoan, W2 merupakan burjo murni 1, W3 merupakan burjo rasya dan W4 merupakan burjo murni 3.

Tabel 4.1 Timbulan Minyak Jelantah Dukuh Ngringin Di Tengah Pandemi Covid-19

No	Nama	Total Berat (Kg)	Rata-rata berat per Hari (Kg)	Total Volume (L)	Rata-rata Volume per Hari (L)	Rata-rata Massa Jenis per Hari (Kg/L)
1	R1	1,868	0,234	2,295	0,287	0,814
2	W1	1,930	0,241	2,290	0,286	0,843
3	PKL 1	3,158	0,395	3,675	0,459	0,859
4	PKL 2	2,890	0,361	3,415	0,427	0,846
5	PKL 3	2,451	0,306	2,910	0,364	0,842
6	W2	1,877	0,235	2,245	0,281	0,836
7	W3	2,139	0,267	2,495	0,312	0,857
8	W4	1,816	0,227	2,125	0,266	0,855
Total		18,129	2,266	21,450	2,681	

A. Volume

Volume minyak jelantah didapatkan yaitu dengan cara minyak hasil dari penggorengan di tuang ke dalam gelas ukur yang sudah disiapkan. Kemudian dicatat berapa minyak jelantah yang tersisa. Untuk pengukuran rata-rata volume perharinya dengan menjumlahkan total volume minyak jelantah kemudian dibagi 8 hari sesuai dengan waktu pengambilan sampel. Berikut disajikan Gambar 4.1 berupa grafik rata-rata volume:



Gambar 4.1 Grafik Rata-rata Volume Perhari

Berdasarkan Gambar grafik 4.1 volume terbesar dihasilkan oleh PKL 1 (olahan ayam tepung) dan terendah adalah W4 (burjo murni 3). Kuantitas volume minyak jelantah yang dihasilkan tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu penggunaan minyak goreng pada setiap tempat makan jumlahnya berbeda, pada PKL 1 merupakan pedagang yang menjual jenis olahan ayam tepung yang setidaknya membutuhkan 3 liter minyak goreng perharinya dikarenakan proses penggorengan nyamenggunakan metode *deep frying* atau merendam

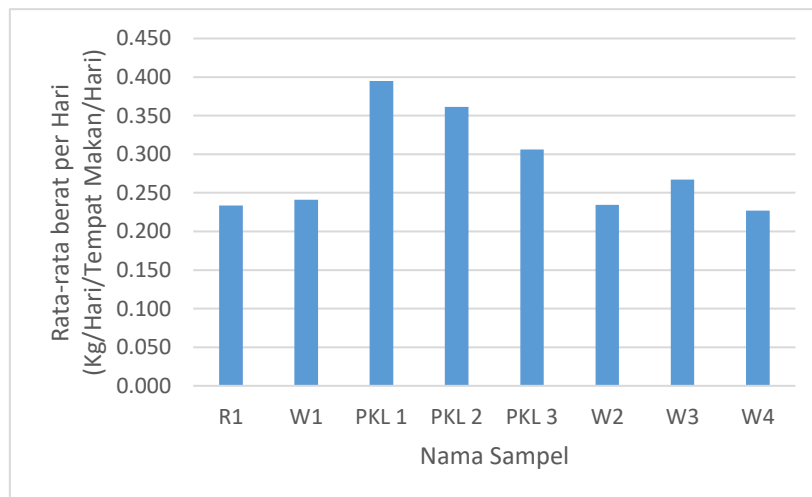
makanan dalam minyak panas dalam jumlah besar, sehingga timbulan minyak jelantahnya pun besar (Zhang et al., 2012).

Banyaknya timbulan volume minyak jelantah pada PKL 1 dapat disebabkan juga oleh jumlah olahan ayam tepung yang di goreng pada penjual makanan tersebut, sehingga mempengaruhi minyak jelantah yang dihasilkan oleh tempat tersebut dan dapat disebabkan karena minyak jelantah yang dipanaskan akan mengalami penguapan. Penguapan ini terjadi akibat suhu saat penggorengan sehingga dapat memengaruhi jumlah volume minyak jelantah. Hal ini menyebabkan timbulan volume minyak jelantah dari masing-masing tempat makan berbeda setiap hari (Danar dkk, 2020).

Apabila dibandingkan dengan PKL 1, W4 hanya menggunakan minyak goreng 500ml perharinya sehingga timbulan volume minyak jelantah yang dihasilkan pun tidak sebanyak PKL 1, jenis makanan yang diolah pada W4 pun berbeda dengan PKL 1, pada W4 hanya mengolah makanan rumahan dan hanya beberapa yang menggunakan metode *deep frying* untuk mengolah makanan seperti gorengan dan ayam goreng. Sehingga faktor jenis usaha dapat berpengaruh pada kuantitas minyak jelantah.

B. Berat

Berikut disajikan data berupa grafik rata-rata berat timbulan minyak jelantah perharinya:



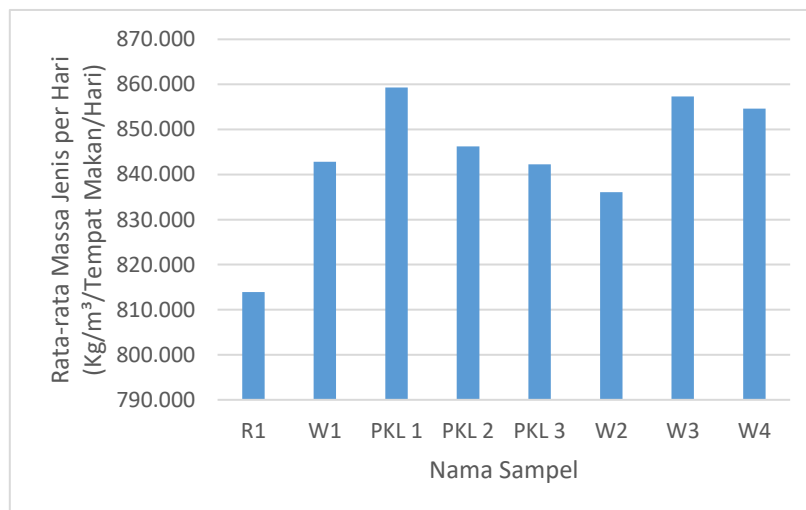
Gambar 4.2 Grafik Rata-rata Berat Perhari

Dari tabel didapatkan data grafik berat rata-rata minyak jelantah. Cara perhitungan berat minyak jelantah adalah dengan mengambil sampel yang dipindahkan ke gelas ukur untuk ditimbang menggunakan timbangan digital kemudian di kurangi dengan berat kosong gelas ukur. Selanjutnya melakukan pengukuran rata-rata berat perharinya dengan menjumlahkan total berat minyak jelantah kemudian dibagi 8 hari sesuai dengan waktu pengambilan sampel.

Hasil pengukuran berat terjadi perbedaan setiap harinya. Hal ini dikarenakan perbedaan penggunaan minyak goreng dan berat minyak jelantah yang dihasilkan oleh masing-masing tempat makan berbeda setiap harinya. Hasil penelitian Cindhe dkk (2020) tentang Studi Pengaruh Faktor Bumbu, Jenis Minyak dan Frekuensi Penggorengan Terhadap Impuritis Minyak Goreng Pasca Penggorengan Tempe Kedelai menunjukkan bahwa minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai berbumbu endapannya lebih besar daripada tempe kedelai tanpa bumbu. Sehingga secara tidak langsung jenis tempat usaha penjual makanan mempengaruhi jumlah timbulan minyak jelantah.

C. Massa Jenis

Berikut disajikan grafik rata-rata massa jenis minyak jelantah:



Gambar 4.3 Grafik Rata-rata Massa Jenis Perhari

Besarnya rata-rata volume dan berat minyak jelantah dapat menyebabkan tinggi rendahnya massa jenis. Menurut Aziz (2007) dalam Doly dkk (2020) terlalutingginya nilai massa jenis disebabkan terjadinya pemutusan rantai gliserol yang terdapat dalam minyak bekas. Pemutusan rantai gliserol disebabkan oleh pemanasan minyak dengan suhu tinggi, semakin besar suhu pada saat proses pemanasan maka massa jenis yang dihasilkan akan semakin kecil, sehingga dapat disimpulkan pada R1 minyak jelantah mengalami pemanasan dengan suhu yang cukup tinggi karena menghasilkan massa jenis yang rendah. Dari Grafik 4.3 massa jenis tertinggi adalah PKL 1, tingginya massa jenis pada PKL 1 dapat disebabkan suhu pada saat proses pemanasan minyak jelantah tidak setinggi seperti R1.

4.1.2 Perbandingan Timbulan Minyak Jelantah Sebelum Pandemi Dan Saat Pandemi *Covid-19*

Berikut disajikan Tabel 4.2 berupa perbandingan data timbulan minyak jelantah:

Tabel 4.2 Perbandingan Timbulan Minyak Jelantah

Waktu Penelitian	Lokasi Penelitian	Jumlah Sampel	Total Berat Timbulan Minyak Jelantah (Kg)	Rata-rata Berat Timbulan Minyak Jelantah (Kg)	Total Volume Minyak jelantah (L)	Rata-rata Volume Minyak Jelantah (L)
Sebelum Pandemi Covid-19	Alun-alun Kecamatan Kendal	6	54,487	6,811	57	7,126
Saat Pandemi Covid-19	Dukuh Ngringin, Condongcatur, Depok.	8	18,129	2,266	21,450	2,681

Apabila dibandingkan dengan total rata-rata volume timbulan minyak jelantah sebelum pandemi *Covid-19* lebih banyak 4,445 Liter dari total rata-rata volume timbulan minyak jelantah ditengah pandemi *Covid-19*, hal ini dapat disebabkan oleh penjual makanan yang mengurangi jumlahnya karena banyak mahasiswa dan pekerja yang meninggalkan didaerah Dukuh Ngringin dan lebih memilih untuk pulang kampung. Rata-rata volume minyak jelantah sebelum pandemi berkisar 0,388 L hingga 2,475 L, sedangkan rata-rata volume minyak jelantah di tengah pandemi berkisar 0,266L hingga 0,459 L hal ini dapat disebabkan berkurangnya konsumen pada saat pandemi.

Total rata-rata berat minyak jelantah sebelum pandemi sebanyak 6,811 Kg dan ditengah pandemi Covid-19 sebanyak 2,266 Kg yang artinya menurun sebanyak 4,545Kg dari sebelum pandemi Covid-19. Penurunan timbulan berat minyak jelantah dapat disebabkan oleh Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) Darurat pulau Jawa-Bali yang terjadi pada bulan Juni.

Massa jenis minyak jelantah sebelum pandemi tertinggi mencapai 1,060 Kg/L, apabila dibandingkan dengan massa jenis minyak jelantah di tengah pandemi tertingginya 0,859 Kg/L, hal ini dapat disebabkan kuantitas berat dan volume minyak jelantah sebelum pandemi yang berbeda dengan berat dan volume minyak jelantah pada saat pandemi.

4.2 Karakteristik Minyak Jelantah

Tahapan selanjutnya setelah dilakukan penelitian di lapangan minyak jelantah, kemudian sampel minyak di kirim ke laboratorium untuk diteliti karakteristiknya baik karakteristik kimia maupun karakteristik fisiknya. Pengujian karakteristik ini dilakukan untuk mengetahui kualitas minyak jelantah tersebut.

4.2.1 Karakteristik Kimia Minyak Jelantah

Pada hasil penelitian, karakter kimia minyak jelantah ini berupa kadar air, angka asam, dan massa jenis yang terdapat pada minyak jelantah yang sudah diuji-kan di laboratorium pengujian Fakultas Teknik Departemen Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro. Pengujian pada laboratorium menggunakan SNI 3741 tahun 2013 karena terdapat acuan normatif untuk pengujian syarat mutu minyak goreng. Kemudian hasil uji laboratorium kemudian dibandingkan dan dibahas dengan hasil uji laboratorium dengan penelitian sebelumnya.

1. **Angka Asam**

Hasil pengujian laboratorium angka asam dapat dilihat pada Tabel 4.3 di bawah ini:

Tabel 4.3 Hasil Uji Angka Asam

No	Sampel	Hasil Uji	Metode
		Angka Asam (mg KOH/gr)	
1	R1	1,767	SNI 3741: 2013
2	W1	0,818	
3	PKL 1	1,514	
4	PKL 2	0,678	
5	PKL 3	3,416	
6	W2	2,151	
7	W3	3,407	
8	W4	2,553	

Dilihat pada hasil laboratorium, angka asam pada semua sampel minyak jelantah apabila dibandingkan dengan angka asam syarat mutu minyak goreng menurut SNI 3741-2013 semua angka asam tersebut berada jauh lebih besar. Didapatkan nilai angka asam tertinggi dihasilkan pada PKL 3. Hal ini dapat disebabkan oleh jenis makanan yang dijual. Dengan jenis makanan yang dijual pada PKL 3, cara pengolahan makanannya dengan metode *deep frying* kemudian penjual baru akan mengolah makanannya saat ada pembeli datang. Sehingga minyak yang dipakai pemanasan yang berulang yang disebabkan dari penggorengan berkali-kali. Jadi penjual akan melakukan penggorengan setiap ada pembeli, tetapi tidak mengganti minyak yang sebelumnya sudah dipakai untuk menggoreng.

Asam lemak jenuh yang mengandung kolesterol merupakan asam lemak bebas. Minyak yang memiliki asam lemak bebas tinggi maka tinggi pula kadar kolesterolnya. Bila mengkonsumsi makanan yang diolah menggunakan minyak jelantah yang asam lemak bebasnya tinggi dapat menyebabkan mudahnya terserang penyakit jantung karena minyak tersebut dapat menaikkan kadar kolesterol dalam darah, sehingga terjadi penumpukan lapisan lemak di dalam pembuluh darah yang menyebabkan penyumbatan pembuluh darah (Densi dkk,2017).

Pembentukan asam lemak bebas dalam minyak goreng bekas diakibatkan oleh proses hidrolisis yang terjadi selama proses penggorengan, ini biasanya disebabkan oleh pemanasan yang tinggi dan menghasilkan uap air. Proses penggorengan menghasilkan uap air yang menyebabkan terjadinya hidrolisis terhadap trigliserida dengan adanya air akan, menghasilkan asam lemak bebas. Kerusakan pada minyak akibat proses hidrolisis dapat dianalisis dengan adanya peningkatan angka asam. Angka asam digunakan untuk mengukur jumlah asam lemak bebas (FFA) yang terdapat dalam minyak (Kusnandar, 2010).

Tingginya angka asam suatu minyak jelantah dapat menunjukkan buruknya kualitas dari minyak jelantah tersebut, sehingga minyak jelantah dibuang sebagai limbah akan mengganggu lingkungan dan menyumbat saluran air. Agar minyak jelantah dapat dimanfaatkan kembali, maka dicoba untuk meregenerasi minyak tersebut dengan menurunkan angka asam yaitu mengurangi kandungan asam lemak bebas (Mardina, Faradina, & Setiawati, 2012).

Hasil penelitian Mulyani dan Sujarwanta (2017) tentang Kualitas Minyak Jelantah Hasil Pemurnian Menggunakan Variasi Adsorben Ditinjau Dari Sifat Kimia Minyak menunjukkan bahwa ampas kelapa merupakan adsorben terbaik untuk menurunkan kadar air, asam lemak bebas (ALB), bilangan peroksida dan bilangan iodin, sehingga ampas kelapa merupakan adsorben terbaik yang dapat memberikan peningkatan kualitas mutu terbaik pada sifat-sifat kimia minyak.

2. **Kadar Air**

Berikut disajikan Tabel 4.4 hasil pengujian laboratorium pada kadar air minyak jelantah yang pengujiannya menggunakan metode SNI 3741 tahun 2013 sebagai acuan normatif:

Tabel 4.4 Hasil Uji Kadar Air

No	Sampel	Hasil Uji	Metode
		Kadar Air (%)	
1	R1	0,351	SNI 3741: 2013
2	W1	0,160	
3	PKL 1	0,107	
4	PKL 2	0,134	
5	PKL 3	0,176	
6	W2	0,297	
7	W3	4,817	
8	W4	0,190	

Berdasarkan hasil uji laboratorium tersebut, nilai kadar air tertinggi dihasilkan oleh W3 (Burjo Rasya) yaitu 4,817% dan terendah oleh PKL 1 (ayam goreng tepung) yaitu 0,107%. Menurut Siti NW (2001) dalam Asri (2013), bahan makananyang digoreng, proses penggorengan atau kelembaban udara saat penyimpanan dapat menjadi penyebab tingginya kadar air dalam minyak. Air dalam bahan pangan akan keluar dan diganti oleh minyak goreng selama proses penggorengan sehingga kadar air dalam minyak mengalami kenaikan.

Selama proses penggorengan menyebabkan perubahan kadar air, air dalam bahan pangan akan keluar dan diisi oleh minyak goreng sehingga menaikkan kadar air dalam minyak dan juga dapat menurunkan kadar air dalam produk karena proses penguapan yang terjadi serta masuknya minyak ke dalam produk tersebut (Suroso,2013).

Hasil penelitian Fanani dan Ningsih (2018) tentang Analisis Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai yang Digunakan oleh Pedagang Penyetan didaerah Rungkut Surabaya Ditinjau dari Kadar Air dan Kadar Asam Lemak Bebas (ALB) menunjukkan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi tingginya presentase kadar air adalah banyaknya jumlah air yang terkandung pada

minyak goreng sebagai akibat dari bahan makanan yang banyak mengandung air, misalnya pada penggorengan ikan lele sehingga minyak goreng terkontaminasi oleh udara dan air. Minyak goreng yang mengandung kadar air yang tinggi mengalami penurunan kualitas karena semakin tinggi kadar air dalam minyak goreng maka akan semakin rendah kualitas dari minyak goreng tersebut. Hal ini dapat mempengaruhi cita rasa dan daya simpan dari minyak goreng. Penguapan yang terjadi pada saat penggorengan cukup banyak dapat menjadi salah satu faktor yang memberi pengaruh rendahnya presentase kandungan disebabkan. Suhu yang cukup tinggi pada saat penggorengan dapat menjadi faktor yang mempengaruhi proses penguapan tersebut.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Qurotul Aeni (2020), tentang Analisis Timbulan Minyak Jelantah Dari Rumah Makan Di Kawasan Kuliner Alun-alun Kecamatan Kendal menunjukkan hasil analisa kadar air tertinggi 0,335% sedangkan penelitian yang saya lakukan menghasilkan kadar air yang lebih tinggi yaitu 4,817%. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya faktor-faktor tertentu, misalnya adalah berapa lama waktu proses penggorengan, perbedaan laju pada proses pemanasan, adanya kadar air dalam bahan makanan yang berbeda, dan komposisi minyak yang digunakan.

3. **Massa Jenis**

Besarnya massa jenis dipengaruhi oleh pemakaian minyak goreng. Apabila dilakukan pemanasan secara berulang pada minyak goreng maka akan mengakibatkan adanya reaksi yang dapat mengurangi ikatan antar molekul didalamnya sehingga kerapatan antar molekul akan menjadi renggang. Semakin kecil nilai massa jenis minyak jelantah, menunjukkan bahwa semakin banyak proses penggunaan

minyak secara berulang (Anwariyah, 2018). Hasil pengujian laboratorium massa jenis menggunakan metode SNI 3741 tahun 2013 dapat dilihat dari Tabel 4.5 dibawah ini:

Tabel 4.5 Hasil Uji Massa Jenis

No	Sampel	Hasil Uji	Metode
		Massa Jenis (Kg/m ³)	
1	R1	924	SNI 3741: 2013
2	W1	920	
3	PKL 1	1065	
4	PKL 2	897	
5	PKL 3	933	
6	W2	939	
7	W3	876	
8	W4	882	

Nilai massa jenis tertinggi baik pada hasil penelitian laboratorium dihasilkan oleh PKL 1 (Fried Chicken). Hasil analisa massa jenis pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nur Farah Husna (2020), hasil uji laboratorium massa jenis minyak jelantah *Fried Chicken* menghasilkan massa jenis terendah.

Penelitian yang dilakukan Warsito dkk (2013) menyatakan bahwa massa jenis minyak yang belum digunakan atau belum mengalami pemanasan merupakan massa jenis minyak yang paling besar. Molekul-molekul dalam minyak yang belum merenggang oleh pemanasan serta masih memiliki kerapatan yang besar adalah penyebab massa jenis minyak. Ikatan molekul dan kerapatan akan berkurang ketika minyak goreng sudah dipanaskan

Nilai suhu juga dapat menyebabkan perbedaan massa jenis dan viskositas. Semakin besar suhu maka massa jenis yang dihasilkan akan semakin kecil. Sehingga hal ini terjadi

pada ketujuh sampel dalam penelitian ini, dengan proses penggorengan yang berbeda-beda, dapat menyebabkan perbedaan massa jenisnya juga. Nilai massa jenis terkecil yang diperoleh dari PKL 2 (kedai martabak) menunjukkan bahwa minyak pada proses penggorengan di kedai tersebut memiliki suhu yang paling tinggi diantara tempat makan lainnya, karena menurut (Sari dkk,2014) semakin sering penggorengan dilakukan, semakin terhidrolisis minyak tersebut yang mengakibatkan massa jenis semakin besar. Hasil hidrolisis terhadap minyak menghasilkan senyawa gliserol dan asam lemak yang memiliki beratmolekul lebih besar dibandingkan dengan minyak yang belum digunakan untuk menggoreng, sehingga massa jenis minyak goreng semakin besar.

4.2.2 Karakteristik Fisik Minyak Jelantah

Selain karakter fisik-kimia-nya, minyak jelantah dapat dilihat perbedaan kualitas-nya berdasarkan fisiknya, yaitu berupa warna, bau, dan bentuk. Perbedaan karakteristik fisik minyak jelantah juga dilakukan untuk mengetahui kualitas minyak jelantah tersebut. Karena semakin rendah kualitas minyak jelantah, maka akan semakin terlihat perubahan pada karakteristik fisiknya (Hanafie,2017).

1. Warna Minyak Jelantah

Kerusakan minyak goreng disebabkan oleh pemanasan berulang-ulang yang dapat dilihat dari perubahan warna, kenaikan kekentalan, kenaikan kandungan asam lemak bebas, kenaikan kandungan air dan kenaikan peroksida (Hidayati dkk, 2016).

Warna minyak akan berubah setelah beberapa kali digunakan dalam penggorengan. Proses oksidasi dan polimerasi merupakan penyebab perubahan warna minyak. Vitamin dan asam lemak esensial dalam minyak goreng akan mengalami kerusakan sehingga dapat

menjadi penebab keracunan pada tubuh. (Rahayu, Purnavita, & Sriyana, 2014).

Berikut disajikan Gambar 4.4 warna minyak jelantah pertitik samplingnya:



Gambar 4.4 Perbandingan Warna Minyak Jelantah

Dari hasil penelitian dan berdasarkan pengamatan pada gambar diatas, 1 dari 8 sampel memiliki warna hitam pekat, 3 dari 8 sampel memiliki warnacoklat, 1 dari 8 sampel berwarna keruh dan 3 dari 8 sampel berwarna bening. Sampel yang memiliki warna paling gelap adalah sampel minyak jelantah pada W1 (warung makan Penyetan), kemudian, sampel minyak jelantah yang memiliki warna kuning kecoklatan dan terlihat paling jernih dihasilkandari PKL 2 (Gorengan Mendoan).

Pada W1 memiliki warna yang paling gelap dapat disebabkan karena pada W1 merupakan jenis usaha yang menggunakan bumbu-bumbu masakan dan keberagaman makanan yang digoreng. Menurut penelitian Asri (2013) tentang Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida, Angka Asam dan Kadar Air menunjukkan bahwa bilangan peroksida rata-rata minyak jelantah warna hitam lebih tinggi dibandingkan dengan minyak jelantah warna coklat. Terjadinya oksidasi menyebabkan warna gelap dalam minyak antioksidannya lebih lanjut, terbentuk peroksida pada ikatan tidak jenuh

yang kemudian peroksida berdekomposisi menjadi persenyawaan karbonil dan pada sebagian karbonilterbentuk polimerisasi dan hal ini menyebabkan minyak menjadi berwarna gelap. Warna mengalami peningkatan dengan semakin lama minyak digunakan untuk menggoreng. Semakin tinggi pemanasan, senyawaperoksida yang terbentuk semakin banyak sehingga warna minyak semakin gelap.

Kegelapan warna minyak jelantah dapat mengindikasikan tingkat kerusakan namun tidak secara mutlak mencerminkan kerusakannya. Karenawarnanya lebih gelap, minyak jelantah warna hitam diperkirakan lebih rusakdaripada minyak jelantah warna coklat (Asri, 2013).

2. Bau Minyak Jelantah

Dari semua sampel yang didapatkan, 3 dari 8 sampel berbau tengik paling menyengat yaitu berasal dari sampel W3 (Burjo Rasya), W2 (Burjo Murni 1) dan W4 (Burjo Murni 3).

Kerusakan lemak yang utama adalah timbulnya bau tengik (ketengikan). Ketengikan dipicu oleh bermacam reaksi seperti reaksi oksidasi, hidrolisis, polimerisasi, dan reaksi dengan logam. Reaksi oksidasi tidak hanya mengakibatkan ketengikan tetapi juga mengakibatkan kerusakan pada vitamin (karaten dan tokoferol) dan asam lemak esensial dalam lemak serta menurunkan nilai kandungan gizi minyak (Siswati, 2010).

Ketengikan dan peningkatan kadar kolesterol pada minyak dapat dipengaruhi oleh kadar asam lemak bebas yang tinggi terhadap mutu produksi minyakdan meningkatnya kadar kolestrol dalam minyak (Densi dkk, 2017).

Penelitian yang dilakukan Dahlan dkk (2013) menyatakan bahwa Oksidasi minyak akan menghasilkan senyawa aldehida, keton, hidrokarbon, alcohol, lakton, serta senyawa aromatis yang mempunyai bau tengik dan rasa getir. Pada penelitian Fuadi (2010) dalam penelitian ini terlebih dahulu diamati keadaan fisik dan kandungan minyak goreng yang bagus sebagai tolok ukur keberhasilan penelitian ini. Minyak yang

bagus tidak berbau serta berwarna kuning bening dan jernih.

4.3 Hasil Kuisisioner Tempat Sampling

Berikut disajikan Tabel 4.6 hasil kuisisioner tempat sampling:

Tabel 4.6 Hasil Kuisisioner

No	Nama	Jam Operasional	Pemakaian minyak goreng saat pandemi (L)	Minyak jelantah yang dihasilkan selanjutnya akan di
1	R1	Pagi-Sore	0,5	Diambil oleh pengepul minyak
2	W1	Pagi-Sore	0,5	Disimpan untuk digunakan lagi
3	PKL 1	Pagi-Sore	3	Diambil oleh pengepul minyak
4	PKL 2	Sore-malam	1,5	Langsung dibuang
5	PKL 3	Sore-malam	1,5	Disimpan untuk digunakan lagi
6	W2	24 Jam	0,5	Disimpan untuk digunakan lagi
7	W3	24 Jam	0,5	Disimpan untuk digunakan lagi
8	W4	24 Jam	0,5	Langsung dibuang

Menurut kuisisioner yang didapatkan, dengan rata-rata volume minyak jelantah yang dihasilkan oleh PKL 1 tersebut diambil oleh pengepul minyak jelantah. Sedangkan pada W4, minyak jelantah yang dihasilkan langsung dibuang keselokan. Hal ini berbahaya bagi lingkungan karena dapat memberikan dampak matinya biota-biota air yang seharusnya hidup di perairan. Minyak jelantah ini dapat menyumbat saluran air kemudian mencemari air dan tanah. Lapisan minyak menutupi permukaan air sehingga

ekosistem air akan terganggu. Minyak jelantah yang dibuang di air atau di tanah akan sulit diurai oleh mikroorganisme sehingga air dan tanah tercemar (Hendra dkk, 2021).

Pada pengukuran berat, minyak jelantah yang dihasilkan paling banyak oleh PKL 1 (olahan ayam goreng tepung) dan paling sedikit yaitu W4 (Burjo Murni 3), hal ini dapat disebabkan karena menurut kuisisioner yang didapatkan penggunaan minyak goreng pada PKL 1 lebih banyak daripada W4 dan dikarenakan ramai atau tidaknya pembeli pada penjual makanan tersebut sehingga berpengaruh pada banyak makanan yang digoreng di tempat tersebut, dapat disebabkan juga oleh banyaknya volume dan endapan yang terdapat pada minyak jelantah PKL 1.

Hasil kuisisioner menunjukkan 4 dari 8 sampel menggunakan kembali minyak jelantahnya sebagai bahan untuk menggoreng yang mana dapat di indeksasikan dapat beresiko bagi konsumennya.

Apabila dibandingkan dengan syarat mutu minyak goreng menurut SNI 3471- 2013, 6 dari 8 sampel melebihi standar yang ditentukan untuk syarat mutu minyak goreng. Tingginya kadar air pada R1 dan W4 tidak dikhawatirkan karena minyak jelantah pada R1 tidak digunakan kembali dan diambil oleh pengepul minyak jelantah, sedangkan pada W4 minyak jelantah yang dihasilkan tidak digunakan kembali dan dibuang. Tetapi pada W1, PKL 3, W2, dan W3 menurut hasil dari kuisisioner minyak jelantah yang dihasilkan disimpan untuk digunakan kembali sehingga dapat membahayakan konsumen karena kadar air yang terkandung pada minyak jelantahnya telah melewati standar mutu minyak goreng.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian Analisis Timbulan Minyak Jelantah Di Tengah Pandemi Covid-19 Di Kawasan Jalan Prawiro Kuat Desa Ngringin, Condongcatur, Kecamatan Depok, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Total timbulan minyak jelantah yang dihasilkan di tengah pandemi Covid-19 di DukuhNgringin, Condongcatur, Depok menghasilkan total berat 18,129 Kg dan total volume 21,450 L serta rata-rata timbulan minyak jelantah yaitu berat 2,266 Kg/hari dan volume sebesar 2,681 L/hari.
2. Hasil identifikasi karakteristik angka asam minyak jelantah yang diperoleh berkisar antara 0,678-3,416 mg KOH/gr, pada massa jenis berkisar 0,876-1,065 Kg/L sedangkan identifikasi karakteristik pada kadar air diperoleh berkisar 0,107-4,817%. Dari hasil identifikasi karakteristik kadar air hanya 2 dari 8 sampel yang masih memenuhi standarsyarat mutu minyak goreng, dan pada angka asam tidak ada sampel yang masih memenuhi standar syarat mutu minyak goreng. Identifikasi fisik minyak jelantah 1 dari 8 sampel memiliki warna hitam pekat, 1 dari 8 sampel memiliki warna coklat keruh, 3 dari 8 sampel memiliki warna coklat dan 3 dari 8 sampel memiliki warna bening. Karakteristik fisik berupa bau diperoleh 3 dari 8 sampel berbau tengik.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukannya pengujian terhadap karakteristik fisik maupun kimia yang lain untuk mengetahui memastikan minyak jelantah tersebut masih dapat di gunakan lagi atau tidak.

2. Perlu meningkatkan ketelitian di dalam pengujian laboratorium dan pengukuran di lapangan sehingga tidak terjadi perbedaan hasil uji, terutama pada massa jenis.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemanasan minyak jelantah dengan suhu dan waktu yang tepat, serta penggunaan adsorben jika diperlukan untuk mengurangi kadar air dalam minyak jelantah yang terlalu tinggi.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk melakukan proses pre-treatment terlebih dahulu yaitu proses esterifikasi pada minyak jelantah untuk mengurangi angka asam yang terlalu tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, I.M.N. dan Si, M., 2018. Ilmu Dan Rekayasa Lingkungan (Vol. 1). Makasar. Sah Media.
- Aeni, Qurotul. 2020. Analisis Timbulan Minyak Jelantah Dari Rumah Makan Di KawasanKuliner Alun-alun Kecamatan Kendal. Kendal: Dspace UII
- Aisyah, N. 2009. *Pemanfaatan Minyak Goreng Bekas menjadi Sabun Mandi Padat*. PascaSarjana Teknik Kimia. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Anastasia, F. 2018. *Gambaran Perilaku Ibu Rumah Tangga terhadap Penggunaan MinyakGoreng Berulang Kali di Desa Serbelawan Kecamatan Dolok Batu Nanggar Kabupaten Simalungun Tahun 2017*. Medan
- Andi, Sri, I., Maria, Ulfa, Armin. 2020. *Pengolahan Daur Ulang Minyak Bekas Menjadi Biodisel untuk Sumber Energi Alternatif di Kelurahan Karya Merdeka Kabupaten Kutai Negara. Balikpapan; Politeknik Negeri Balikpapan*.
- Anwariyah, R., Anang, L. & Sumardi, H., 2018. *Efek Penggorengan berulang Menggunakan Vacuum Frying terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Minyak Goreng pada Penggorengan Ikan Lele (Clarias Gariepinus B.)*. Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem, 6(2), pp. 172-178.
- Ariani, T., Olivia, Putri, G, U. 2017. *Pengaruh Absorben Terhadap Kualitas Fisik Minyak Jelantah*. Lubuklinggau: Program Studi Pendidikan Fisika STKIP PGRI Lubuklinggau.
- Asri, Sulistijowati, Suroso. 2013. *Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida, Bilangan Asam dan Kadar Air*. Bogor: Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Badan Litbangkes, Kemenkes RI
- Ayodya, Wulan. 2010. *Mengenal Usaha Warung Makan*. Jakarta: Esensi Erlangga Group.
- Badan Pusat Statistik Kecamatan Depok. (2019). *Kecamatan Depok Dalam Angka Tahun 2019*.

- Bangun, D. 2010. *Memoar "Duta Besar" Sawit Indonesia*. Jakarta: Penerbit Buku Kompas.
- Budijanto, Slamet. & Sitanggang., A. B. 2010. *Kajian Keamanan Pangan Dan Kesehatan Minyak Goreng*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 19(4): 362
- Candra, Lutfi, M. 2018. *Peran Waiters Dalam Meningkatkan Kepuasan Customers Di Restoran Bumbu Desa Aston Hotel and Conference Center*. Jember: Jurusan Ilmu Administrasi, Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik Universitas Jember.
- Cindhe, Putri, L., S, Hartati., Asmoro, Novian, L., Budi, Catur, H. 2020. *Studi Pengaruh Faktor Bumbu, Jenis Minyak dan Frekuensi Penggorengan Terhadap Impuritis Minyak Goreng Pasca Penggorengan Tempe Kedelai*. Sukoharjo: Universitas Veteran Bangun Nusantara.
- Dahlan, Hatta, M., Maswardi Yusra., Hariman, Siregar, P. 2013. *Penggunaan Karbon Aktif Dari Biji Kelor Dapat Memurnikan Minyak Jelantah*. Palembang: Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Dahlan, M. H, Siregar, H. P., dan Yusra M., 2013. *Penggunaan Karbon Aktif dari Biji Kelor Dapat Memurnikan Minyak Jelantah*. *Jurnal Teknik Kimia*, Vol. 19., No.3., Hal. 44-53.
- Danar, Praseptiangga., Dyah, Eti, M., Nur, Her, Riyadi, P. 2020. *Pengaruh Aplikasi Edible Coating Hidroksi Propil Metil Selulosa Terhadap Penurunan Serapan Minyak Dan Karakteristik Fisikokimia Keripik Singkong*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Densi, Selpia, S., Herlina, Handi, T, S. 2017. *Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goreng*. Bengkulu: Akademi Farmasi Al-Fatah Bengkulu.
- Doly, Prima, S., Ardi, K. 2020. *Produksi Dan Karakterisasi Biodiesel Berbahan Baku Minyak Jelantah*. Manado: Balai Riset dan Standardisasi Industri Manado.
- Endi, Kusnandi. 2018. *Studi Potensi Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah Minyak Jelantah Di Kota Banda Aceh*. Banda Aceh: Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

- Erna, Astuti., Mufrodi, Z. 2017. *Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Goreng Bekas Proses Kontinyu: Uji Kualitas*. Yogyakarta: Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan.
- Erna, Natalia. dan Wiwit. 2018. *Pengolahan Minyak Goreng Bekas (Jelantah) Sebagai Pengganti Bahan Bakar Minyak Tanah (Biofuel) Bagi Pedagang Gorengan di Sekitar FMIPA UNNES*. Semarang. Universitas Negeri Semarang.
- Fanani, Nurull., Erlinda, Ningsih. 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)*. Surabaya: Universitas Teknologi Surabaya, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- Fuadi, Ramdja, A., Daniel, Krisdianto, Febrina Lisa. 2010. *Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Ampas Tebu Sebagai Adsorben*. Palembang: Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Geminastiti. 2012. *Efisiensi Termal Kompor Tekan Minyak Jelantah (Pengaruh Rasio Optimal Campuran Minyak Jelantah dan Kerosin)*. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Ginting, D., Shabri Putra Wirman, Yulia Fitri, Neneng Fitrya, Sri Fitria Retnawaty, & Noni Febriani. (2020). *PKM Pembuatan Sabun Batang Dari Limbah Minyak Jelantah Bagi IRT Kelurahan Muara Fajar Kota Pekanbaru*. *Jurnal Pengabdian Untuk Mu NegeRI*, 4(1), 74–77.
- Hanafie, A., Andi, H., Qalaman & Akbar, M., 2017. *Pemodelan Karakteristik Biodiesel dari Minyak Jelantah*. *Jurnal Iltek*, 12(24), pp. 1775-1778.
- Haryono. 2010. *Pengolahan Minyak Kelapa Sawit Bekas Menjadi Biodiesel Studi Kasus: Minyak Goreng Bekas dari KFC Dago Bandung, Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*. Yogyakarta. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”.
- Hendra, Samsu, S., Fermanto, L., Joni, Chin. 2021. *Pemanfaatan Limbah Jelantah Sebagai Program Pengembangan Produk UMKM Di Wilayah Kampung Kota*. Jakarta: Universitas Tarumanagara Jakarta.

- Herlina., Ely A., Wiwik., S. W., Nurhayati. 2017. *Tingkat Kerusakan Minyak Kelapa Selama Penggorengan Vakum Berulang Pada Pembuatan Ripe Banana Chips (RBC)*. Jember:Jurusan Teknologi Hasil Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
- Hidayati, F. C., Masturi, & Yulianti, I. 2016. *Pemurnian Minyak Goreng Bekas Pakai(Jelantah) dengan Menggunakan Arang Bonggol Jagung*. JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika), 1(2): 67.
- Hulqi, Mila, H., Sulistiyana., Edi, M, Jayadi. 2021. *Pemanfaatan Limbah Kulit BawangMerah dan Ampas Tebu Sebagai Adsorben Pada Permurnian Minyak Jelantah*. Mataram: Program Studi Tadris Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Mataram.
- Husna, Nur, Farah. 2020. *Analisis Timbulan Minyak Jelantah Dari Rumah Makan Dan WarungMakan Di Kawasan Pusat Kota Di Kecamatan Serang, Kota Serang, Banten*. Serang: Dspace UII
- Kapitan. B.O. (2013). *Analisis Kandungan Asam Lemak Trans (Trans Fat) Dalam MinyakBekas Penggorengan Jajanan Pinggir Jalan Kota Kupang*. Medan: Jurnal Kimiaterapan. 1(1), pp. 17-31.
- Ketaren, S. 2008. *Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI Press.
- Ketaren, S. 2012. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI Press.
- Kusnadi, Endi. 2018. *Studi Potensi Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah Minyak Jelantah di Kota Banda Aceh*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Banda Aceh.
- Kusnandar. 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Jakarta: Dian Rakyat: 2010.
- K, Sutiah, Sofjan Firdausi dan Wahyu Setia Budi. 2008. *Studi Kualitas Minyak GorengDengan Parameter Viskositas Dan Indeks Bias*. Vol 11, No.2, hal 53-58
- Lipoeto, E. 2011. *Synthesis of Biodiesel via Acid Catalysis*. Ind. Eng. Chem. Research,44(14), 5353-5363
- Mardina, P., Faradina, E., & Setiawati, N. 2012. *Penurunan Angka Asam Pada MinyakJelantah*. Jurnal Kimia 6,196-200

- Medeline, Citra, V., Jihan, Mutia, B. 2017. *Analisis Jumlah Minyak Jelantah Yang Dihasilkan Masyarakat Di Wilayah JABODETABEK*. Banten: Surya University
- Mulyani, HRA., Agus., Sujarwanta. 2017. *Kualitas Minyak Jelantah Hasil Pemurnian Menggunakan Variasi Adsorben Ditinjau Dari Sifat Kimia Minyak*. Lampung: Universitas Muhammadiyah Metro.
- Muslimah, 2015. *Dampak Pencemaran Tanah dan Langkah Pencegahan*. Jurnal Penelitian Vol. 2 No. 1
- Mustika. 2015. *Pengaruh pemberian minyak jelantah terhadap gambaran histopatologi usus dan pankreas tikus putih (rattus norvegicus)*. Aceh: Universitas Syah Kuala.
- Nane, E., Imanuel, G. S., & Wardani, M. K. 2017. *Pemanfaatan Jelantah Sebagai Bahan Alternatif Pembuatan Lilin*. Bandar Lampung
- Nurdiani, Indah., Suwardiyono., Kurniasari., L. 2021. *Pengaruh Ukuran Partikel Dan Waktu Perendaman Ampas Tebu Pada Peningkatan Kualitas Minyak Jelantah*. Semarang: Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Wahid Hasyim Semarang
- Primata, Mardina., Erlyta, Fradina., Netty, Setiawati. 2012. *Penurunan Angka Asam Pada Minyak Jelantah*. Banjarbaru: Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru
- Pujiati, A. 2018. *Utilization of Domestic Waste for Bar Soap and Enzyme Cleaner (Ecoenzyme) [Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Untuk Pembuatan Sabun Batang Dan Pembersih Serbaguna (Ecoenzym)]*. In Proceeding of Community Development (Vol. 2, pp. 777–781).
- Rahayu, L., Purnavita, S., & Sriyana, H. 2014. *Potensi Sabut Dan Tempurung Kelapa Sebagai Adsorben Untuk Meregenerasi Minyak Jelantah*. Jurnal Momentum Unwahas, 10(1).
- Rahayu M, J et al. 2014. *Peran PKL Dalam Proses Penataan Berbasis Partisipatif di Kota Surakarta Architecture Event 2014: Membangun Karakter Kota Berbasis Lokalitas* (Surakarta: Jurusan Arsitektur Universitas Sebelas Maret).

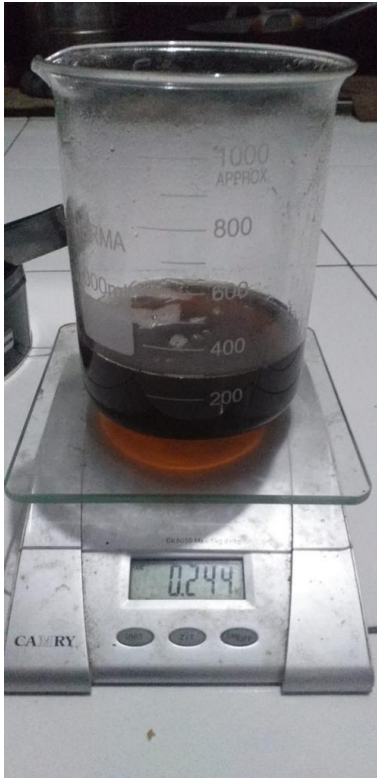
- Rauf, Rusdin. (2015). Kimia Pangan. ANDI. Yogyakarta. Z. Khoirunnisa; A.S Wardana & R,Rauf/Jurnal Kesehatan 12 (2) 2019, 81-90.
- Rholen, Bayu, S. 2014. *Profil Pedagang Kaki Lima (PKL) Yang Berjualan Di Badan Jalan (Studi Di Jalan Teratai Dan Jalan Seroja Kecamatan Sanapela)*. Riau: Jurusan Sosiologi Fakultas Ilmu Sosial Dan Politik Universitas Riau.
- Ridwan, R. M., & Pamungkas, G. P. (2018). *Prototipe Densitometer Berdasarkan Perbedaan Gaya Buoyancy Berbasis Sensor Piezoresistif dan Sensor Infra-Red Thermometer*. Jurnal Otomasi Kontrol Dan Instrumentasi, 9(1), 21.
- Sani. 2010. *Pengaruh Pelarut Phenol Pada Reklamasi Minyak Pelumas*. Surabaya: Unesa University Press.
- Sari, L.N.I., Nurlita, F., dan Maryam, S. 2014. *Analisis Kualitas Minyak Goreng Yang Digunakan Pedagang Ayam Goreng Kaki Lima Di Singaraja*. Jurnal Kimia Visvitalis 2(1): 99-106.
- Sitepoe M. 2008. *Corat-Coret Anak Desa Berprofesi Ganda*, Cetakan Pertama, Jakarta:Kepustakaan Populer Gramedia, p.15-18, 2008.
- SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan.
- SNI 3471-2013 tentang Syarat Mutu Minyak Goreng.
- Siti A. 2010. *Bilangan peroksida minyak goreng curah dan sifat organoleptik tempe pada pengulangan penggorengan*. Jurnal Pangan dan Gizi; 1(1): 7-14.
- Siswati, N, D., Junaini. 2010. *Pemanfaatan Antioksidan Alami Flavonol Untuk Mencegah Ketengikan Minyak Kelapa*. Yogyakarta: Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional.
- SNI 01-3741-2013 tentang standar baku mutu Minyak Goreng
- Sumarna, D. 2014. *Studi Metode Pengolahan Minyak Kelapa Sawit Merah (Red Palm Oil) dari Crude Palm Oil*. Jurnal Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman.
- Sumarna, D., Lauren, S. W. & Hadi, S., 2017. *Studi Karakteristik Minyak Sawit Merah dari Pengolahan Konvensional CPO (Crude Palm Oil)*. Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman, 12(2), pp. 35-38.

- Supradata, 2005. *Pengolahan Limbah Domestik Menggunakan Tanaman Hias Cyperus Alternifolius L. dalam Sistem Lahan Basah Buatan Aliran Bawah Permukaan (Ssf- Wetlands)*. <http://eprints.undip.ac.id/18696/1/supradata.pdf>. Diakses Pada 11 Februari 2018.
- Suroso, A.S. 2013. *Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Asam dan Kadar Air*. Jurnal Kefarmasian Indonesia 3(2): 77-88
- Suryandari. 2014. *Pelatihan Pemurnian Minyak Jelantah dengan Kulit Pisang Kepok (Musa Paradisiacal, Linn) untuk Pedagang Makanan di Pujasera Ngaliyan*. Dimas, 14(1), 57 -70
- Thadeus, M. S. 2012. *Dampak Konsumsi Minyak Jelantah terhadap Kerusakan Oksdatif DNA (Disertasi)*. Program Doktor Ilmu Kedokteran dan Kesehatan, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Warsito, Ahmad Pauzi, G., & Jannah, Miftahul. 2013. *Analisis Pengaruh Massa Jenis Terhadap Kualitas Minyak Goreng Kelapa Sawit Menggunakan Alat Ukur Massa Jenis dan Akuisisinya pada Komputer*. Lampung: Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung
- Winursita, H. dan Mangkoediharjo, S. 2013. *Penurunan BOD COD pada Limbah Katering Menggunakan Pengolahan Fisik dan Kontruksi Subsurface-Flow Wetland dengan Tumbuhan Kana (Cana Indica)*. Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS). Surabaya.
- Yanna Syamsudin M.Sc. 2007. *Laporan Penelitian Dosen Muda: "Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Jarak Sebagai Energi Alternatif Pengganti Bahan Bakar Diesel"*. Banda Aceh: Universitas Syiah Kuala.
- Yasril, dan Gusti, A. 2009. *Kemampuan Tumbuhan Meesiang (Scirpus Grossus) dalam Menurunkan Kadar BOD dan COD Limbah Rumah Makan*. Jurnal Kesehatan Lingkungan.
- Zhang, Q., A.S.M. Saleh, J. Chen, Q. Shen. 2012. *Chemical Alterations Taken Place During Deep Fat Frying Based On Certain Reaction Products: A review*. Chemistry and Physics of Lipids, 165: 662-681.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi penelitian timbulan minyak jelantah

a. Pengukuran Timbulan Minyak Jelantah



b. Pengukuran Pengambilan Sampel Minyak Jelantah



Lampiran 2. Hasil uji karakteristik minyak jelantah



LABORATORIUM PENGUJIAN FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS DIPONEGORO
Jl. Prof. H. Soedarto, S. H Tembalang-Semarang, Kode Pos 550275 Telp. +62 24 76480678 ext 121
situs : <http://www.ft.undip.ac.id>- Email : lab-ftundip@live.undip.ac.id

No. Dokumen : F01-K07.8

Halaman : 1 dari 2
Page :

SERTIFIKAT HASIL PENGUJIAN **CERTIFICATE RESULT OF ANALYSIS**

Nomor Contoh : A.211/VI/LAB-LA/2021
Sample Number
Nama Pelanggan : Ratna
Customers
Jenis Contoh : Minyak Jelantah (8 sampel)
Materials
Parameter : Angka Asam, Kadar Air, Massa Jenis
Parameters
Asal Contoh : Ratna
Sample's Origin
Tanggal Pengambilan Contoh : -
Sample Take On
Tanggal Penerimaan Contoh : 15 Juni 2021
Sample Received On
Metode Pengambilan Contoh : Dari Pelanggan
Sampling method
Deskripsi Contoh : Jerigen Ukuran 1 liter
Sample description

HASIL PENGUJIAN **TEST RESULT**

Dilarang mengutip/memperbanyak Laporan ini tanpa ijin dari Laboratorium Pengujian Fakultas Teknik
Hasil analisa ini hanya menunjukkan kondisi pada saat pengambilan sampel



LABORATORIUM PENGUJIAN FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS DIPONEGORO

Jl. Prof. H. Soedarto, S. H Tembalang-Semarang, Kode Pos 550275 Telp. +62 24 76480678 ext 121
situs : <http://www.ft.undip.ac.id>- Email : lab-tlundip@live.undip.ac.id

No. Dokumen : F01-K07.8

Halaman : 2 dari 2
Page

Hasil analisa

No	Sampel	Hasil Uji			Metode
		Angka Asam (mg KOH / gr)	Kadar Air (%)	Densitas (gr/ml)	
1	Penjual Gorengan Fried Chicken	1,514	0,107	1,065	SNI 3741 :2013
2	Penjual Gorengan Martabak	3,416	0,176	0,933	
3	Burjo (II) Rasya	3,407	4,817	0,876	
4	Burjo (I) Murni (1)	2,151	0,297	0,939	
5	Pecel Lele Waras Roso	0,818	0,160	0,920	
6	Ayam Geprek Kanjeng	1,767	0,351	0,924	
7	Penjual Gorengan Mendoan	0,678	0,134	0,897	
8	Burjo (III) Murni 3	2,553	0,190	0,882	

Semarang, 13 Juli 2021
Deputi Bidang Pengujian Lingkungan - Air,


Wiharyanto Oktiawan, ST, MT
NIP. 197310242000031001

Dilarang mengutip/memperbanyak Laporan ini tanpa ijin dari Laboratorium Pengujian Fakultas Teknik
Hasil analisa ini hanya menunjukkan kondisi pada saat pengambilan sampel

Lampiran 3. Contoh perhitungan timbulan tetap.

1. Total Berat Minyak Jelantah.

Perhitungan berat total timbulan minyak jelantah dilakukan dengan cara:

$$\text{Berat total} = \text{berat hari ke 1} + \dots + \text{berat hari ke 8 (Kg)}$$

Contoh perhitungan:

Total berat minyak jelantah Ayam Geprek

$$= 0,208 + 0,215 + 0,134 + 0,246 + 0,358 + 0,225 + 0,265 + 0,217$$

$$= 1,868 \text{ Kg}$$

2. Rata-rata Berat Minyak Jelantah.

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Total Berat (Kg)}}{8 \text{ hari}}$$

Contoh perhitungan:

$$\text{Rata-rata berat minyak jelantah penjual Ayam Geprek} = \frac{1,868 \text{ Kg}}{8 \text{ hari}}$$

$$= 0,234 \text{ Kg/hari}$$

3. Total Volume Minyak Jelantah.

Perhitungan total volume timbulan minyak jelantah dilakukan dengan cara:

$$\text{Volume total} = \text{volume hari ke 1} + \dots + \text{volume hari ke 8 (m}^3\text{)}$$

Contoh perhitungan:

Total volume minyak jelantah penjual Ayam Geprek

$$= 0,00026 + 0,00029 + 0,00018 + 0,00030 + 0,00042 + 0,00029 + 0,00030 + 0,00026$$

$$= 0,0030 \text{ m}^3$$

4. Rata-rata Volume.

$$\text{Rata-rata volume} = \frac{\text{total volume (m}^3\text{)}}{8 \text{ hari}}$$

$$\text{Rata-rata volume minyak jelantah penjual Ayam Geprek} = \frac{0,0030 \text{ m}^3}{8 \text{ hari}}$$

$$= 0,00029 \text{ m}^3\text{/hari}$$

5. Rata-rata Massa Jenis.

Perhitungan total rata-rata massa jenis minyak jelantah dilakukan dengan cara:

$$\text{Massa jenis} = \frac{\text{rata-rata berat (Kg)}}{\text{rata-rata volume (m}^3\text{)}}$$

Contoh Perhitungan:

$$\text{Rata-rata massa jenis minyak penjual Ayam Geprek} = \frac{0.234 \text{ Kg}}{0.00029 \text{ m}^3}$$