

TA/TL/2022/1460

TUGAS AKHIR
TIMBULAN DAN KARAKTERISTIK MINYAK JELANTAH DI
KECAMATAN GONDOKUSUMAN DAN GANDOMANAN,
KOTA YOGYAKARTA

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



REZA NOVIANI
16513041

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


TUGAS AKHIR
TIMBULAN DAN KARAKTERISTIK MINYAK JELANTAH DI
KECAMATAN GONDOKUSUMAN DAN GANDOMANAN, KOTA
YOGYAKARTA


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




REZA NOVIANI
16513041

Disetujui,
Dosen Pembimbing:


Yebi Yuriandana, S.T., M.Eng.
NIK. 135130503
Tanggal:


Fina Binazir Maziva, S.T., M.T.
NIK. 165131305
Tanggal: 10-05-2022

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII


Eko Siswovo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D.
NIK. 025100406
Tanggal: 22-6-2022



HALAMAN PENGESAHAN

**TIMBULAN DAN KARAKTERISTIK MINYAK JELANTAH DI
KECAMATAN GONDOKUSUMAN DAN GANDOMANAN, KOTA
YOGYAKARTA**

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari:

Tanggal:

Disusun oleh:

REZA NOVIANI

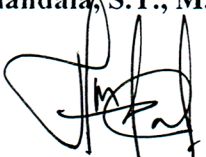
16513041

Tim Penguji:

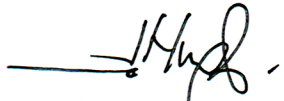
Penguji 1


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

Penguji 2


(Fina Binazir Maziya, S.T., M.T.)

Penguji 3


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



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

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

Yogyakarta, tanggal submit TA

Yang membuat pernyataan,

Materai dan
tandatangan

Reza Noviani
NIM: 16513041



PRAKATA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul "***Timbulan dan Karakteristik Minyak Jelantah di Kecamatan Gondokusuman dan Gondomanan, Kota Yogyakarta***"

Penulisan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik bagi Mahasiswa program S1 pada Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia. Penelitian ini masih banyak kurangnya, penulis mengharapkan adanya masukan dan kritikan. Dalam penyusunan laporan ini penulis banyak mendapatkan semangat, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, antara lain:

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran, berkah, kekuatan dan kesehatan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua saya, yang telah memberikan semangat dan dukungan selama menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Kakak saya dan ponakan saya yang telah memberikan saya semangat dan kebahagiaan.
4. Bapak Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.Es., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Yebi Yuriandala, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Fina Binazir Maziya, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah sabar membimbing, mengarahkan dan memberikan ilmu kepada penulis.
6. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia yang banyak memberikan ilmu pengetahuan selama perkuliahan.
7. Seluruh responden yang telah mengizinkan saya jadikan tempat makannya sebagai tempat sampling.
8. Teman-teman kuliah saya, Tri Suwarni, Diah Ayu Lestari, Nurul Istiqomah A, Nur Farah Husna dan Nindy Prastiwi yang sudah mendukung, membantu saya selama perkuliahan sampai saat ini.
9. Teman SMA saya Ayes, Zida, Lyu, Ahda dan Acid yang telah menyemangati saya.
10. Teman-teman Teknik Lingkungan angkatan 2016 yang telah membantu dalam banyak hal dari awal perkuliahan hingga saat menyelesaikan tugas akhir ini.

ABSTRAK

Reza Noviani. Timbulan dan Karakteristik Minyak Jelantah di Kecamatan Gondokusuman dan Gondomanan, Kota Yogyakarta. Dibimbing oleh Yebi Yuriandala, S.T., M.Eng dan Fina Binazir Maziya, S.T., M.T.

Minyak goreng sering digunakan masyarakat sebagai media penghantar panas saat mengolah makanan, penggunaan minyak goreng akan menghasilkan minyak jelantah yang merupakan minyak sisa dari hasil penggorengan. Salah satu sumber penghasil minyak jelantah ialah tempat makan. Beberapa pihak biasanya langsung membuang minyak jelantah begitu saja, padahal minyak jelantah tersebut dapat diolah kembali menjadi bahan bakar biodiesel. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur hasil timbulan minyak jelantah dan menganalisis beberapa parameter seperti kadar air, massa jenis dan angka asam. Sampel minyak jelantah yang diambil berasal dari rumah makan, warung makan, dan pedagang kaki lima yang ada di Kecamatan Gondokusuman dan Gondomanan, Kota Yogyakarta dengan total 11 sampel. Metode penentuan dan pengambilan sampel berdasarkan SNI 19-3964-1994 sedangkan metode pengukuran parameter berdasarkan SNI 3741:2013 dan alat densitas meter. Hasil penelitian didapatkan total berat minyak jelantah dari 7 tempat di Kecamatan Gondokusuman ialah 20.99 kg dan total volume 0.0245 m³ sedangkan dari 4 tempat di Kecamatan Gondomanan ialah 20.56 kg dan total volume 0.0232 m³. Hasil pengujian laboratorium menyatakan bahwa 11 sampel tersebut melebihi batas standar mutu biodiesel untuk parameter kadar air, angka asam dan massa jenis.

Kata kunci: Timbulan Minyak Jelantah, Biodiesel, Kadar Air, Angka Asam, Massa Jenis

ABSTRACT

Reza Noviani. *Generation and Characteristics of Used Cooking Oil in Gondokusuman and Gondomanan Districts, Yogyakarta City. Supervised by Yebi Yuriandala, S.T., M.Eng and Fina Binazir Maziya, S.T., M.T.*

Cooking oil is often used by people as a medium for conducting heat when processing food, the use of cooking oil will produce used cooking oil which is the residual oil from the frying. One of the sources of used cooking oil is a place to eat. Some parties usually just throw the used cooking oil away, even though it can be reprocessed into biodiesel fuel. This study aims to measure the yield of used cooking oil and analyze several parameters such as water content, acid number and density. Samples of used cooking oil were taken from restaurants, food stalls and street vendors in Gondokusuman and Gondomanan Districts, Yogyakarta City with a total of 11 samples. The method of determination and sampling is based on SNI 19-3964-1994 while the method of parameter measurement is based on SNI 3741:2013 and using density meter tools. The results showed that the total weight of used cooking oil from 7 places in Gondokusuman District was 20.99 kg and the total volume was 0.0245 m³, while from 4 places in Gondomanan District was 20.56 kg and the total volume was 0.232 m³. The laboratory test results stated that the 11 samples

exceeded the biodiesel quality standards for parameters of water content, acid number and density.

Keywords: Generation of Used Cooking Oil, Biodiesel, Water Content, Acid Number, Density



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
1.5. Ruang Lingkup.....	2
BAB II.....	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Minyak Goreng	3
2.2. Minyak Jelantah.....	3
2.3. Pengujian Parameter Minyak Jelantah.....	6
2.3.1. Parameter Kadar Air.....	6
2.3.2. Parameter Angka Asam.....	7
2.3.3. Massa Jenis.....	8
2.4. Definisi Rumah Makan, Warung Makan dan Pedagang Kaki Lima.....	8
2.5. Dampak Minyak Jelantah	9
2.6. Proses Pengolahan Minyak Jelantah Menjadi Biodiesel.....	10
BAB III.....	13
METODE PENELITIAN.....	13
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian	13
3.2. Metode Penelitian	13
3.2.1. Penentuan Jumlah dan Titik Sampel	14
3.2.2. Pengumpulan Data.....	17
3.2.3. Pengambilan Sampel	17
3.2.4. Analisis Data	18
BAB IV	19

HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1. Timbulan Minyak Jelantah yang Dihasilkan	19
4.1.1. Timbulan Minyak Jelantah yang Dihasilkan di Kecamatan Gondokusuman.....	20
4.1.2 Timbulan Minyak Jelantah yang Dihasilkan di Kecamatan Gondomanan.....	25
4.1.3. Total Timbulan Minyak Jelantah Berdasarkan Jumlah Populasi	29
4.2. Karakteristik Minyak Jelantah.....	32
4.2.1. Parameter Kadar Air	33
4.2.2. Parameter Angka Asam.....	33
4.2.3. Parameter Massa Jenis	34
4.3. Penggunaan Minyak Goreng Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19	34
4.4. Penggunaan Bahan Bakar Biodiesel Minyak Jelantah pada Kendaraan.....	36
BAB V	39
KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1. Kesimpulan.....	39
5.2. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	43
RIWAYAT HIDUP	53



“Halaman ini sengaja dikosongkan”



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar Mutu Minyak Goreng	3
Tabel 2. 2 Standar Mutu Biodiesel.....	5
Tabel 3. 1 Jumlah Rumah Makan, Warung Makan dan Pedagang Kaki Lima di Kecamatan Gondokusuman	15
Tabel 3. 2 Jumlah Rumah Makan, Warung Makan dan Pedagang Kaki Lima di Kecamatan Gondomanan	16
Tabel 3. 3 Jumlah Sampel yang Diambil di Kecamatan Gondokusuman...	16
Tabel 3. 4 Jumlah Sampel yang Diambil di Kecamatan Gondomanan.....	16
Tabel 3. 5 Daftar Tempat Sampel yang Akan Diambil.....	17
Tabel 4. 1 Data Berat, Volume dan Massa Jenis Minyak Jelantah di Kecamatan Gondokusuman dan Gondomanan.....	19
Tabel 4. 2 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan di R.M. Padang.....	20
Tabel 4. 3 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan di Lesehan Pak X.....	21
Tabel 4. 4 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan di Warmindo.....	22
Tabel 4. 5 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan Penjual Pempek	22
Tabel 4. 6 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan Penjual Martabak.....	23
Tabel 4. 7 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan Penjual Batagor dan Siamay	24
Tabel 4. 8 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan Penjual Fried Chicken	24
Tabel 4. 9 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan di Rumah Makan Pendopo	25
Tabel 4. 10 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan di Lesehan Penyetan	26
Tabel 4. 11 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan Penjual Lumpia.....	27
Tabel 4. 12 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan Penjual Oseng Mercon	28
Tabel 4. 13 Data Total Timbulan Minyak Jelantah Berdasarkan Jumlah Populasi di Kecamatan Gondokusuman	29
Tabel 4. 14 Data Total Timbulan Minyak Jelantah Berdasarkan Jumlah Populasi di Kecamatan Gondomanan	31
Tabel 4. 15 Perbandingan Hail Uji Lab dengan SNI Standar Mutu Biodiesel	32
Tabel 4. 16 Kadar Air Pada Beberapa Jenis Bahan Pangan.....	33

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Tahap Penelitian	14
Gambar 4. 1 Sampel Minyak Jelantah.....	20
Gambar 4. 2 Perbandingan Penggunaan Minyak Goreng oleh Responden ..	35
Gambar 4. 3 Pembuangan Minyak Jelantah	36



“Halaman ini sengaja dikosongkan”



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Contoh Perhitungan Berat, Volume dan Massa Jenis dari Lokasi Sampling.....	63
Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian Timbulan Minyak Jelantah.....	65
Lampiran 3 Hasil Uji Karakteristik Minyak Jelantah.....	71



“Halaman ini sengaja dikosongkan”



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara yang memiliki masyarakat beragam suku dan budaya. Selain itu juga makanan di Indonesia memiliki banyak ragam, dari bahan-bahan yang digunakan bahkan cara pengolahannya pun juga beragam jenis contohnya seperti di goreng, di rebus, di kukus, di bakar. Namun olahan makanan yang banyak diminati ialah makanan yang digoreng, dari kalangan yang muda hingga yang tua pun.

Peminat makanan yang digoreng di Kota Yogyakarta pun cukup tinggi, dilihat dari jumlah penduduk yang banyak ditambah lagi kota ini disebut sebagai kota pelajar. Sebagai kota pelajar maka banyak pihak yang berlomba-lomba menjual berbagai macam makanan baik itu makanan ringan, makanan berat, yang variannya juga bermacam-macam. Maka dari itu peluang pasar untuk membuka sebuah rumah makan yang menjual berbagai makanan dan sebagainya sangat menjanjikan (Susilo, et al., 2019).

Banyak rumah makan yang menggunakan minyak goreng sebagai media penghantar panas saat mengolah makanannya. Apabila digunakan lebih dari tiga kali bahkan berulang-ulang, minyak goreng tersebut akan menghasilkan racun berbahaya terhadap tubuh manusia. Namun meningkatnya harga minyak goreng, beberapa pihak penjual menggunakan minyak goreng secara berulang-ulang hingga terjadi perubahan warna menjadi kecoklatan bahkan menimbulkan bau yang tidak sedap. Minyak goreng bekas ini sering dikatakan sebagai minyak jelantah (Putri, et al., 2015).

Salah satu penghasil limbah minyak jelantah berasal dari rumah makan. Diketahui jumlah rumah makan mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsumsi, pembangunan sosial dan ekonomi yang berakibat peningkatan jumlah produksi limbah minyak jelantah (Kusnadi, 2018). Untuk menghasilkan mutu kualitas makanan yang lebih baik, biasanya pihak-pihak *restaurant* dan *fast food* membuang minyak goreng bekas langsung begitu juga. Tapi ada beberapa minyak goreng bekas yang digunakan kembali oleh penjual pinggir jalan (Raqeeb & Bhargavi, 2015).

Penggunaan kembali minyak goreng bekas ini masih lekat di masyarakat karena belum adanya aturan yang mengatur minyak jelantah, bahkan ada beberapa pihak yang langsung membuang minyak jelantah mereka langsung ke lingkungan atau ke saluran wastafel. Diketahui minyak jelantah ini dapat diolah kembali menjadi tenaga terbarukan yaitu biodiesel.

Berdasarkan studi di Jabodetabek mengatakan bahwa sebanyak 1.928.067 keluarga dari 4.102.270 jumlah keluarga melakukan kegiatan memasak setiap hari. Dari hasil data yang didapatkan jumlah limbah minyak jelantah yang dihasilkan per keluarga setiap hari ialah 1.889.506 liter/minggu (Vanessa & Mutiara, 2017) Sedangkan jumlah timbulan minyak jelantah di Kota Yogyakarta belum terdapat datanya, oleh karena itu saya mengajukan judul tugas akhir menghitung jumlah timbulan minyak jelantah di Kota Yogyakarta khususnya di Kecamatan Gondokusuman dan Gondomanan. Selain itu juga dari data ini dapat digunakan

sebagai data awal untuk mengetahui karakteristik minyak jelantah yang memiliki standar mutu yang dapat dijadikan sebagai biodiesel.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, minyak jelantah berpotensi sebagai biodiesel apabila tidak melebihi baku mutu sesuai SNI biodiesel.

1. Berapa banyak timbulan minyak jelantah yang dihasilkan oleh rumah makan, warung makan dan pedagang kaki lima di Kecamatan Gondokusuman dan Gondomanan?
2. Bagaimana karakteristik dari minyak jelantah yang dihasilkan oleh rumah makan, warung makan, dan pedagang kaki lima di Kecamatan Gondokusuman dan Gondomanan dilihat dari parameter kadar air, angka asam dan massa jenis?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mendapatkan data jumlah timbulan minyak jelantah yang dihasilkan oleh rumah makan, warung makan dan pedagang kaki lima di Kecamatan Gondokusuman dan Gondomanan.
2. Mendapatkan data karakteristik minyak jelantah yaitu kadar air, angka asam dan massa jenis yang dihasilkan oleh rumah makan, warung makan dan pedagang kaki lima di Kecamatan Gondokusuman dan Gondomanan.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui jumlah timbulan minyak jelantah dan karakteristik yang dihasilkan oleh rumah makan, warung makan dan pedagang kaki lima di Kecamatan Gondokusuman dan Gondomanan.
2. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai referensi penelitian selanjutnya yang terkait dengan timbulan minyak jelantah sebagai data awal.

1.5. Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup penelitian ini sebagai berikut:

1. Wilayah penelitian ini dilakukan di Kota Yogyakarta khususnya Kecamatan Gondokusuman dan Gondomanan pada rumah makan, warung makan dan pedagang kaki lima.
2. Menghitung jumlah timbulan minyak jelantah yang dihasilkan.
3. Mengidentifikasi karakteristik minyak jelantah yang dihasilkan dengan pengujian parameter kadar air, angka asam dan massa jenis.
4. Pengujian parameter kadar air, angka asam dan massa jenis mengacu pada SNI 3741:2013

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Minyak Goreng

Salah satu bentuk dari minyak nabati ialah minyak goreng. Dalam mengolah makanan, lemak dan minyak merupakan salah satu peranan penting dikarenakan titik didih dari lemak dan minyak itu sendiri 200°C maka bisa digunakan untuk menggoreng makanan sehingga olahan tersebut akan kehilangan kadar air yang ada dan menjadi kering (Ramdja, et al., 2010).

Penggunaan minyak goreng saat proses pemasakan akan menambah rasa gurih dimakanan dan juga menambah nilai kalori bahan pangan. Sifat minyak goreng dibagi menjadi 2 (dua) yaitu sifat fisik dan sifat kimia. Sifat fisik minyak goreng meliputi warna, odor & *flavor*, kelarutan, titik didih, *slipping point*, titik leleh, bobot jenis dan titik kekeruhan. Sedangkan untuk sifat kimia minyak goreng meliputi hidrolisa, oksidasi, hidrogenasi dan esterifikasi (Ketaren, 1986).

Menurut standar nasional Indonesia (SNI 3741:2013) minyak goreng yang digunakan harus memenuhi syarat mutu dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 2. 1 Standar Mutu Minyak Goreng

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Bau dan warna	-	Normal dan berwarna kuning atau kuning pucat.
2	Kadar air dan bahan menguap	% (b/b)	Maks. 0,15
3	Bilangan asam	Mg KOH/g	Maks. 0,6
4	Bilangan peroksida	Mek O ₂ /kg	Maks 10
5	Asam linolenat (C18:3) dalam komposisi asam lemak minyak	%	Maks. 2
6	Kadmium	mg/kg	Maks. 0,2
7	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,1
8	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40/250*
9	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
10	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks 0,1

Apabila menggunakan minyak goreng dengan secara berulang-ulang akan mengakibatkan warna minyak terjadi perubahan menjadi kecoklatan, bahkan juga menimbulkan bau yang tidak sedap, massa jenis dan viskositas terjadi perubahan. Perubahan ini akan mengakibatkan penurunan mutu produk yang digoreng bahkan menurunkan kualitas minyak goreng itu sendiri. (Fauzi, et al., 2013)

2.2. Minyak Jelantah

Minyak goreng bekas atau yang sering disebut minyak jelantah merupakan minyak yang berasal dari proses penggorengan, biasanya minyak jelantah ini berasal dari minyak kelapa maupun minyak sawit. Ciri-ciri minyak jelantah saat digunakan untuk menggoreng ialah minyak tersebut akan menimbulkan asap atau

berbusa, minyak sudah berwarna kecoklatan, serta rasa yang tidak sedap saat makanan yang digoreng (Hambali, et al., 2007). Peningkatan penggunaan minyak goreng seiring dengan meningkatnya jumlah minyak jelantah yang dihasilkan.

Saat proses penggorengan akan terjadi reaksi oksidasi karena adanya pembentukan radikal bebas yang dibantu oleh cahaya, panas, logam (besi maupun tembaga) sebagai wadah penggorengan, dan senyawa oksidator pada bahan pangan yang digoreng. Pada minyak jelantah ikatan rangkap asam lemak tak jenuh teroksidasi, lalu akan terbentuknya radikal bebas aktif, aldehid, keton, isomer cis menjadi trans. Selain itu juga terjadinya polimerisasi struktur karena pengaruh panas, maka dari itu mengkonsumsi minyak jelantah berpotensi memunculkan racun dalam tubuh (Nainggolan, et al., 2016).

Minyak jelantah yang dipakai terus-menerus ini juga tidak baik untuk kesehatan manusia, contohnya akan meningkatkan asam lemak bebas. Selain itu, juga akan meningkatkan gugus radikal peroksida yang akan mengikat oksigen lalu akan mengakibatkan oksidasi terhadap jaringan sel tubuh manusia. Maka dari itu menggoreng dengan menggunakan minyak jelantah sangat tidak dianjurkan (Mardiyah, 2018)

Selain berdampak ke kesehatan, minyak jelantah juga berdampak ke lingkungan contohnya timbul lapisan minyak dalam air, penurunan konsentrasi oksigen terlarut di dalam air, mempersulit cahaya matahari masuk ke dalam air sehingga mengakibatkan organisme di dalam air kekurangan cahaya. Selain itu juga akan mengakibatkan penyumbatan saluran pipa pembuangan karena minyak jelantah pada suhu rendah terjadi pembekuan (Kusnadi, 2018). Hal ini terjadi dikarenakan kurangnya pengetahuan masyarakat terkait pembuangan minyak jelantah.

Pertambahan jumlah penduduk seiring dengan peningkatan kesejahteraan masyarakat begitu juga dengan penggunaan minyak goreng sebagai media penghantar panas yang digunakan sehari-hari saat memasak. Menurut data Badan Pusat Statistik jumlah rata-rata konsumsi per kapita seminggu untuk minyak goreng ialah 0.227 liter pada tahun 2018. Sedangkan menurut data Bappeda Provinsi Yogyakarta dikatakan jumlah restoran pada tahun 2019 ialah sebanyak 1,163 dan jumlah rumah makan sebanyak 846 namun data ini disebutkan masih berupa sementara.

Dengan jumlah minyak jelantah yang cukup banyak ini sangat disayangkan karena belum dengan baik dan hanya dibuang sebagai limbah rumah tangga ataupun industri. Meningkatnya produksi dan konsumsi nasional minyak goreng, akan berkorelasi dengan ketersediaan minyak jelantah yang semakin meningkat pula. Oleh karena itu, pemanfaatan minyak goreng bekas sebagai bahan baku biodiesel akan memberikan nilai tambah bagi minyak jelantah (Hambali, et al., 2007).

Biodiesel sendiri memiliki struktur kimia yang berbentuk ester asam lemak yang berasal dari minyak nabati atau lemak (trigliserida) dengan reaksi transesterifikasi dengan alcohol dikatalis asam atau basa. Diketahui minyak jelantah mengandung trigliserida, sehingga cocok digunakan sebagai bahan baku biodiesel (Mariana, 2010). Berikut syarat mutu biodiesel:

Tabel 2. 2 Standar Mutu Biodiesel

No	Parameter Uji	Satuan,min/ maks	Persyaratan	Metode Uji Alternatif
1	Massa jenis pada 40°C	kg/m ³	850 - 890	ASTM D 1298 atau ASTM D 4052
2	Viskositas Kinematik pada 40°C	mm ² /s (cSt)	2,3 - 6,0	ASTM D 445
3	Angka Setana	min	51	ASTM D 613 atau ASTM D 6890
4	Titik nyala (mangkok tertutup)	°C, min	100	ASTM D 93
5	Titik kabut	°C, maks	18	ASTM D 2500
6	Korosi lempeng tembaga (3 jam pada 50°C)		nomor 1	ASTM D 130
7	Residu karbon			
	a. Dalam per contoh asli	%-massa, maks	0,05	ASTM D 4530 atau ASTM D 189
	b. Dalam 10% ampas distilasi	%-massa, maks	0,3	ASTM D 4530 atau ASTM D 189
8	Air dan sedimen	%-vol, maks	0,05	ASTM D 2709
9	Temperatur distilasi 90%	°C, maks	360	ASTM D 1160
10	Abu tersulfatkan	%-massa, maks	0,02	ASTM D 874
11	Belerang	mg/kg, maks	100	ASTM D 5453 atau ASTM D 1266 atau ASTM D 4294 atau ASTM D 2622
12	Fosfor	mg/kg, maks	10	AOCS Ca 12 - 55
13	Angka asam	mg-KOH/g, maks	0,5	AOCS Cd 3d-63 atau ASTM D 664
14	Gliserol bebas	%-massa, maks	0,02	AOCS Ca 14 - 56 atau ASTM D 6584
15	Gliserol total	%-massa, maks	0,24	AOCS Ca 14 - 56 atau ASTM D 6584
16	Kadar ester metil	%-massa, min	96,5	
17	Angka Iodium	%-massa (g- 12/100 g), maks	115	AOCS Cd 1-25
18	Kadar Mongoliserida	%-massa, maks	0,8	ASTM D 6584

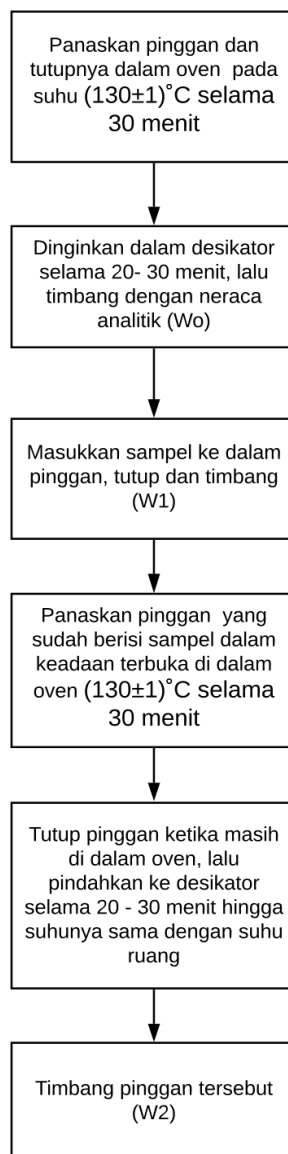
19	Kestabilan oksidasi			
	a. Periode induksi metode rancimat	menit	360	EN 15751
	b. Periode induksi metode petro oksidasi	menit	27	ASTM D 7545

Sumber: SNI 7182:2015

2.3. Pengujian Parameter Minyak Jelantah

2.3.1. Parameter Kadar Air

Kadar air dihitung berdasarkan bobot yang hilang selama pemanasan dalam oven pada suhu $(130 \pm 1) ^\circ\text{C}$. Cara kerja pengukuran kadar air berdasarkan SNI 3741:2013 dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Diagram Alir Pengukuran Kadar Air

Setelah mendapatkan nilai W_0 , W_1 , W_2 maka selanjutnya menghitung kadar air (%) dengan rumus (1)

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

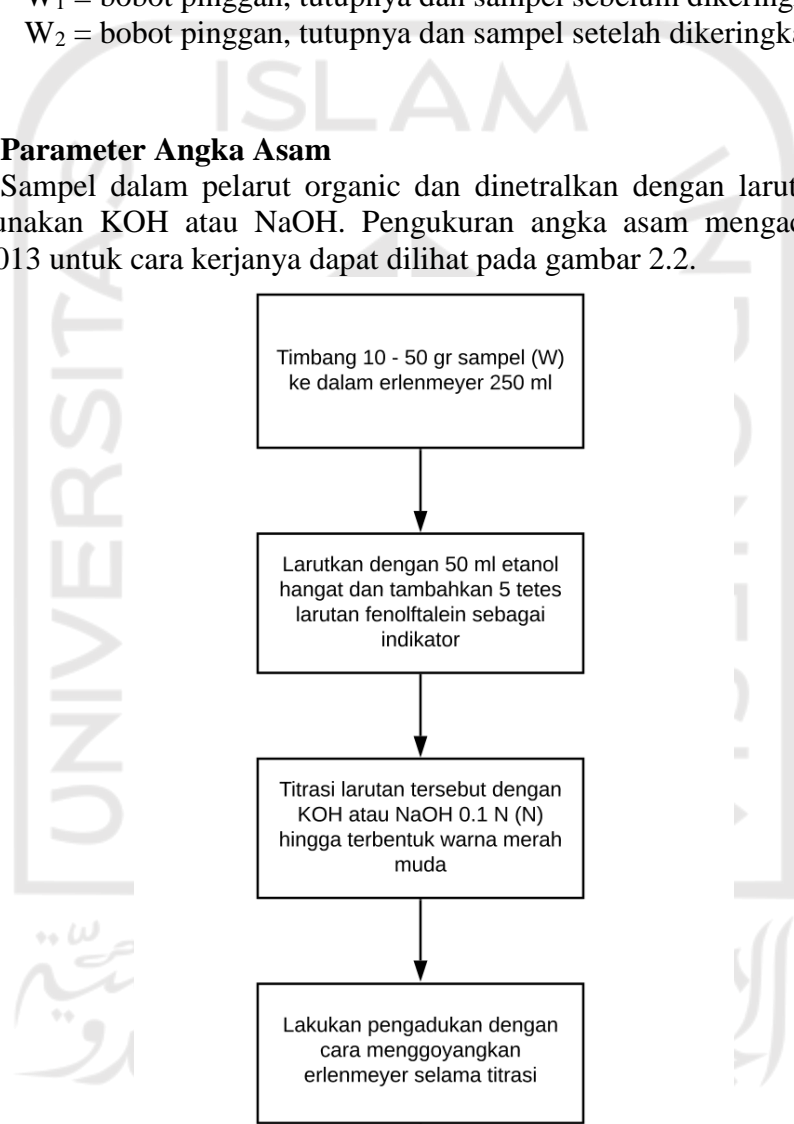
W_0 = bobot pinggan kosong dan tutupnya (gr)

W_1 = bobot pinggan, tutupnya dan sampel sebelum dikeringkan (gr)

W_2 = bobot pinggan, tutupnya dan sampel setelah dikeringkan (gr)

2.3.2. Parameter Angka Asam

Sampel dalam pelarut organic dan dinetralkan dengan larutan basa bisa menggunakan KOH atau NaOH. Pengukuran angka asam mengacu pada SNI 3741:2013 untuk cara kerjanya dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Diagram Alir Pengukuran Angka Asam

Setelah mendapatkan nilai (N) dan (V) maka selanjutnya menghitung nilai angka asam dengan rumus (2)

$$\text{Angka asam (mg KOH/g)} = \frac{56.1 \times V \times N}{W} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

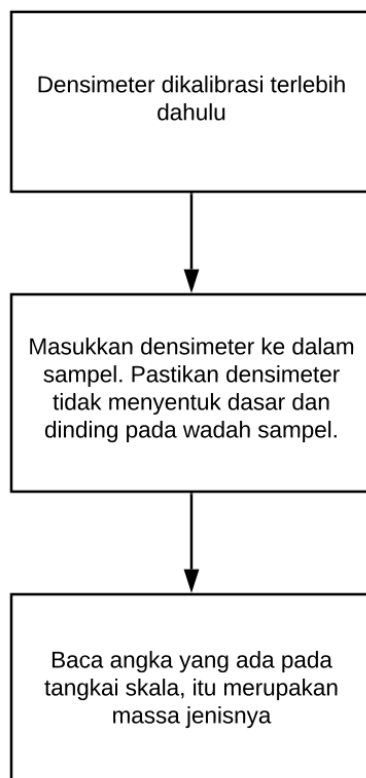
V = volume larutan KOH yang diperlukan (ml)

N = normalitas larutan KOH (N)

W = bobot sampel yang diuji (gr)

2.3.3. Massa Jenis

Pengukuran massa jenis dilakukan dengan menggunakan densitas meter, berikut cara kerjanya dapat dilihat gambar 3.4



Gambar 2. 3 Diagram Alir Pngukuran Massa Jenis

2.4. Definisi Rumah Makan, Warung Makan dan Pedagang Kaki Lima

Pengertian rumah makan ialah suatu tempat atau bangunan yang diorganisasikan secara komersial yang menyelenggarakan pelayanan berupa makanan atau minuman (Marsum, 2005). Sedangkan pengertian dari warung makan tidak jauh berbeda dengan rumah makan, hanya saja untuk warung makan tidak memiliki bangunan tetap biasanya menggunakan tenda yang menjual makanan atau

minuman di jalan ataupun tempat-tempat umum. Berdasarkan Perda Kota Yogyakarta Nomor 26 Tahun 2002 menyatakan pedagang kaki lima adalah penjual yang melakukan kegiatan perdagangan dengan menggunakan saran usaha bergerak maupun tidak bergerak, menggunakan prasarana kota, fasilitas sosial, fasilitas umum lahan dan bangunan milik pemerintah yang bersifat sementara/tidak menetap.

2.5. Dampak Minyak Jelantah

Limbah minyak jelantah yang dihasilkan dari sisa pengolahan makanan seperti rumah tangga, restoran dan industri cukup banyak. Pembuangan minyak jelantah ke lingkungan akan berdampak bagi lingkungan seperti akan adanya lapisan minyak di permukaan air menjadikan cahaya matahari yang masuk ke dalam air akan kurang maksimal sehingga konsentrasi oksigen terlarut menurun dan akan menyebabkan biota laut terancam. Minyak jelantah yang dibuang langsung ke lingkungan terutama dibuang ke saluran pembuangan maka pada suhu rendah minyak jelantah tersebut akan membeku sehingga menyumbat dan membuat saluran air permbuangan tersebut terganggu.

Minyak goreng berapapun ukurannya menyebabkan kerusakan lingkungan. Minyak beracun bagi lingkungan dan kerusakan terjadi begitu minyak menyentuh air, walaupun kurang beracun bagi makhluk hidup dibandingkan dengan produk minyak bumi, tapi tetap saja menimbulkan kerusakan lingkungan. Minyak ini umumnya tidak menguap, mengemulsi atau menyebar di air, sehingga cenderung membuat licin di permukaan air dan menciptakan dampak fisik terhadap air permukaan dan garis pantai (Departement of ecology state of Washington, 2016).

Minyak goreng yang digunakan berulang-ulang akan mengalami kerusakan. Dianjurkan minyak goreng tidak boleh digunakan lebih dari tiga kali. Minyak goreng yang digunakan berulang-ulang akan mengurangi mutu dan nilai gizi bahan makanan yang digoreng. Selain itu juga dari segi penampilan seperti warna, tekstur, rasa dan kandungan vitamin dari minyak tersebut berkurang sehingga akan membahayakan tubuh apabila dikonsumsi oleh manusia. (Murdiati & Amaliah, 2013). Minyak goreng yang digunakan berulang-ulang dapat menghasilkan senyawa radikal bebas, yang bersifat toksik bagi organ tubuh. Radikal bebas yang berlebihan pada tubuh dapat menyebabkan kerusakan sel termasuk sel otot jantung.

Minyak goreng yang dipanaskan dengan suhu tinggi, akan terjadi percepatan proses degradasi dan oksidasi minyak goreng. Proses degradasi ini disebabkan oleh panas, udara dan air selama proses penggorengan tersebut. Proses oksidasi pada minyak goreng terjadi reaksi antara oksigen dengan lemak tidak jenuh dalam minyak. Selain karena penggorengan berulang-ulang, minyak dapat menjadi rusak karena penyimpanan dalam jangka waktu tertentu karena akan terjadi proses oksidasi sehingga ikatan trigliserida pecah menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Gliserol tersebut akan berubah menjadi akrolein yang merupakan komponen asap yang dapat mengakibatkan iritasi pada mata dan tenggorokan. Sedangkan asam lemak bebas akan berubah menjadi lemak trans yang apabila masuk ke dalam tubuh akan menumpuk dan membentuk plak di dinding bagian dalam arteri, hal ini akan mempersempit arteri tersebut. Kondisi ini disebut dengan aterosklerosis dan dapat memicu terjadinya stroke dan serangan jantung. Asap yang muncul dari pemanasan minyak menandakan bahwa minyak tersebut telah mengalami penurunan zat gizi yang ada di minyak maupun makanan yang dimasak. Maka dari itu akrolein

berbahaya apabila masuk kedalam tubuh (Almatsier, 2009). Selain itu juga proses oksidasi yang terjadi akibat pemanasan minyak goreng pada suhu tinggi akan memacu pertumbuhan sel kanker pada hati. Pertumbuhan sel yang tidak terkendali pada hati akan membuat hati tidak dapat menjalankan fungsinya dengan baik sehingga akan menimbulkan serbagai macam penyakit termasuk memicu terjadinya kanker. Berdasarkan (Winarno, 2004) juga mengatakan bahwa pada pembentukan senyawa hidroperoksida juga membentuk senyawa radikal bebas yang dapat menyebabkan kanker.

Berdasarkan (Nainggolan, et al., 2016) mengkonsumsi asam lemak trans dari minyak atau lemak nabati yang dihidrogenasi sebagian guna memadatkan minyak atau lemak mempunyai pengaruh buruk terhadap kesehatan seperti penyakit jantung, hipertensi, kolesterol dan kanker.

2.6. Proses Pengolahan Minyak Jelantah Menjadi Biodiesel

Penggunaan minyak goreng yang berlebihan menghasilkan limbah minyak goreng atau yang sering disebut minyak jelantah. Permasalahan minyak jelantah ini harus ditanggapi dengan salah satu caranya ialah mengolah minyak jelantah tersebut menjadi bahan bakar biodiesel.

Biodiesel merupakan bahan bakar yang terbuat dari minyak tumbuhan atau lemak hewan. Apabila ditinjau dari karakteristiknya, biodiesel memiliki sifat fisik yang sama dengan minyak solar sehingga memungkinkan untuk dijadikan sebagai bahan bakar alternatif untuk kendaraan yang menggunakan mesin diesel. Tetapi ada perbedaan antara biodiesel dengan minyak solar dimana biodiesel mengandung nilai kalor minimal 37 MJ/kg sedangkan untuk minyak solar sekitar 42,7 MJ/kg. Senyawa hidrokarbon aromatik minyak solar sekitar 30-35%, paraffin 65-70% dan sedikit kandungan olefin (Ernes, et al., 2019).

Pada umumnya biodiesel dibuat dengan menggunakan 2 reaksi yaitu reaksi esterifikasi dan transesterifikasi, penggabungan dua reaksi tersebut bertujuan untuk meningkatkan rendemen biodiesel yang dihasilkan.

Esterifikasi merupakan tahap konversi dari asam lemak dengan alkohol. Katalis-katalis yang cocok adalah zat berkarakter asam kuat, seperti asam sulfat, asam sulfonat, asam sulfonat organik atau resin penukar kation asam kuat (Prihandana & Hendroko, 2006). Esterifikasi umumnya dilakukan untuk membuat biodiesel dari minyak bekadar FFA tinggi (angka asam > 5 mg KOH/g). Pada saat proses esterifikasi berlangsung, asam lemak bebas akan dikonversikan menjadi etil ester melalui katalis asam (HCL atau H₂SO₄). Ketika asam lemak bebas dalam minyak tinggi, seperti dalam minyak jelantah, esterifikasi dan reaksi transesterifikasi melalui katalis asam dapat berpotensi untuk mendapatkan konversi biodiesel yang hampir sempurna. Proses transesterifikasi akan mengubah trigliserida menjadi ester dan dikatalis oleh asam atau basa.

Menurut (Effendi, et al., 2018) ada beberapa tahap proses yang dilakukan untuk melakukan pembuatan Biodiesel dari Minyak Jelantah, seperti:

- 1) *Penyaringan Minyak Jelantah*
Sebelum melakukan penyaringan, minyak jelantah sebelumnya dilakukan pemanasan pada suhu 40°C, lalu disaring. Hal ini bertujuan untuk memisahkan minyak jelantah dari residu makro yang masih melekat pada minyak jelantah.
- 2) *Degumming*

Proses ini bertujuan untuk menghilangkan getah yang ada pada minyak jelantah menggunakan asam mineral seperti HCl lalu ditmbahkn dengan NaOH dan juga air. Selanjutnya dilakukan pemanasan hingga 120°C. Penambahan NaOH dan air bertujuan untuk menetralkan pH minyak jelantah dan melarutkan garam yang terdapat pada minyak jelantah.

3) Esterifikasi

Minyak jelantah direaksikan dengan methanol 98% dengan perbandingan stokiometri 6:1 dengan bantuan 0.05% katalis H₂SO₄ pad suhu 60°C selama 1 jam, lalu diendapkan selama 24 jam. Selanjutnya akan dihasilkan 2 lapisan, yaitu Alkil Ester (Biodiesel) dan juga zat sisa yang berupa air dan dan sisa-sisa methanol serta katalis H₂SO₄. Selanjutnya memisahkan bagian Alkil Ester dari zat sisa agar konversi menjadi lebih maksimal pad proses selanjutnya.

4) Transesterifikasi

Proses ini dilakukan dengan mencampurkan methanol 98% dengan 0.1% w/w NaOH sambil dilkukan pengadukan hingga larutan menjdi homogeny. Setelah itu melakukan pencampuran larutan Sodium Metoksida pada Alkil Ester. Lakukan pengdukan pada suhu 60°C selama 1 jam, kemudian endapkan selama 24 jam. Apabila proses ini sudah selesai makan akan dihasilkan 2 lapisan yaitu alkil ester murni pada bagian atas, dan juga gliserol pada bagian bawah. Lalu selanjutnya memisahkan bagain alkil ester. Reaksikan kembali sisa larutan sodium metosida kepada ester untuk mendapatkan biodiesel dengan kemurnian tinggi.

5) Pencucian

Proses ini dilakukn dengan mencampurkan air dengan asam asetat sambil dilakukan pemanasan hingga air mendidih. Selanjutnya campurkan 20% larutan tsb pada ester atau biodiesel yang telah dihasilkan dari proses sebelumnya. Selnjutnya melkukan pengadukan hingga larutan berwarna putih susu, lalu endapkan selama 15 menit hingga terjadi pemisahan. Selanjutny memisahkan bagian ester, tahap pencucian ini dilakukan sebanyak 5 kali dengan tujuan untuk menetralkan pH biodiesel dan juga melarutkan sis-sisa glirserol ataupun sabun yang dihasilkan dari reaksi transesterifikasi sebelumnya.

6) Pengeringan

Proses pengeringan ini proses terakhir dimana alkil ester yang sudah dipisahkan dari prose pencucian sebelumnya di panaskan untuk menghilangkan kandungan air. Lalu mencampurkan silica fel kedalam ester hasil pencucian, disertai pemanasan hingga suhu 120°C sambil dilakukan pengdukan. Tujuan dari proses pengeringan ini ialah untuk memisahkan biodiesel dari kandungan air dan sisa-sisa glirserol.



BAB III

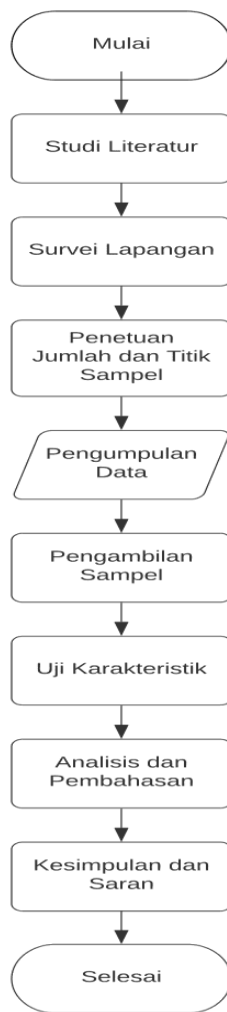
METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 27 November 2020 – 6 Desember 2020 di 2 (dua) daerah yang berbeda yaitu di Kecamatan Gondokusuman dan Gondomanan, Kota Yogyakarta. Pemilihan Kecamatan Gondokusuman sebagai lokasi penelitian ialah karena kecamatan dengan luas wilayah terbesar kedua di Kota Yogyakarta dan wilayah Kecamatan Gondokusuman ini mencakup 6 sekolah dan 6 institusi. Selain itu juga melewati Jalan Urip Sumoharjo yang terkenal dengan pusat pertokoannya dan Jalan Jenderal Sudirman yang ramai dengan pusat perbelanjaan, perkantoran, dan rumah makan. Sedangkan pemilihan Kecamatan Gondomanan sebagai lokasi penelitian karena merupakan daerah yang padat dan dikenal sebagai jantungnya kota Yogyakarta yaitu pusat perekonomian dan subjek pariwisata seperti kawasan titik 0 km, Malioboro, Pasar Beringharjo, dan Alun-Alun Utara. Pengambilan sampel dilakukan di rumah makan, warung makan dan pedagang kaki lima yang saat penjualan makanan melakukan proses penggorengan dengan tingkat penggunaan minyak goreng yang cukup banyak. Setelah melakukan pengambilan sampel, selanjutnya akan diuji beberapa karakteristik minyak jelantah yang dapat di daur ulang menjadi biodiesel di UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro.

3.2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap pekerjaan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Diagram Alir Tahap Penelitian

3.2.1. Penentuan Jumlah dan Titik Sampel

Penentuan jumlah sampel berdasarkan SNI 19-3964-1994 Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan. Berdasarkan lampiran PP Nomor 101 tahun 2014 tentang Pengelolaan Limbah B3, minyak jelantah tidak termasuk kedalam kategori Limbah B3 maka tidak bisa menggunakan peraturan pengelolaan Limbah B3.

Sampel minyak jelantah yang diambil dikategorikan menjadi 3 tempat sumber yaitu rumah makan, warung makan dan pedagang kaki lima. Dikarenakan 3 (tiga) tempat ini menggunakan minyak goreng saat proses penggorengan jualan mereka, dimana dari proses penggorengan tersebut akan menghasilkan minyak sisa goreng atau minyak jelantah. Berdasarkan kegiatan survei lapangan di 2 (dua) Kecamatan didapatkan jumlah rumah makan, warung makan dan pedagang kaki lima seperti tabel 3.1 dan tabel 3.2

Tabel 3. 1 Jumlah Rumah Makan, Warung Makan dan Pedagang Kaki Lima di Kecamatan Gondokusuman

Kecamatan Gondokusuman					
Rumah Makan	Jumlah	Warung Makan	Jumlah	Pedagang Kaki Lima	Jumlah
Mie Gacoan	1	Lesehan Pecel Lele	10	Martabak	4
Yamie Panda	1	Nasi Goreng	2	Gorengan	2
Warmindo Burjo	9	Siomay	2	Lumpia	2
Bebek Goreng	2	Pempek	1	Total	8
Pondok Cabe	1	Total	15		
Nasi Balap	1				
R.M. Padang	5				
Ayam Goreng	4				
Mister Burger	1				
Ayam Geprek	2				
R.M. Goeboeg	1				
R.M. KQ5	1				
Plecing Kangkung	1				
Lotek	5				
R.M. Dapur Manado	1				
Warteg	2				
Lesehan Aldan	1				
R.M. Paklay	1				
Pempek	1				
Sei Sapi	1				
Fried Chicken	1				
Total	43				

Tabel 3. 2 Jumlah Rumah Makan, Warung Makan dan Pedagang Kaki Lima di Kecamatan Gondomanan

Kecamatan Gondomanan					
Rumah Makan	Jumlah	Warung Makan	Jumlah	Pedagang Kaki Lima	Jumlah
Fried Chicken	2	Lesehan Penyetan	3	Martabak	1
Warmindo Burjo	2	Ayam Bakar	1	Gorengan	3
R.M. Padang	2	Nasi Goreng	1	Tahu Walik	1
Pendopo Makanan	4	Total	5	Lumpia	2
Warteg	2			Total	7
Penyetan Ayam	1				
R.M. Seafood	1				
Ayam Geprek	2				
Oseng Mercon	2				
Total	18				

Berdasarkan SNI 19-3964-1994 dijelaskan untuk timbulan sampah dari non perumahan fasilitas rumah makan diambil 10% dari jumlah keseluruhan, sekurang-kurangnya 1. Sehingga didapatkan jumlah sampel yang diambil dari setiap rumah makan, warung makan dan pedagang kaki lima di Kecamatan Gondokusuman dan Gondomanan seperti tabel 3.3 dan tabel 3.4

Tabel 3. 3 Jumlah Sampel yang Diambil di Kecamatan Gondokusuman

	Rumah Makan	Warung Makan	Pedagang Kaki Lima
Populasi	43	15	8
Sampel	4	2	1

Tabel 3. 4 Jumlah Sampel yang Diambil di Kecamatan Gondomanan

	Rumah Makan	Warung Makan	Pedagang Kaki Lima
Populasi	18	5	7
Sampel	2	1	1

Data jumlah rumah makan, warung makan dan pedagang kaki lima didapatkan dengan cara pengamatan langsung di Kecamatan Gondokusuman dan Gondomanan. Kondisi saat pandemi sekarang ini memungkinkan terjadi perubahan kuantitas minyak jelantah yang dihasilkan dibandingkan saat kondisi

normal. Maka dari itu akan membagikan kuisioner kepada pihak rumah makan, warung makan dan pedagang kaki lima tersebut.

Penentuan titik sampel untuk setiap kecamatan tersebar secara merata, melihat penggunaan minyak goreng yang cukup banyak saat proses penggorengan, dan juga yang memiliki jam operasional berbeda-beda setiap kategorinya. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.5

Tabel 3. 5 Daftar Tempat Sampel yang Akan Diambil

Kecamatan Gondokusuman		Kecamatan Gondomanan	
Tempat	Waktu Operasional	Tempat	Waktu Operasional
Rumah Makan Padang	Pukul 10.00 - 20.00	Rumah Makan Pendopo	Pukul 16.00 - 22.00
Lesehan Pak X	Pukul 10.00 - 22.00	Lesehan Penyetan	Pukul 16.00 - 00.00
Warmindo Burjo	24 Jam	Lumpia	Pukul 10.00 - 18.00
Pempek	Pukul 06.00 - 21.30	Oseng Mercon	Pukul 10.00 - 22.00
Martabak	Pukul 17.00 - 01.00		
Batagor dan Siomay	Pukul 17.00 - 01.00		
Fried Chicken	Pukul 08.00 - 18.00		

3.2.2. Pengumpulan Data

Penelitian ini membutuhkan data primer yang didapatkan langsung di titik sampling seperti volume dan berat minyak jelantah. Pengukuran volume dilakukan secara manual menggunakan gelas takar 500 ml dan 3 liter sedangkan untuk mengetahui berat minyak jelantah menggunakan timbangan digital. Tahap pengumpulan data ini dilaksanakan selama 8 hari berturut-turut dan di waktu yang sama mengacu pada SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan.

3.2.3. Pengambilan Sampel

Sampel yang diambil berjumlah 11 sampel dimana saat pengambilan sampel minyak menggunakan botol plastik ukuran 600 ml yang dilakukan secara 8 hari berturut-turut agar mengetahui naik turun jumlah timbulan minyak jelantah yang dihasilkan selama 7 hari dalam seminggu. Setelah mengumpulkan 11 sampel selama 8 hari, selanjutnya sampel akan dilakukan pengukuran kadar air, angka asam dan massa jenis yang mengacu pada SNI 3741:2013 dan menggunakan alat densitas meter.

3.2.4. Analisis Data

Setelah mendapatkan data primer berupa timbulan minyak jelantah selanjutnya akan dibuat tabel sedangkan untuk data hasil pengukuran kadar air, angka asam dan massa jenis akan dibandingkan dengan SNI 7182:2015 tentang Standar Mutu Biodiesel apakah sampel tersebut melebihi baku mutu atau tidak dan dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang juga terkait dengan minyak jelantah.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Timbulan Minyak Jelantah yang Dihasilkan

Data yang didapatkan dari sampling di lapangan ialah berat dan volume minyak jelantah yang dihasilkan tiap lokasi, untuk lebih jelasnya ada pada Tabel 4.1

Tabel 4. 1 Data Berat, Volume dan Massa Jenis Minyak Jelantah di Kecamatan Gondokusuman dan Gondomanan

Nama	Total Berat (Kg)	Rata-rata Berat per Hari (Kg)	Total Volume (Liter)	Rata-rata Volume per Hari (Liter)	Rata-rata Massa Jenis (Kg/Liter)
Kecamatan Gondokusuman					
R.M. Padang	1.004	0.126	1.12	0.140000	903,025.21
Lesehan Pak Mien	1.196	0.150	1.37	0.171250	883,737.23
Warmindo Burjo	5.878	0.735	6.555	0.819375	894,507.04
Pempek	0.735	0.092	0.785	0.098125	941,829.21
Martabak	3.553	0.444	4.265	0.533125	826,805.39
Batagor dan Siomay	6.6	0.825	7.94	0.992500	826,503.08
Fried Chicken	2.028	0.254	2.48	0.310000	847,785.16
Kecamatan Gondomanan					
Nama	Total Berat (Kg)	Rata-rata Berat per Hari (Kg)	Total Volume (Liter)	Rata-rata Volume per Hari (Liter)	Rata-rata Massa Jenis (Kg/Liter)
Rumah Makan Pendopo	6.87	0.85875	7.83	0.97875	872,333.68
Lesehan Penyetan	1.847	0.230875	2.225	0.278125	834,043.67
Lumpia	0.936	0.117	1.085	0.135625	875,127.73
Oseng Mercon	10.907	1.363375	12.095	1.511875	910,403.16



Gambar 4. 1 Sampel Minyak Jelantah

4.1.1. Timbulan Minyak Jelantah yang Dihasilkan di Kecamatan Gondokusuman

Pengambilan sampel di Kecamatan Gondokusuman tersebar acak, berikut hasil timbulan minyak jelantah yang dihasilkan tiap tempat:

- a. Timbulan Minyak Jelantah yang Dihasilkan Rumah Makan Padang
Lokasi rumah makan padang yang dijadikan sampel berada di Jalan Gayam, Kelurahan Baciro. Pengambilan sampel minyak jelantah dilakukan pada sore hari, dikarenakan pada siang hari ramai oleh para pembeli. Berikut data timbulan minyak jelantah yang dihasilkan rumah makan padang.

Tabel 4. 2 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan di R.M. Padang

R.M. Padang								
Timbulan per Hari								
	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat (Kg)	0.12 8	0.12 7	0.13 3	0.12 8	0.16 7	0.08 5	0.11 7	0.11 9
Volume (Liter)	0.16	0.12 5	0.15	0.14 5	0.19	0.09	0.13	0.13
Massa Jenis (Kg/Liter)	0.8	1.01 6	0.88 7	0.88 3	0.87 9	0.94 4	0.9	0.91 5

Dapat dilihat dari Tabel 4.2 timbulan minyak jelantah yang dihasilkan di R.M. Padang selama 8 hari terjadi kenaikan dan penurunan, hal ini wajar saja dikarenakan jumlah pembeli setiap hari tidak mungkin sama dengan hari sebelumnya.

b. Lesehan Pak X

Lokasi rumah makan ini berada di Jalan Munggur, Kelurahan Demangan. Rumah makan ini menyajikan berbagai makan goreng-gorengan seperti ayam goreng, ikan goreng, dan lainnya. Berikut data hasil timbulan minyak jelantah yang berasal dari Lesehan Pak X.

Tabel 4. 3 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan di Lesehan Pak X

Lesehan Pak X								
Timbulan per Hari								
	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat (Kg)	0.12 4	0.09 8	0.18 1	0.11 5	0.17 6	0.19 4	0.14 4	0.16 4
Volume (Liter)	0.12	0.11	0.22	0.13	0.19 5	0.23 5	0.17	0.19
Massa Jenis (Kg/Liter)	1.03 3	0.89 1	0.82 3	0.88 5	0.90 3	0.82 6	0.84 7	0.86 3

Berdasarkan Tabel 4.3 timbulan minyak jelantah yang dihasilkan di Lesehan Pak X setiap harinya mengalami perubahan, hal ini mungkin saja dikarenakan jumlah pembeli yang berbeda tiap hari mengakibatkan jumlah penggunaan minyak goreng sehingga minyak jelantah yang dihasilkan pun berbeda-beda.

c. Warmindo

Tempat makan warmindo ini mudah ditemui di Kota Yogyakarta karna menjual berbagai macam makanan yang murah seperti mi indomie, lauk pauk, olahan nasi maupun mie dan masih banyak lagi. Lokasi warmindo yang dijadikan sampel berada di Jalan Timoho Kelurahan Baciro dimana yang letaknya dekat dengan sebuah kampus. Berikut data timbulan minyak jelantah yang dihasilkan Warmindo Burjo dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4. 4 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan di Warmindo

Warmindo								
Timbulan per Hari								
	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat (Kg)	1.10 3	0.58 1	0.35 8	1.25 4	0.77 7	1.0 4	0.5 5	0.21 5
Volume (Liter)	1.29	0.61	0.45	1.38	0.84 5	1.1 4	0.6	0.24
Massa Jenis (Kg/Liter)	0.86	0.95	0.80	0.91	0.92	0.9 1	0.9 2	0.90

Minyak Jelantah yang dihasilkan di Warmindo Burjo juga mengalami kenaikan dan penurunan hal ini mungkin saja terjadi dikarenakan jumlah pembeli yang berbeda tiap hariny.

d. Pempek

Lokasi tempat makan pempek yang dijadikan sampel berada di daerah Mandala Krida, Kelurahan Baciro. Menggoreng pempek membutuhkan cukup banyak minyak goreng. Berikut data hasil timbulan minyak jelantah yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4. 5 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan Penjual Pempek

Pempek								
Timbulan per Hari								
	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat (Kg)	0.08 1	0.05 7	0.14 1	0.08 2	0.10 3	0.07 8	0.07 1	0.12 2
Volume (Liter)	0.08	0.06	0.15	0.09	0.11 5	0.08	0.07 5	0.13 5
Massa Jenis (Kg/Liter)	1.01 3	0.95 0	0.94 0	0.91 1	0.89 6	0.97 5	0.94 7	0.90 4

Dilihat dari Tabel 4.5 timbulan minyak jelantah yang dihasilkan pun beragam tiap harinya, hal ini wajar dikarenakan jumlah pembeli yang berbeda menyebabkan penggunaan minyak goreng pun berbeda sehingga minyak jelantah yang dihasilkan dari sisa penggorengan juga berbeda.

e. Martabak

Lokasi penjual martabak yang dijadikan sampel berada di Jalan Urip Sumoharjo, Klitren. Proses penggorengan martabak juga cukup menggunakan minyak goreng yang banyak. Berikut data timbulan minyak jelantah yang dihasilkan penjual martabak dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4. 6 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan Penjual Martabak

Martabak								
Timbulan per Hari								
	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat (Kg)	0.55 4	0.68 2	0.62 2	0.26	0.38 7	0.28 9	0.35	0.40 9
Volume (Liter)	0.69	0.75	0.72	0.31 5	0.49	0.35	0.44	0.51
Massa Jenis (Kg/Liter)	0.80 3	0.90 9	0.86 4	0.82 5	0.79 0	0.82 6	0.79 5	0.80 2

Minyak jelantah yang dihasilkan penjual martabak pun juga mengalami kenaikan dan penurunan hal ini dianggap wajar karena setiap hari jumlah pembeli pun pasti berbeda dari hari sebelumnya, maka dari itu timbulan minyak jelantah per harinya pun beragam.

f. Batagor dan Siomay

Lokasi penjual batagor dan siomay ialah terletak di Jalan Dr. Wahidin, Kelurahan Klitren. Lokasi ini dekat dengan sebuah kampus, rumah sakit dan pusat perbelanjaan. Minyak jelantah yang dihasilkan dari penjualan batagor dan siomay dapat dilihat pada tabel 4.7

Tabel 4. 7 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan Penjual Batagor dan Siomay

Batagor dan Siomay								
Timbulan per Hari								
	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat (Kg)	1.01 8	0.79 2	0.46 9	0.80 6	0.72 9	0.97 8	0.85 9	0.94 9
Volume (Liter)	1.24	0.9	0.69	0.93	0.87	1.11	1.12	1.08
Massa Jenis (Kg/Liter)	0.82 1	0.88 0	0.68 0	0.86 7	0.83 8	0.88 1	0.76 7	0.87 9

Berdasarkan tabel 4.7 dapat dilihat timbulan minyak jelantah pun mengalami kenaikan dan penurunan, hal ini mungkin saja terjadi dikarenakan jumlah pembeli yang berbeda tiap harinya.

g. *Fried Chicken*

Lokasi tempat makan *fried chicken* yang dijadikan sampel berada di Jalan C. Simanjuntak, Kelurahan Terban yang dekat dengan pusat perbelanjaan. Dalam proses penggorengan *fried chicken* membutuhkan minyak goreng yang banyak. Minyak goreng digunakan berkali-kali sehingga minyak jelantah yang dihasilkan per hari pun sedikit. Lebih jelasnya data timbulan minyak jelantah yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 4.9

Tabel 4. 8 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan Penjual *Fried Chicken*

Fried Chicken								
Timbulan per Hari								
	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat (Kg)	0.21 4	0.21 6	0.21 9	0.27 1	0.28 7	0.19 5	0.37 9	0.38 9
Volume (Liter)	0.24	0.27	0.26	0.34	0.36	0.24	0.47	0.5
Massa Jenis (Kg/Liter)	0.89 2	0.80 0	0.84 2	0.79 7	0.79 7	0.81 3	0.80 6	0.77 8

Dapat dilihat di tabel 4.8 timbulan minyak jelantah yang dihasilkan penjual *fried chicken* juga mengalami kenaikan dan penurunan dikarenakan jumlah pembeli yang berbeda tiap harinya sehingga jumlah ayam yang digoreng tiap harinya pun juga berbeda.

4.1.2 Timbulan Minyak Jelantah yang Dihasilkan di Kecamatan Gondomanan

Pengambilan sampel di Kecamatan Gondomanan dilakukan secara acak, berikut hasil timbulan minyak jelantah yang dihasilkan tiap tempat:

a. Rumah Makan Pendopo

Lokasi Rumah Makan Pendopo ini berada di wilayah Alun-alun Utara, dimana yang ramai dikunjungi oleh para wisatawan lokal maupun sebagai tempat berkumpulnya para remaja disana. Rumah makan pendopo ini banyak menyajikan berbagai jenis makanan dari makanan ringan seperti gorengan, makanan berat, dan masih banyak lagi. Maka dari itu penggunaan minyak goreng di Rumah Makan Pendopo ini juga cukup banyak. Berikut timbulan minyak jelantah yang dihasilkan.

Tabel 4. 9 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan di Rumah Makan Pendopo

Rumah Makan Pendopo								
Timbulan per Hari								
	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat (Kg)	2.10 5	1.20 7	0.51 6	0.75 1	0.48 2	0.54 6	0.70 4	0.55 9
Volume (Liter)	2.37	1.35	0.57	0.87	0.57	0.64 5	0.81	0.64 5
Massa Jenis (Kg/Liter)	0.88 8	0.89 4	0.90 5	0.86 3	0.84 6	0.84 7	0.86 9	0.86 7

Berdasarkan tabel 4.9 timbulan minyak jelantah di Rumah Makan Pendopo mengalami kenaikan dan penurunan, hal ini mungkin saja terjadi dikarenakan jumlah pembeli berbeda tiap harinya sehingga minyak jelantah yang dihasilkan pun juga berbeda tiap harinya.

b. Lesehan Penyetan

Kecamatan Gondomanan khususnya daerah Malioboro banyak terdapat lesehan penyetan namun yang dijadikan sampel berada di Jalan Pajeksan. Proses penggorengan dari tempat makan lesehan penyetan menggunakan minyak goreng yang banyak, namun digunakan berkali-kali hingga minyak goreng tersebut berubah warna menjadi coklat kehitaman bahkan hitam pekat. Sehingga minyak jelantah yang dijadikan sampel ialah minyak goreng sisa penggorengan yang berasal dari penyaringan. Untuk lebih detailnya data timbulan ada pada tabel 4.10

Tabel 4. 10 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan di Lesehan Penyetan

Lesehan Penyetan								
Timbulan per Hari								
	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat (Kg)	0.23 8	0.29	0.22 4	0.27 8	0.36 1	0.1	0.13 2	0.22 4
Volume (Liter)	0.27	0.35	0.27	0.34	0.44	0.11 5	0.16	0.28
Massa Jenis (Kg/Liter)	0.88 1	0.82 9	0.83 0	0.81 8	0.82 0	0.87 0	0.82 5	0.80 0

Minyak jelantah yang dihasilkan di Lesehan Penyetan juga jumlahnya per hari berbeda dari hari sebelumnya, mungkin saja hal ini terjadi dikarenakan jumlah pembeli berbeda tiap harinya.

c. Penjual Lumpia

Penjual lumpia di Kecamatan Gondomanan juga cukup banyak dan tersebar luas dimana-mana. Pengambilan sampel minyak jelantah dari penjual lumpia berlokasi di Jalan Jend. Ahmad Yani dekat Pasar Beringharjo. Minyak jelantah yang dihasilkan dari penjual lumpia ini juga tidak terlalu banyak, lebih detailnya dapat dilihat pada tabel 4.11

Tabel 4. 11 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan Penjual Lumpia

Lumpia								
Timbulan per Hari								
	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat (Kg)	0.08 5	0.20 2	0.11 5	0.13 3	0.10 7	0.08 4	0.09 4	0.11 6
Volume (Liter)	0.09	0.25	0.12	0.16	0.12	0.09 5	0.11	0.14
Massa Jenis (Kg/Liter)	0.94 4	0.80 8	0.95 8	0.83 1	0.89 2	0.88 4	0.85 5	0.82 9

Timbulan minyak jelantah dari penjual lumpia juga beragam, mengalami kenaikan dan penurunan. Perbedaan jumlah pembeli per harinya yang menyebabkan timbulan minyak jelantah tersebut berbeda-beda tiap harinya.

d. Penjual Oseng Mercon

Lokasi tempat makan oseng mercon yang dijadikan sampel berada di Jalan KH. Ahmad Dahlan, daerah ini banyak tempat makan oseng mercon. Tempat makan oseng mercon ini juga memiliki banyak ragam olahan makanan goreng. Minyak jelantah yang dihasilkan dari penjualan oseng mercon ini cukup banyak, karena saat proses penggorengan menggunakan minyak goreng yang juga cukup banyak. Data hasil pengukuran minyak jelantahnya dapat dilihat pada tabel 4.12

Tabel 4. 12 Data Berat, Volume, dan Mass Jenis Minyak Jelantah yang Dihasilkan Penjual Oseng Mercon

Oseng Mercon								
Timbulan per Hari								
	1	2	3	4	5	6	7	8
Berat (Kg)	0.91	1.94 3	1.17 8	0.83	1.36 6	1.27 6	2.09 5	1.30 9
Volume (Liter)	0.93 5	2.22	1.35	0.93	1.56	1.23	2.37	1.5
Massa Jenis (Kg/Liter)	0.97 3	0.87 5	0.87 3	0.89 2	0.87 6	1.03 7	0.88 4	0.87 3

Timbulan minyak jelantah yang dihasilkan penjual oseng mercon pun juga mengalami kenaikan dan penurunan, hal ini bisa jadi terjadi dikarenakan jumlah pembeli yang berbeda tiap harinya sehingga minyak jelantah yang dihasilkan pun juga berbeda tiap harinya.

4.1.3. Total Timbulan Minyak Jelantah Berdasarkan Jumlah Populasi

Dari 11 tempat sampling, akan dihitung total timbulan minyak jelantah yang dihasilkan dari tempat sampling secara keseluruhan per Kecamatan. Berikut tabel jumlah populasi tempat makan per Kecamatan:

Tabel 4. 13 Data Total Timbulan Minyak Jelantah Berdasarkan Jumlah Populasi di Kecamatan Gondokusuman

Nama	Jumlah Populasi	Total Berat (Kg/jenis tempat makan/8hari)	Rata-rata Berat (Kg/ jenis tempat makan/hari)	Total Volume (Liter/jenis tempat makan/8 hari)	Rata-rata Volume (Liter/ jenis tempat makan/hari)
Kecamatan Gondokusuman					
R.M. Padang	5	5,02	0,63	5,60	0,70
Lesehan Pak X	16	19,14	2,39	21,92	2,74
Warmindo	9	52,90	6,61	59,00	7,37
Pempek	2	1,47	0,18	1,57	0,20
Martabak	4	14,21	1,78	17,06	2,13
Batagor dan Siomay	2	13,20	1,65	15,88	1,99
Fried Chicken	1	2,17	0,27	2,68	0,34
Total	39	108,11	13,51	123,71	15,46

Berdasarkan tabel 4.1 telah didapatkan hasil timbulan minyak jelantah per jenis tempat makan, untuk mendapatkan total timbulan minyak jelantah per jenis tempat makan di keseluruhan Kecamatan Gondokusuman maka disesuaikan dengan jumlah populasi tempat makan yang ada sehingga didapatkan data seperti Tabel 4.13.

R.M. Padang yang berada di Kecamatan Gondokusuman berjumlah 5, sehingga didapatkan total berat minyak jelantah yang dihasilkan selama 8 hari ialah 5.02 kg/jenis tempat makan/8 hari, untuk rata-rata berat per harinya 0.63 kg/jenis tempat makan/hari. Sedangkan total volume selama 8 hari sebesar 5.6 liter/jenis tempat makan/8hari, lalu untuk rata-rata volume per harinya 0.7 liter/jenis tempat makan/hari.

Lesehan Pak X yang berada di Kecamatan Gondokusuman hanya berjumlah 1 namun untuk lesehan-lesehan lainnya yang menjual olahan makanan yang sama dengan Lesehan Pak X berjumlah 16, sehingga didapatkan total berat minyak jelantah yang dihasilkan selama 8 hari ialah sebesar 19.14 kg/jenis tempat makan/8 hari, untuk rata-rata berat per harinya 2.39 kg/ jenis tempat makan/hari. Sedangkan

total volume selama 8 hari sebesar 21.92 liter/jenis tempat makan/ 8 hari, lalu untuk rata-rata volume per harinya 2.74 liter/jenis tempat makan/hari.

Warmindo yang berada di Kecamatan Gondokusuman berjumlah 9, sehingga didapatkan total berat minyak jelantah yang dihasilkan selama 8 hari ialah 52.9 kg/jenis tempat makan/8 hari, untuk rata-rata berat per harinya 6.61 kg/jenis tempat makan/hari. Sedangkan total volume selama 8 hari sebesar 59 liter/jenis tempat makan/8 hari, lalu rata-rata volume per harinya 7.37 liter/jenis tempat makan/hari.

Pedagang Pempek yang berada di Kecamatan Gondokusuman berjumlah 2, sehingga didapatkan total berat minyak jelantah yang dihasilkan selama 8 hari ialah 1.47 kg/jenis tempat makan/8 hari, untuk rata-rata berat per harinya 0.18 kg/jenis tempat makan/hari. Sedangkan total volume selama 8 hari sebesar 1.57 liter/jenis tempat makan/8 hari, untuk rata-rata volume per harinya 0.2 liter/jenis tempat makan/hari.

Pedagang martabak yang berada di Kecamatan Gondokusuman berjumlah 4, sehingga didapatkan total berat minyak jelantah yang dihasilkan selama 8 hari ialah 14.21 kg/jenis tempat makan/8 hari, untuk rata-rata berat per harinya 1.78 kg/jenis tempat makan/hari. Sedangkan total volume selama 8 hari sebesar 17.06 liter/jenis tempat makan/8 hari, untuk rata-rata berat per harinya 2.13 liter/jenis tempat makan/hari.

Pedagang batagor dan siomay yang berada di Kecamatan Gondokusuman berjumlah 2, sehingga didapatkan total berat minyak jelantah yang dihasilkan sebesar 13.2 kg/jenis tempat makan/8 hari, untuk rata-rata berat per harinya 1.65 kg/jenis tempat makan/hari. Sedangkan total volume selama 8 hari sebesar 15.88 liter/jenis tempat makan/8 hari, untuk rata-rata berat per harinya 1.99 liter/jenis tempat makan/hari.

Pedagang *fried chicken* yang berada di Kecamatan Gondokusuman berjumlah 1, hal ini terjadi karena pada saat survei ke lapangan masih banyak tempat makan yang tutup saat masa pandemi sehingga data yang didapatkan sama dengan table 4.1 dimana total berat minyak jelantah yang dihasilkan sebesar 2.17 kg/jenis tempat makan/8 hari untuk rata-rata berat per harinya sebesar 0.27 kg/jenis tempat makan/hari. Sedangkan total volume selama 8 hari sebesar 2.68 liter/jenis tempat makan/8 hari, untuk rata-rata volume per harinya sebesar 0.34 liter/jenis tempat makan/hari.

Total timbulan minyak jelantah yang dihasilkan di Kecamatan Gondokusuman berdasarkan 7 jenis tempat makan yang di *sampling* dengan jumlah 39 tempat makan didapatkan total berat yang didapatkan selama 8 hari sebesar 108.11 kg/8 hari dengan rata-rata per harinya 13.51 kg/hari. Sedangkan untuk total volume selama 8 hari sebesar 123.71 liter/8 hari dengan rata-rata per harinya 15.46 liter/hari.

Total timbulan minyak jelantah di Kecamatan Gondomanan berdasarkan jumlah populasi dapat dilihat di Tabel 4.14

Tabel 4. 14 Data Total Timbulan Minyak Jelantah Berdasarkan Jumlah Populasi di Kecamatan Gondomanan

Nama	Jumlah Populasi	Total Berat (Kg/jenis tempat makan/8hari)	Rata-rata Berat (Kg/ jenis tempat makan/hari)	Total Volume (Liter/jenis tempat makan/8 hari)	Rata-rata Volume (Liter/ jenis tempat makan/hari)
Kecamatan Gondomanan					
Nama	Jumlah Populasi	Total Berat (Kg/jenis tempat makan/8hari)	Rata-rata Berat (Kg/ jenis tempat makan/hari)	Total Volume (Liter/jenis tempat makan/8 hari)	Rata-rata Volume (Liter/ jenis tempat makan/hari)
Rumah Makan Pendopo	4	27,48	3,44	31,32	3,92
Lesehan Penyetan	3	5,541	0,69	6,675	0,83
Lumpia	2	1,872	0,23	2,17	0,27
Oseng Mercon	2	21,814	2,73	24,19	3,02
Total	11	56,71	7,09	64,36	8,04

Berdasarkan Tabel 4.14, Rumah Makan Pendopo yang berada di Kecamatan Gondomanan berjumlah 4 sehingga didapatkan total berat minyak jelantah yang dihasilkan selama 8 hari sebesar 27.48 kg/jenis tempat makan/8hari, untuk rata-rata berat per harinya 3.44 kg/jenis tempat makan/hari. Sedangkan untuk total volume sebesar 31.32 liter/jenis tempat makan/8 hari, untuk rata-rata volume per harinya 3/92 liter/jenis tempat makan/hari.

Lesehan Penyetan yang berada di Kecamatan Gondomanan berjumlah 3 dengan total berat minyak jelantah yang dihasilkan sebesar 5.541 kg/jenis tempat makan/8 hari, untuk rata-rata berat per harinya 0.69 kg/jenis tempat makan/hari. Sedangkan untuk total volume 6.675 liter/jenis tempat makan/8 hari, untuk rata-rata volume per harinya sebesar 0.83 liter/jenis tempat makan/hari.

Pedagang Lumpia yang berada di Kecamatan Gondomanan berjumlah 2 dengan total berat minyak jelantah yang dihasilkan sebesar 1.87 kg/jenis tempat makan/8 hari, untuk rata-rata berat per harinya 0.23 kg/jenis tempat makan/hari. Sedangkan total volume selama 8 hari sebesar 2.17 liter/jenis tempat makan/8 hari, untuk rata-rata volume per harinya 0.27 liter/jenis tempat makan/hari.

Pedagang Oseng Mercon yang berada di Kecamatan Gondomanan berjumlah 2 dengan total timbulan minyak jelantah yang dihasilkan sebesar 21.814 kg/jenis tempat makan/8 hari, untuk rata-rata berat per harinya 2.73 kg/jenis tempat makan/hari. Sedangkan untuk total volume selama 8 hari sebesar 24.19 liter/jenis tempat makan/8 hari, untuk rata-rata volume per harinya sebesar 3.02 liter/jenis tempat makan/hari.

Total timbulan minyak jelantah yang dihasilkan di Kecamatan Gondomanan berdasarkan 4 jenis tempat makan yang di *sampling* dengan jumlah 11 tempat makan didapatkan total berat 56.71 kg/8 hari dengan rata-rata berat per harinya sebesar 7.09 kg/hari. Sedangkan untuk total volume selama 8 hari didapatkan 64.36 liter/8hari dengan rata-rata volume per harinya 8.04 liter/hari.

4.2. Karakteristik Minyak Jelantah

Setelah mengukur timbulan minyak jelantah yang dihasilkan dari berbagai tempat makan di Kecamatan Gondokusuman dan Gondomanan, langkah selanjutnya ialah menguji parameter kadar air, angka asam dan massa jenis sampel yang telag diambil sebelumnya selamam 8 hari berturut-turut. Pengujian 3 parameter ini dilakukan oleh pihak ketiga yaitu di UPT Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro. Berikut hasil uji kadar air, angka asam dan massa jenis pada 11 sampel yang berbeda tempat makan.

Tabel 4. 15 Perbandingan Hasil Uji Lab dengan SNI Standar Mutu Biodiesel

Nama Sampel	Parameter					
	Angka Asam (mg KOH/g)		Massa Jenis (gr/ml)		Kadar Air (100%)	
	Hasil Lab	SNI	Hasil Lab	SNI	Hasil Lab	SNI
Kecamatan Gondokusuman						
R.M. Padang	1.787	maks 0.5	0.908	min 0.85 – maks 0.89	0.116	maks 0.05
Lesehan Pak Mien	1.021		0.9166		0.31	
Warmindo Burjo	1.824		0.9069		0.06	
Pempek	1.168		0.9156		0.057	
Martabak	0.854		0.9214		0.134	
Batagor dan Siomay	1.854		0.9134		0.094	
Fried Chicken	0.788		0.9074		0.114	
Kecamatan Gondomanan						
Rumah Makan Pendopo	0.731	maks 0.5	0.9084	maks 0.85 - 0.89	0.117	maks 0.05
Lesehan Penyetan	0.95		0.9169		0.925	
Lumpia	0.713		0.9092		0.074	
Oseng Mercon	1.674		0.9077		0.105	

Berdasarkan tabel 4.15 diatas semua sampel minyak jelantah tidak memenuhi standar mutu biodiesel.

4.2.1. Parameter Kadar Air

Dapat dilihat pada tabel 4.15 tingkat kadar air yang paling tinggi berasal dari warung makan lesehan penyetan yaitu 0.925%, dimana berdasarkan SNI 7182:2015 tentang Standar Mutu Biodiesel untuk parameter kadar air maksimal sebesar 0.05% sehingga dapat dikatakan minyak tersebut sudah rusak. Nilai kadar air yang tinggi dapat berasal saat proses penggorengan, bahan yang digoreng karena saat proses penggorengan berlangsung air yang ada di dalam bahan pangan yang saat itu goreng akan keluar lalu diisi oleh minyak goreng maka dari itu kadar air meningkat. Berikut tabel jenis bahan pangan dengan kadar airnya

Tabel 4. 16 Kadar Air Pada Beberapa Jenis Bahan Pangan

No	Jenis Bahan Pangan	Kadar air (%)
1	Daging sapi	66
2	Daging ayam	56
3	Daging kambing	70
4	Dendeng sapi	25
5	Telur ayam	74
6	Telur itik	71

Sumber: Winarno, 2004

Nilai kadar air yang tinggi akan memungkinkan terjadinya reaksi hidrolisis yang akan meningkatkan kadar asam lemak bebas. Apabila kadar air dalam bahan bakar tinggi dapat menurunkan panasnya pembakaran, terbentuknya busa dan bersifat korosif jika bereaksi dengan sulfur karena akan membentuk asam (Setiawati & Edwar, 2012).

Berdasarkan penelitian (Sartika, et al., 2015) kandungan air minyak goreng bekas pada penelitiannya ialah sebesar 0.551%. tapi setelah dilakukan esterifikasi, kandungan air menurun menjadi 0.525% dan setelah dipanaskan kandungan air menurun kembali menjadi 0.209%.

4.2.2. Parameter Angka Asam

Angka asam yang tinggi menunjukkan bahwa asam lemak bebas yang ada di minyak goreng tersebut juga tinggi, maka dapat dikatakan kualitas minyak itu rendah (Winarno, 2004). Proses penggorengan dengan suhu tinggi juga mempengaruhi angka asam dikarenakan terjadinya proses hidrolisis dan juga penggorengan secara berulang mempengaruhi angka asam karena apabila angka asam tinggi berarti banyak trigliserida yang terurai menjadi asam lemak bebas. Minyak nabati yang selanjutnya akan disintesis menjadi biodiesel harus memiliki nilai asam lemak yang rendah, yaitu kurang dari 1%. Asam lemak bebas harus dihilangkan atau dikurangi dengan melakukan tahap esterifikasi minyak jelantah. Penelitian (Sartika, et al., 2015) menyatakan data kandungan asam lemak bebas menurun menjadi 0.97% setelah dilakukan esterifikasi dengan bantuan katalis asam sulfat. Hal ini terjadi karena reaksi minyak goreng bekas dengan methanol dan dibantu dengan katalis sam sulfat sehingga minyak goreng bekas dapat dikonversikan menjadi metal ester. Setelah dipanaskan, kandungan asam lemak bebas menjadi semakin menurun menjadi 0.68%.

Berdasarkan penelitian (Ahmad, et al., 2016) nilai angka asam minyak jelantah awal yang berasal dari kampung sebesar 1.346 m KOH/gr, setelah dilakukan proses pemurnian turun menjadi 0.6732 m KOH/gr dilanjut proses esterifikasi nilai angka asam mengalami penurunan lagi menjadi 0.3366 m KOH/gr lalu selanjutnya di transesterifikasi nilai angka asam menurun lagi menjadi 0.2244 m KOH/gr. Hal ini menunjukkan bahwa proses pemurnian, esterifikasi dan transesterifikasi mampu menurunkan angka asam secara signifikan sehingga tidak melebihi batas standar mutu biodiesel.

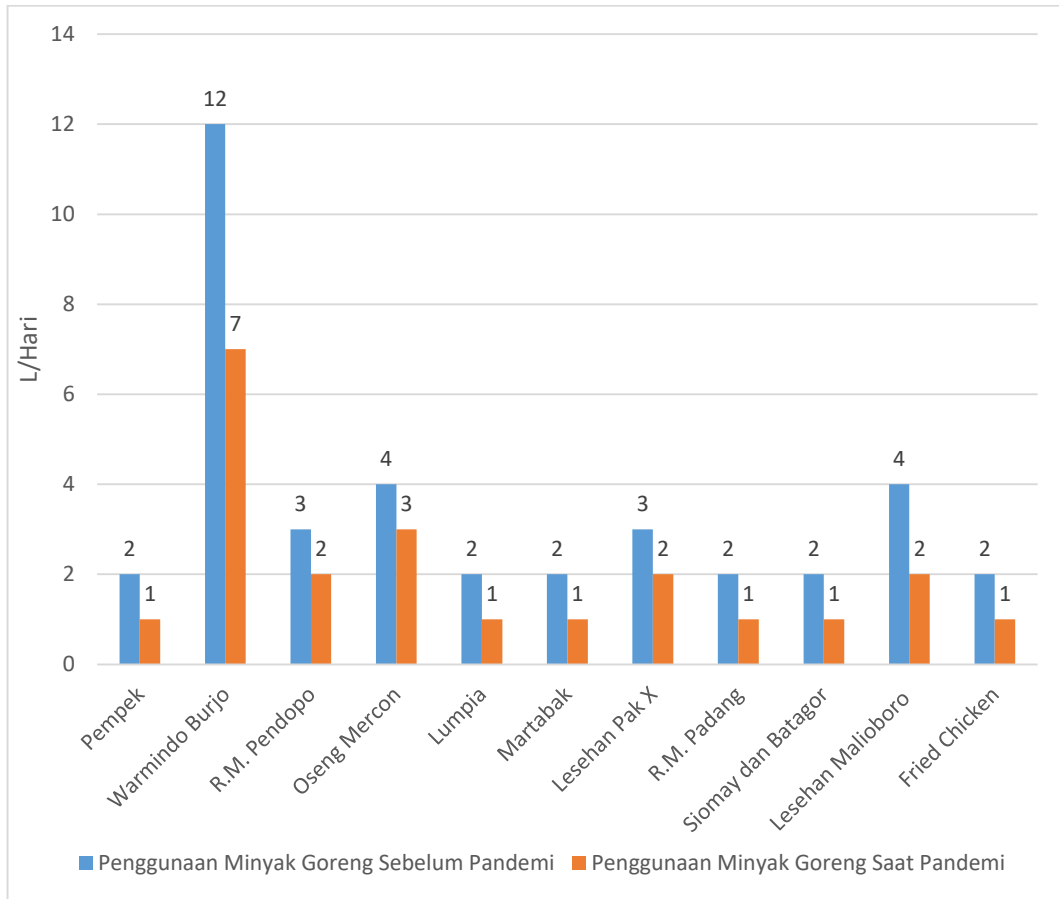
4.2.3. Parameter Massa Jenis

Massa jenis minyak menggambarkan ikatan molekul-molekul dan tingkat kerapatannya. Berdasarkan penelitian (Fauzi, et al., 2013) nilai massa jenis suatu minyak akan bertambah seiring dengan lamanya waktu pemanasan minyak. Namun apabila minyak nilai massa jenis atau densitas tinggi maka dapat dikatakan minyak tersebut memiliki kemampuan bakar yang rendah (Hanafie, et al., 2017). Apabila massa jenis biodiesel melebihi ketentuan lebih baik tidak digunakan karena akan menyebabkan meningkatnya keausan mesin dan kerusakan mesin (Setiawati & Edwar, 2012).

Berdasarkan penelitian (Hanafie, et al., 2017) massa jenis minyak jelantah awal sebesar 0.959 gr/ml namun setelah dilakukan proses esterifikasi dan transesterifikasi massa jenisnya mengalami penurunan menjadi 0.882 gr/ml. Nilai massa jenis ini sesuai dengan standar mutu biodiesel yang memiliki batasan nilai massa jenis antara 0.85 gr/ml – 0.89 gr/ml

4.3. Penggunaan Minyak Goreng Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19

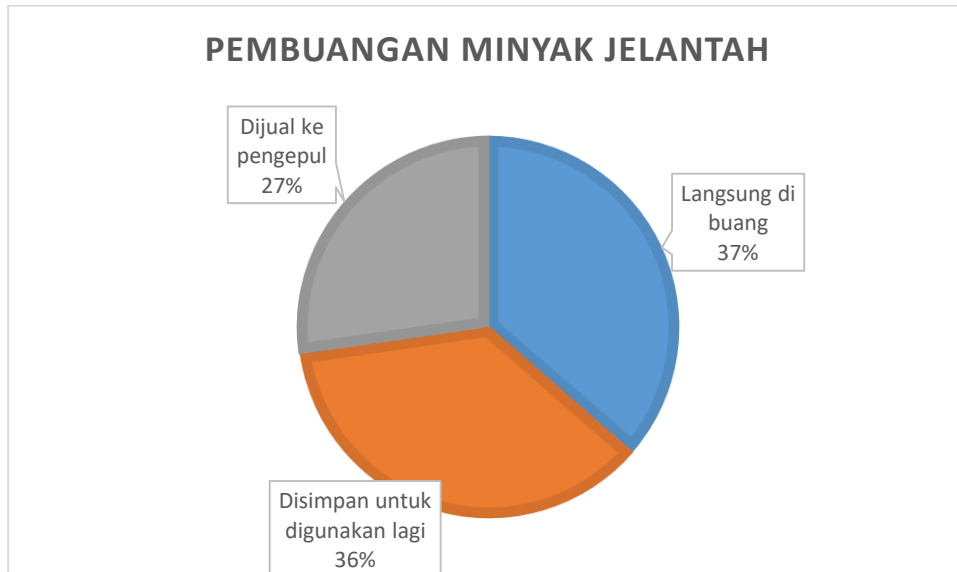
Pengambilan sampel dilaksanakan saat masih pandemi *Covid-19*, untuk mengetahui apakah kondisi pandemi ini mempengaruhi jumlah timbulan minyak jelantah yang dihasilkan, maka dilakukan kuesioner. Berikut beberapa hasil kuesioner yang diisi oleh responden



Gambar 4. 2 Perbandingan Penggunaan Minyak Goreng oleh Responden

Berdasarkan diagram diatas dapat dilihat semua tempat makan yang dijadikan sampel mengalami penurunan penggunaan minyak goreng saat pandemi. Hal ini dapat terjadi dikarenakan saat pandemi sekarang ini jumlah pembeli juga berkurang sehingga kuantitas mintak goreng yang dipakai pun berkurang.

Selain menanyakan jumlah penggunaan minyak goreng, kuesioner juga menanyakan pembuangan minyak jelantah kepada para penjual. Beberapa responden menyatakan sda yang langsung dibuang, disimpan lalu digunakan lagi da nada yang dijual ke pengepul minyak jelantah. Untuk lebih lanjutnya dapat dilihat pada diagram dibawah ini



Gambar 4. 3 Pembuangan Minyak Jelantah

Dari gambar 4.13 di atas, responden yang menyatakan minyak jelantah langsung dibuang ada 37% yaitu *Fried Chicken*, R.M. Padang, Warmindo dan Penjual Pempek. Sedangkan 36% responden menyatakan minyak jelantah disimpan untuk digunakan lagi yaitu Penjual Lumpia, Penjual Oseng Mercon, Penjual Siomay dan Batagor, dan Penjual Martabak. Minyak jelantah yang dihasilkan dari proses penggorengan 3 tempat ini tidak berwarna gelap pekat, jadi menurut responden minyak jelantah tersebut akan dibawa pulang ke rumah untuk digunakan sehari-hari dengan dicampur dengan minyak goreng yang baru. Sebanyak 27% responden juga menyatakan minyak jelantah akan dikumpul lalu dijual ke pengepul, yaitu Lesehan Pak X, R.M. Pendopo dan Lesehan Malioboro. Karena minyak jelantah yang dihasilkan dari 3 tempat ini sudah berwarna gelap pekat hingga menurut responden lebih baik dikumpul lalu dijual ke pengepul minyak jelantah.

Berdasarkan penelitian (Kusnadi, 2018) dari 24 responden rumah makan menyatakan bahwa ada 5 responden yang menyimpan dan dibawa ke medan untuk diolah, 4 responden menyatakan minyak digunakan hingga tidak tersisa, 8 responden akan menyimpan lalu dijual ke pengepul, 5 responden menyatakan digunakan lagi untuk membuat sambal, 5 responden menyatakan langsung membuang ke tempat sampah dalam keadaan dikemas, 2 responden menyatakan memberikan minyak jelantah ke warga sekitar dan 2 responden menyatakan membuang langsung ke lingkungan.

Dapat dilihat berdasarkan (Kusnadi, 2018) ada beberapa responden yang memberikan minyak jelantah nya kepada pihak ketiga untuk diolah kembali, sedangkan para penjual di Kecamatan Gondokusuman maupun Gondomanan tidak ada yang memberikan kepada pihak ketiga untuk diolah lagi tapi hanya diberikan kepada pengepul saja.

4.4. Penggunaan Bahan Bakar Biodiesel Minyak Jelantah pada Kendaraan

Menurut Tri Yusdiwjajanto, Peneliti Lembaga Afiliasi Peneliti dan Industri (LAPI) Institut Teknologi Bandung (ITB). Biodiesel memiliki nilai keuntungan dan kelemahan. Beberapa keuntungan dari biodiesel ialah energi yang dapat diperbaharui karena merupakan produk pertanian, memiliki nilai *cetane* yang

tinggi, *volatile* rendah dan bebas sulfur (SO_x), juga dapat diproduksi dalam skala industri kecil sehingga dapat menggerakkan ekonomi pedesaan. Selain itu, biodiesel lebih mudah terurai (*biodegradable*) oleh mikroorganisme dibanding minyak mineral juga dapat menghemat penggunaan minyak solar, sehingga dapat mengurangi ketergantungan impor bahan bakar minyak. Sedangkan kelemahan biodiesel ialah memiliki viskositas lebih kental sehingga pengabutan butir-butir menjadi lebih besar, memiliki kadar air tinggi sehingga mudah terbentuk jamur dan mengendap di filter bahan bakar yang akan menyebabkan tenaga mesin berkurang, memiliki kandungan yang dapat bereaksi pada material yang terbuat dari karet alam contohnya karet-karet *seal* pada mesin getas yang dapat beresiko pada kerusakan mesin yang lebih parah (Hanif, 2009). Selain itu juga biodiesel dari minyak jelantah ini memiliki kadar asam yang cukup besar, sehingga bisa menyebabkan oksidasi dan berpotensi merusak komponen mesin walaupun sudah melalui proses netralisasi bahan bakar nabati. Maka dari itu dilihat dari penjelasan kelemahan dan keuntungan diatas pemakaian biodiesel sebagai bahan bakar sepenuhnya belum dapat dipakai. Selain itu juga biodiesel yang berasal dari minyak jelantah harus memenuhi baku mutu standar SNI 04-7182-2015 agar pemakaiannya aman bagi kendaraan ataupun kepada penggunanya. Adapun 9 standar kualitas bahan bakar pengganti solar yang sangat penting, ialah:

- 1) Massa jenis (850 – 890 kg/m³) pada suhu 40°C.
Apabila biodiesel mempunyai massa jenis yang melebihi ketentuan, kemungkinan akan terjadi reaksi tidak sempurna pada konversi minyak nabati. Biodiesel dengan nilai mutu seperti ini seharusnya tidak baik digunakan untuk mesin diesel karena akan meningkatkan keausan mesin, emisi dan menyebabkan kerusakan pada mesin.
- 2) Viskositas (2.3 – 2.6 cSt) pada 40°C
Nilai viskositas yang tinggi atau fluida yang masih lebih kental akan mengakibatkan kecepatan aliran lebih lambat sehingga proses derajat atomisasi bahan bakar akan terlambat pada ruang bakar.
- 3) Angka Cetana (minimum 51)
Angka cetana menggambarkan kualitas bahan bakar untuk menahan auto *ignition* sebelum arus propagasi nyala sampai auto *ignition*. Penggunaan biodiesel dengan nilai angka cetana kurang dari 51 kemungkinan akan terjadinya detonasi dan memperburuk kinerja mesin.
- 4) Kadar air (0.05%)
Semakin kecil kadar air dalam minyak maka mutunya pun semakin baik juga hal ini akan memperkecil terjadinya hidrolisis yang dapat menyebabkan kenaikan kadar asam lemak bebas. Kandungan air dalam bahan bakar juga dapat menyebabkan turunnya panas pembakaran, berbisa dan bersifat korosif jika bereaksi dengan sulfur karena akan membentuk asam.
- 5) Bilangan asam (maks 0.9 mg KOH/g)
Bilangan asam yang tinggi merupakan indikator biodiesel masih mengandung asam lemak bebas yang berarti biodiesel bersifat korosif dan dapat menyebabkan kerak pada injektor.
- 6) Gliserol bebas (0.02%)

Gliserol bebas merupakan produk samping dari reaksi transesterifikasi selama pembuatan biodiesel. Gliserol dan gliserida dapat membahayakan mesin diesel, karena adanya gugus OH yang secara kimiawi agresif terhadap logam bukan besi dan campuran krom.

- 7) *Flash Point* (min 100 C)
Flash point menunjukkan kualitas bahan bakar untuk dapat menerima tekanan kompresi yang tinggi tanpa terjadi *auto ignition* sebelum berakhir langkah kompresi.
- 8) Residu karbon (maks 0.02% massa)
Nilai residu karbon menggambarkan bagaimana bahan bakar untuk melekat pada dinding ruang bakar atau pada dinding selinder setelah mengalami pembakaran. Biodiesel dengan residu karbon yang cukup tinggi akan meningkatkan biaya *maintenance* dan berpotensi mesin mengalami detonasi terutama pada putaran rendah.
- 9) Bilangan iod (maks 115 ppm)
Derajat ketidakjenuhan (ikatan rangkap) pada bahan bakar biodiesel dinyatakan oleh bilangan iod. Biodiesel dengan kandungan bilangan iod yang tinggi akan mengakibatkan tendensi polimerisasi dan pembentukan deposit pada injector nozzle dan cincin piston pada saat mulai pembakaran.
- 10) Kalor pembakaran (min 35000 kJ/kg)
Kalor pembakaran menunjukkan potensi energy dari biodiesel yang dapat dibebaskan selama proses pembakaran. Bila angka kalor pembakaran rendah berarti pemakaian bahan bakar dari mesin akan lebih boros (Hanif, 2009).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Rata-rata berat minyak jelantah yang dihasilkan di Kecamatan Gondokusuman pada R.M. Padang sebesar 0.126 kg/hari, di Lesehan Pak Mien sebesar 0.15 kg/hari, di Warmindo sebesar 5.878 kg/hari, penjual Pempek sebesar 0.735 kg/hari, penjual Martabak sebesar 3.553 kg/hari, penjual Batagor dan Siomay sebesar 6.6 kg/hari dan penjual *Fried Chicken* sebesar 2.028 kg/hari. Sedangkan rata-rata berat minyak di Kecamatan Gondomanan pada Rumah Makan Pendopo sebesar 0.859 kg/hari, di Lesehan Penyetan sebesar 0.231 kg/hari, penjual Lumpia sebesar 0.117 kg/hari dan penjual Oseng Mercon sebesar 1.363 kg/hari.
2. Rata-rata volume minyak jelantah yang dihasilkan di Kecamatan Gondokusuman pada R.M. Padang sebesar 0.000140 m³/hari, di Lesehan Pak Mien sebesar 0.000171 m³/hari, di Warmindo sebesar 0.000819 m³/hari, penjual Pempek sebesar 0.000098 m³/hari, penjual Martabak sebesar 0.000533 m³/hari, penjual Batagor dan Siomay sebesar 0.000993 m³/hari dan penjual *Fried Chicken* sebesar 0.000310 m³/hari. Sedangkan rata-rata volume di Kecamatan Gondomanan pada Rumah Makan Pendopo sebesar 0.000979 m³/hari, di Lesehan Penyetan sebesar 0.000278 m³/hari, penjual Lumpia sebesar 0.000136 m³/hari dan penjual Oseng Mercon sebesar 0.001512 m³/hari.
3. Dari 11 sampel yang diuji parameter kadar air, angka asam dan massa jenis, semua sampel melebihi baku mutu standar mutu biodiesel. Apabila sampel dilakukan proses pemurnian, esterifikasi dan transesterifikasi sebelum pengujian, maka nilai angka asam dan massa jenis minyak jelantah akan mengalami penurunan dan memungkinkan tidak melebihi batas baku mutu biodiesel.

5.2. Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian, berikut saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya:

1. Penelitian selanjutnya perlu menguji karakteristik biodiesel lainnya seperti angka iod, titik nyala, angka setana, gliserol, kadar metil ester dan lainnya yang sesuai dengan SNI Biodiesel tahun 2015.
2. Perlu dilakukan proses esterifikasi dan transesterifikasi agar nilai yang didapatkan dari hasil lab dapat dibandingkan dengan baku mutu Biodiesel

“halaman sengaja dikosongkan”



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, H. S., Bialagi, H. & Salimi, Y. K., 2016. Pengolahan Minyak Jelantah Mnejadi Biodiesel. *Entropi*, 11(2), pp. 204 - 214.
- Almatsier, 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Effendi, R., Faiz, H. A. N. & Firdaus, E. R., 2018. Pembuatan Biodiesel Minyak Jelantah Menggunakan Metode Esterifikasi-Transesterifikasi Berdasarkan Jumlah Pemakaian Minyak Jelantah. *Industrial Research Workshop and National Seminar*, Volume 9, pp. 402-409.
- Ernes, A., Sari, P. D., Hartati, R. S. & Winaya, I. N. S., 2019. Pembuatan Biodiesel dari Sisa Minyak Goreng Bekas Penggorengan Tepung Ikan Sardin Sebagai Energi terbarukan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian Terapan*, 3(2), pp. 289-298.
- Hambali, E. et al., 2007. Teknologi Bioenergi. In: Tangerang: Agromedia Pustaka, pp. 25 - 26.
- Hanafie, A., Haslinah, A., Q. & Made, A., 2017. Permodelan Karakteristik Biodiesel dari Minyak Jelantah. *ILTEK*, 12(02), pp. 1775-1779.
- Hanif, 2009. Analisis Sifat Fisik Dan Kimia Biodiesel Dari Minyak Jelantah Sebagai Bahan. *Jurnal Teknik Mesin*, 2(6), pp. 109-120.
- Ketaren, 1986. *Pengantar Teknologi Dari Lemak Pangan*. Jakarta: UI Press.
- Kusnadi, E., 2018. *Studi Potensi Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah Minyak Jelantah di Kota Banda Aceh*, Banda Aceh: Fakultas Sains dan Teknologi.
- Kusnadi, E., 2018. *Studi Potensi Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah Minyak Jelantah Di Kota Banda Aceh*, Banda Aceh: Univesitas Islam Negeri Ar-Raniry.
- M. & A., 2013. *Panduan Penyipian Pangan Sehat untuk Semua*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Mardiyah, S., 2018. Efektifitas Penambahan Serbuk Kunyit Terhadap Bilangan Peroksida dan Bilangan Asam Minyak Goreng Bekas. *MTPH Journal*, pp. Vol. 2, No. 1, Page 84 - 92.
- Mariana, R. R., 2010. Pemetaan Potensi Kota Malang Sebagai Pemasok Minyak Goreng Bekas Untuk Produksi Biodiesel. *Teknologi dan Kejuruan*, pp. No.2, Vol. 33, Page 193 - 200.
- Marsum, A. W., 2005. *Restoran dan Segala Permasalahannya*. 4 ed. Yogyakarta: Andi.
- Nainggolan, B., Susanti, N. & Juniar, A., 2016. Uji Kelayakan Minyak Goreng Curah dan Kemasan yang Digunakan Menggoreng Secara Berulang. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(1), pp. 45-47.
- Nainggolan, B., Susanti, N. & Juniar, A., 2016. Uji Kelayakan Minyak Goreng Curah dan Kemasan Yang Digunakan Menggoreng Secara Berulang. *Jurnal Pendidikan Kimia*, pp. No. 1, Vol. 8, Page 45 - 46.
- Prihandana, R. & Hendroko, R., 2006. *Menghasilkan Biodiesel Murah*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Putri, N. P., Djabir, N., Palebangan, A. & Batti, M., 2015. Pembuatan Sabun Lunak Dari Minyak Goreng Bekas. *Abstrak Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia*.

Ramdja, A. F., Febriana, L. & Krisdianto, D., 2010. Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Ampas Tebu Sebagai Adsorben. *Jurnal Teknik Kimia*, pp. No. 1, Vol. 17.

Raqeeb, M. A. & Bhargavi, R., 2015. Biodiesel Production From Waste Cooking Oil. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 12(7), pp. 670 - 681.

Sartika, A., N. & M., 2015. Esterifikasi Minyak Goreng Bekas Dengan Katalis H₂SO₄ dan Transesterifikasi Dengan Katalis CaO Dari Cangkang Kerang Darah: Variasi Kondisi Esterifikasi. *JOM FMIPA*, 2(1), p. 181.

Setiawati, E. & Edwar, F., 2012. Teknologi Pengolahan Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas Dengan Teknik Mikrofiltrasi dan Transesterifikasi Sebagai Alternatif Bahan Bakar Mesin Diesel. *Riset Industri*, VI(2), pp. 117 - 127.

Susilo, D., Wasis A.S., T. C. & Z., 2019. Kriteria Rumah Makan Supplier Minyak Jelantah Dalam Rangka Perencanaan Bahan Baku Biodiesel. *Jurnal Agro Fabrica*, pp. 27 - 33.

Vanessa, M. C. & Mutiara, J., 2017. *Analisis Jumlah Minyak Jelantah Yang Dihasilkan Masyarakat Di Wilayah Jabodetabek*, Banten: Universitas Surya.

W., Fauzi, G. A. & Jannah, M., 2013. Analisis Pengaruh Massa Jenis Terhadap Kualitas Minyak Goreng Kelapa Sawit Menggunakan Alat Ukur Massa Jenis dan Akusisinya pada Komputer. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, pp. 35 - 41.

Winarno, F., 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.



LAMPIRAN

Lampiran 1 Contoh Perhitungan Berat, Volume dan Massa Jenis dari Lokasi Sampling

1. Total Berat

Perhitungan Total Berat di tempat makan x dilakukan dengan cara:

$$\begin{aligned} & \text{Total Berat Minyak Jelatah di R.M Padang} \\ & = \text{berat hari ke 1} + \dots + \text{berat hari ke 8 (kg)} \\ & = 0.128 + 0.127 + 0.133 + 0.128 + 0.167 + 0.085 + 0.117 + 0.119 \\ & = 1.004 \text{ kg} \end{aligned}$$

2. Rata-rata Berat

Perhitungan Rata-rata Berat di tempat makan x dilakukan dengan cara:

$$\begin{aligned} & \text{Rata-rata Berat Minyak Jelantah di R.M Padang} \\ & = \frac{\text{total berat (kg)}}{8 \text{ hari}} \\ & = \frac{1.004 \text{ kg}}{8 \text{ hari}} \\ & = 0.126 \text{ kg/hari} \end{aligned}$$

3. Total Volume

Perhitungan Total Volume di tempat makan x dilakukan dengan cara:

$$\begin{aligned} & \text{Total Volume Minyak Jelantah di R.M Padang} \\ & = \text{volume hari ke 1} + \dots + \text{volume hari ke 8 (Liter)} \\ & = 0.16 + 0.125 + 0.15 + 0.145 + 0.19 + 0.09 + 0.13 + 0.13 \\ & = 1.12 \text{ Liter} \end{aligned}$$

4. Rata-rata Volume

Perhitungan Rata-rata Volume di tempat makan x dilakukan dengan cara:

$$\begin{aligned} & \text{Rata-rata Volume Minyak Jelantah di R.M Padang} \\ & = \frac{\text{total volume (Liter)}}{8 \text{ hari}} \\ & = \frac{1.12 \text{ Liter}}{8 \text{ hari}} \\ & = 0.14 \text{ Liter/hari} \end{aligned}$$

5. Massa Jenis

Perhitungan Massa Jenis di tempat makan x dilakukan dengan cara:

Massa Jenis Minyak Jelantah di R.M Padang

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Berat minyak jelantah (kg)}}{\text{Volume minyak jelantah (Liter)}} \\ &= \frac{0.128 \text{ kg}}{0.16 \text{ Liter}} \\ &= 0.8 \text{ kg/Liter} \end{aligned}$$



Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian Timbulan Minyak Jelantah



Gambar i Minyak Jelantah Penjual Pempek



Gambar ii Minyak Jelantah di Warmindo



Gambar iii Minyak Jelantah Penjual Siomay dan Batagor



Gambar iv Minyak Jelantah Penjual Martabak



Gambar v Minyak Jelantah di Lesehan Pak X



Gambar vi Minyak Jelantah *Fried Chicken*



Gambar vii Minyak Jelantah Oseng Mercon



Gambar viii Minyak Jelantah Rumah Makan Pendopo



Gambar ix Minyak Jelantah Lesehan Penyetan Malioboro



Gambar x Minyak Jelantah Rumah Makan Padang



Gambar xi Minyak Jelantah Lumpia

UNIVERSITY OF INDONESIA
الجامعة الإسلامية
الاستدراك الاندو

Lampiran 3 Hasil Uji Karakteristik Minyak Jelantah



LABORATORIUM PENELITIAN TEKNIK LINGKUNGAN
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS DIPONEGORO
Jl. Prof. H. Soedarto, S. H Tembalang-Semarang, Kode Pos 550275 Telp. +62 24 76480678 ext 121Fax.
(024) 76918157
situs : <http://www.ft.undip.ac.id>- Email : lab-llundip@live.undip.ac.id

Halaman : 1 dan 2
Page :

LAPORAN PENGUJIAN **REPORT OF ANALYSIS**

Nomor contoh
Sample Number : 243.A/IX/LAB-LA/2020

Jenis contoh
Material : Minyak (11 Sampel)

Parameter
Parameters : Angka Asam, Densitas, Kadar Air

Asal contoh
Sample's origin : Reza Noviani

Dibuat untuk
Executed : Reza Noviani

Tanggal pengambilan contoh
Sample taken on : -

Tanggal penerimaan contoh
Sample received on : 14 Desember 2020

HASIL PENGUJIAN **TEST RESULT**

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



LABORATORIUM PENELITIAN TEKNIK LINGKUNGAN
DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS DIPONEGORO

Jl. Prof. H. Soedarto, S. H Tembalang-Semarang, Kode Pos 550275 Telp. +62 24 76480678 ext 121 Fax
(024) 76918157
situs : <http://www.ft.undip.ac.id>- Email : lab-ftundip@live.undip.ac.id

Halaman

2dari2

Page

Hasil analisa

No	Sampel Minyak	Hasil Uji		
		Angka Asam (mg KOH / g)	Densitas (gr/ml)	Kadar Air (%)
1	Lesehan Malioboro	0,950	0,9169	0,925
2	Fried Chicken	0,788	0,9074	0,114
3	Martabak	0,854	0,9214	0,134
4	Oseng Mercon	1,674	0,9077	0,105
5	Lumpia	0,713	0,9092	0,074
6	Pempek	1,168	0,9156	0,057
7	Batagor dan Siomay	1,854	0,9134	0,094
8	Burjo	1,824	0,9069	0,060
9	R.M Padang	1,787	0,906	0,116
10	Pendopo Susu	0,731	0,9084	0,117
11	Lesehan Pak Mien (Ayam)	1,021	0,9166	0,310

Keterangan :
Metode : SNI 3741:2013

Tel. An. 024-76480678
Fax 024-76918157
4-1-21

Semarang, 4 Januari 2021
Kepala Laboratorium Air

Wiharyanti Oktawan, ST, MT
NIP 197310242000031001

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

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Tarakan, Kalimantan Utara pada tanggal 6 November tahun 1998 dan merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan suami istri Puji Utomo dan Roningsih. Lulus sekolah menengah atas di SMA Muhammadiyah 1 Yogyakarta dan meneruskan kuliah di Universitas Islam Indonesia. Selama masa kuliahnya dilalui dengan beberapa aktifitas akademik dan non akademik. Beberapa kegiatan non akademik yang dilakukan seperti kepanitiaan Enviro Champion 2016, Lintas Lingkungan 2017 dan menjadi anggota Himpunan Teknik Lingkungan Periode 2018/2019. Penulis juga menjalankan kegiatan kerja praktik di PT Karunia Sejahtera Konsultan dengan fokus di bidang Penyusunan Dokumen Lingkungan.

