

Narrative Review: Analisis Kadar Asam Lemak Bebas dan Kadar Air dalam Minyak Jelantah Sawit

Narrative Review: Analysis of Free Fatty Acid and Moisture Content in Palm Cooking Oil

Affan Nur Latif, Amelia Handayani Burhan, Yuli Puspito Rini, dan Ana Mardiyansih

D3 Farmasi, Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia, Yogyakarta

Corresponding author: Amelia Handayani Burhan; Email: amelia_handayani@poltekkes-bsi.ac.id

Submitted: 27-05-2021

Revised: 14-11-2021

Accepted: 15-11-2021

ABSTRAK

Asam lemak bebas didalam minyak jelantah merupakan asam lemak berantai panjang yang tidak teresterifikasi. Asam lemak bebas mengandung asam lemak jenuh yang berantai panjang. Semakin banyak konsumsi asam lemak bebas, akan meningkatkan kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) dalam darah yang merupakan kolesterol jahat. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kadar air mempengaruhi kadar asam lemak bebas didalam minyak. Semakin tinggi kadar air maka semakin tinggi kadar asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak. Hal ini dikarenakan air dapat mempercepat proses hidrolisis minyak sawit menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran teknik-teknik menentukan kadar asam lemak bebas dan kadar air pada minyak jelantah.

Penelitian ini menggunakan *narrative review*. Pencarian literature menggunakan strategi, seperti pencarian artikel dalam database jurnal penelitian, pencarian melalui internet dan tinjauan ulang artikel. Artikel yang dipilih peneliti berdasarkan dengan kriteria yang di inginkan, yaitu kualitas minyak jelantah yang ditinjau dari angka keasaman dan kadar air. Pencarian artikel menggunakan mesin pencari google scholar, research gate dan science direct yang sudah ditentukan menurut inklusi dan eksklusi. Inklusi yang digunakan meliputi minyak jelantah sawit, analisis kuantitatif, kadar asam lemak bebas, kadar air, penelitian original (eksperimen) artikel jurnal, dan *full text* dalam kurun waktu 10 tahun terakhir (2011-2021).

Hasil ekstraksi dari 10 artikel jurnal yang dipilih melalui tahapan inklusi maupun eksklusi menurut pertanyaan penelitian dengan parameter PICO dan terdapat 1 artikel yang meneliti kadar asam lemak bebas menggunakan metode spektrofotometri dengan kadar 0,270 % sampai 0,363%. Kadar asam lemak bebas dari 9 artikel yang menggunakan metode titrasi alkalimetri memiliki kadar antara 0,202% sampai 12,07%. Terdapat 7 sampel minyak jelantah sawit yang masih memenuhi standar SNI 7709:2012. Kadar air minyak jelantah sawit diperoleh menggunakan metode gravimetri dengan kadar antara 0,01% sampai 5,18% dan terdapat 8 sampel yang masih memenuhi standar SNI 7709:2012.

Kata Kunci: kadar asam lemak bebas, kadar air, minyak jelantah.

ABSTRACT

Free fatty acids in used cooking oil are long-chain fatty acids that are not esterified. Free fatty acids contain long chain saturated fatty acids. More consumption of free fatty acids will increase the level of Low-Density Lipoprotein (LDL) in the blood, which is bad cholesterol. The water content in cooking oil causes oxidation of the used cooking oil. Oxidation also causes the oil to darken. It is predicted that the colored compounds in the fried ingredients will dissolve in the oil and cause the formation of a dark color. This study aims to describe the techniques for determining the free fatty acid content and water content in used cooking oil.

This study uses a narrative review. Literature search uses strategies such as searching for articles in research journal databases, searching through the internet, and reviewing articles. The articles selected by the researchers were based on the desired criteria, namely the quality of used cooking oil in terms of acidity and water content. Search articles using the Google Scholar search engine, Research Gate, and Science Direct, which have been determined according to inclusion and exclusion.

Extraction results from 10 journal articles were selected through inclusion and exclusion stages according to research questions with PICO parameters, and there was 1 article examining free fatty acid levels using the spectrophotometric method with levels of 0.270% to 0.363%. The free fatty acid content of 9 articles that used the alkalimetric titration method had levels between 0.202% and 12.07%. There are 7 samples of used palm oil that still meet the standards of SNI 7709:2012. The water content of used cooking oil was obtained using the gravimetric method with levels between 0.01% and 5.18%, and there were 8 samples that still met the standard of SNI 7709:2012.

Keywords: *Cooking oil, free fatty acid content, water content*

PENDAHULUAN

Minyak goreng dapat digunakan untuk mengolah berbagai makanan yang umumnya sering digunakan oleh masyarakat. Minyak goreng yang sering digunakan oleh masyarakat berasal dari kelapa sawit. Oleh karena itu, kebutuhan minyak goreng saat ini cukup tinggi. Tidak sedikit dari kalangan masyarakat yang menggunakan minyak goreng secara berulang-ulang dengan alasan yang lebih hemat. Kebiasaan menggunakan minyak goreng bekas di masyarakat ini juga karena adanya pendapat bahwa makanan yang dicampur dengan jelantah lebih sedap dan mahal harganya minyak goreng (Amalia et al., 2010). Penggunaan minyak goreng diperbolehkan selama parameter kualitas minyak masih terpenuhi. Adapun parameter kualitas minyak adalah bilangan peroksida, asam lemak bebas dan kadar air (Murni et al., 2012).

Minyak jelantah adalah sebutan untuk minyak goreng yang sudah digunakan lebih dari 3-4 kali penggorengan. Pada minyak jelantah terdapat beberapa komposisi yang menjadi parameter diantaranya kadar air sebesar 0,5%, asam lemak bebas (ALB) sebesar 4,71%, berbau sedikit tengik dan berwarna keruh kecoklatan. Menurut penelitian Moh Taufik dan Hermawan Seftiono menyatakan bahwa minyak goreng sawit hasil proses penggorengan dengan metode deep-fat frying pada suhu $180 \pm 20^\circ\text{C}$ selama dua hari dengan lama penggorengan 11 jam setiap harinya, mengalami perubahan karakteristik fisik dan kimia. Komposisi asam lemak setelah proses penggorengan juga mengalami perubahan pada kandungan asam lemak jenuh cenderung mengalami peningkatan (Sartika, 2008).

Asam lemak bebas didalam minyak goreng merupakan asam lemak berantai panjang yang tidak teresterifikasi. Asam lemak bebas mengandung asam lemak jenuh yang berantai panjang. Semakin banyak konsumsi asam lemak bebas, akan meningkatkan kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) dalam darah yang merupakan kolesterol jahat. Penelitian Sari et., al., (2019) menunjukkan bahwa kadar air mempengaruhi kadar asam lemak bebas dalam minyak. Semakin besar kadar air minyak semakin besar pula kadar asam lemak bebas. Kenaikan jumlah

asam lemak bebas pada minyak disebabkan karena adanya reaksi hidrolisis pada minyak tersebut. Hasil reaksi hidrolisis minyak sawit adalah gliserol dan asam lemak bebas. Reaksi ini akan dipercepat dengan adanya faktor-faktor panas,

Kadar air dalam minyak goreng menyebabkan terjadinya oksidasi terhadap minyak goreng yang telah dipakai. Oksidasi juga menyebabkan warna minyak menjadi gelap. Diprediksikan bahwa senyawa berwarna pada bahan yang digoreng terlarut dalam minyak dan menyebabkan terbentuknya warna gelap. Komponen bahan yang digoreng juga berinteraksi dengan minyak atau senyawa – senyawa produk reaksi degradasi dalam minyak membentuk senyawa berwarna, seperti misalnya produk reaksi Maillard browning. (Yustinah & Hartini, 2011)

Penelitian terkait analisis asam lemak bebas dan kadar air pada minyak bekas penggorengan atau minyak jelantah sudah banyak dilakukan. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk meneliti dan menganalisis studi literatur tersebut, sehingga peneliti dapat mengetahui teknik-teknik untuk menguji kualitas minyak jelantah yang ditinjau dari asam lemak bebas dan kadar air.

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan *narrative review*. Pencarian *literature* menggunakan strategi, seperti pencarian artikel dalam database jurnal penelitian, pencarian melalui internet dan tinjauan ulang artikel. Jurnal dan artikel kemudian disaring berdasarkan judul dan abstrak. Artikel yang dipilih peneliti berdasarkan dengan kriteria yang di inginkan, yaitu kualitas minyak jelantah yang ditinjau dari angka keasaman dan kadar air. Sedangkan jurnal yang tidak sesuai dengan topik penelitian akan dikeluarkan. Jurnal yang telah dipilih kriteria inklusi dan eksklusi yang diajukan, selanjutnya diekstraksi untuk kemudian dideskripsikan guna menjawab pertanyaan penelitian berdasarkan PICO.

B. Strategi dan Pencarian Literatur

1. Data Base

Penelitian narrative review dilakukan secara daring di Yogyakarta selama 3 hari yaitu tanggal 11 Agustus s/d 13 Agustus 2021 untuk artikel-artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Penelitian ini menggunakan 3 mesin pencari reference online yaitu google scholar, science direct dan research gate.

2. Kata Kunci

Pencarian pada mesin pencari ini menggunakan kata kunci yang mencerminkan parameter PICO yang telah dituangkan dalam pertanyaan penelitian. Adapun kata kunci yang

digunakan dalam pencarian penelitian ini tersaji dalam Tabel 1. Selanjutnya kata kunci tersebut digabungkan menggunakan Boolean (Tabel 2) yang sesuai dengan masing-masing database.

3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi dan eksklusi dalam penelitian ini menagacu pada parameter Problem, Indicator, Control, Output, dan atau Study Design (PICO) yang telah ditetapkan pada Tabel 3.

Selanjutnyadilakukan seleksi studi sebagaimana yang ada pada gambar 1.

Tabel 1. Kata Kunci

Kategori Parameter	Kata Kunci Utama	Kata Kunci Similar
Masalah (<i>Problem</i>)	Minyak jelantah	Jelantah, <i>used cooking oil</i>
Indikator (<i>Indicator</i>)	Analisis	<i>Analysis</i>
Kontrol (<i>Control</i>)	-	-
Hasil (<i>Output</i>)	Kadar Asam Lemak Bebas, Kadar Air	Angka Keasaman, <i>water content</i>

Tabel 2. Boolean

Mesin Pencari	Kata Kunci Utama
Google Scholar	“Minyak jelantah” OR “Used cooking oil” OR “Minyak jelantah” AND “Analisis” OR “Analysis” AND “Asam Lemak Bebas” OR “Angka keasaman” OR “Acidity” AND “Kadar air” OR “Water content”
Research Gate	“Minyak jelantah” OR “Used cooking oil” OR “Minyak jelantah” AND “Analisis” OR “Analysis” AND “Asam Lemak Bebas” OR “Angka keasaman” OR “Acidity” AND “Kadar air” OR “Water content”
Science Direct	((Used cooking oil)) AND ((Analysis)) AND ((Acidity)) AND ((Water content))

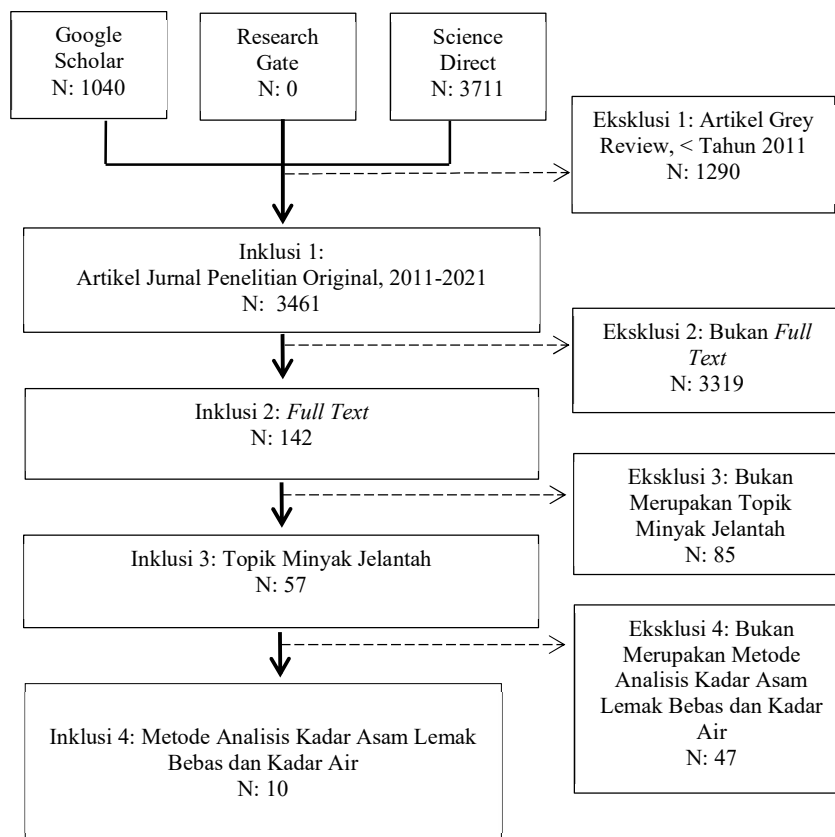
Tabel 3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

INDIKATOR	KRITERIA INKLUSI	KRITERIA EKSKLUSI
P	Minyak jelantah sawit	Minyak kelapa, minyak zaitun, minyak jagung, <i>olive oil</i>
I	Metode analisis kuantitatif	Metode analisis kualitatif
C	-	-
O	Kadar asam lemak bebas dan kadar air	Angka Peroksida
S	Penelitian original (Eksperimen)	Penelitian sekunder (<i>Narrative review, Systematic review</i>)
T	10 tahun terakhir (2011-2021)	Kurang dari 2011
Lainnya	Artikel jurnal dan <i>full text</i>	Laporan penelitian, <i>repository</i> , laporan penelitian, bukan <i>full text</i>

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan metode *narrative review* dengan berbagai tahapan antara lain membaca, meninjau, menulis, memahami dan mengolah data yang ada dari beberapa artikel penelitian. Mesin pencari artikel menggunakan 3 macam mesin yaitu google scholar, research gate dan science direct. Untuk mencari artikel yang akan ditinjau kembali harus melalui tahapan inklusi dan eksklusi dimana tahapan ini akan menentukan topik penelitian yang sama dengan pertanyaan penelitian. Hasil pencarian artikel penelitian pada inklusi terakhir berjumlah 10 artikel

jurnal. Selanjutnya seluruh artikel tersebut di tinjau dari metode penelitian pada masing-masing artikel penelitian. Berdasarkan hasil ekstraksi ditemukan bahwa sebuah perbedaan yang sangat mempengaruhi hasil dari masing-masing artikel terutama terletak pada syarat SNI dari masing-masing artikel yang dipakai. Dengan ini berdasarkan masing-masing metode dari 10 artikel penelitian akan dibandingkan dengan syarat SNI 7709:2012. Adapun proses pencarian dan seleksi studi artikel tersaji dalam gambar 1.



Gambar 1. Tahapan seleksi studi

Kesepuluh artikel tersebut kemudian dipelajari untuk menemukan persamaan dan perbedaannya, serta bagaimana cara melakukan analisis kadar asam lemak bebas dan kadar air didalam sampel minyak jelantah. Tabel 4 menunjukkan terdapat beberapa perbedaan

antara lain teknik sampling, waktu, tempat dan tahun penelitian serta penerbitan dari setiap jurnal yang ada; sedangkan persamaan dari setiap penelitian pada analisis kadar asam lemak bebas dan kadar air menggunakan metode eksperimental.

0Tabel 4. Hasil Esktrasi 10 Artikel Terpilih

No	Peneliti	Tahun	Sampel Minyak Jelantah	Metode Analisis		Kadar	
				Uji Kadar Asam Lemak Bebas	Uji Kadar Air	Asam Lemak Bebas	Air
1	Aminullah., <i>et al.</i>	2018	Minyak jelantah daging ayam	Alkalimetri, larutan baku NaOH 0,1 N	Gravimetr i	0,409%; 0,383%; 0,511%	0,263%; 0,127%; 0,109%
2	Fanani, N., <i>et al.</i>	2018	Minyak jelantah pedagang penyetan	Alkalimetri, larutan baku KOH 0,1 N	Gravimetr i	4,95%; 5,81%; 3,41%; 5,29%; 5,12%	0,2%; 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,2%
3	Suroso, A., <i>et al.</i>	2013	Minyak jelantah pecel lele dan gorengan	Alkalimetri, larutan baku NaOH 0,1 N	Gravimetr i	*Pecel Lele 0,73%; 0,67%; 0,52%	*Pecel Lele 0,59%; 0,64%; 0,59%
						*Gorengan 0,47%; 0,43%; 0,33%	*Gorengan 0,83%; 0,79%; 0,75%
4	Noriko, N., <i>et al</i>	2012	Minyak jelantah dari <i>food court</i>	Alkalimetri, larutan baku NaOH 0,1 N	Gravimetr i	12,07%; 11,61%; 6,52%	0,02%; 0,01%; 0,06%
5	Rusdianasar i., <i>et al</i>	2019	Minyak jelantah dari pembuatan keripik nanas	Alkalimetri, larutan baku NaOH 0,1 N	Gravimetr i	4,32%	0,806%
6	Tarigan, J., <i>et al</i>	2019	Minyak jelantah dari pedagang di Kota Medan	Alkalimetri, larutan baku NaOH 0,1 N	Gravimetr i	0,448%; 0,494%; 0,521%	0,8%; 0,78%; 0,75%
7	Ulfindrayan i, I., <i>et al</i>	2018	Minyak jelantah dari pedagang gorengan	Alkalimetri, larutan baku NaOH 0,1 N	Gravimetr i	0,205%; 0,310%; 0,465%; 0,333%; 0,202%; 0,347%; 0,225%	0,17%; 0,27%; 0,52%; 0,37%; 0,19%; 0,41%; 0,19%

No	Peneliti	Tahun	Sampel Minyak Jelantah	Metode Analisis		Kadar	
				Uji Kadar Asam Lemak Bebas	Uji Kadar Air	Asam Lemak Bebas	Air
8	Afriyanti, S., <i>et al</i>	2019	Minyak jelantah dari penggorengan tempe	Alkalimetri, larutan baku KOH 0,1 N	Gravimetri	1,50%; 1,00%; 0,80%; 0,90%; 0,70%; 0,60%	0,01%; 0,02%; 0,02%; 0,06%; 0,02%; 0,02%
9	Devi, PS., <i>et al</i>	2021	Minyak jelantah hasil dari penggorengan mendoan	Spektrofotometri UV	Gravimetri	*10 menit pertama 0,272%; 0,289%; 0,345%; 0,363%	*10 menit pertama 0,28%; 1,2%; 1,67%; 5,18%
						*60 menit 0,272%; 0,313%; 0,317%; 0,447%	*60 menit 0,28%; 0,4%; 0,76%; 0,028%
10	Mardinah., <i>et al</i>	2019	Minyak goreng hasil penggorengan tempe dan ikan kembung	Alkalimetri, larutan baku NaOH 0,1 N	Gravimetri	*Tempe 0,205%; 0,288%; 0,371%	*Tempe 0,10%; 0,15%; 0,21%
						*Ikan 0,218%; 0,262%; 0,368%	*Ikan 0,08%; 0,12%; 0,18%

Sampel yang digunakan dalam kesepuluh artikel tersebut merupakan minyak sawit dari bekas penggorengan makanan. Seluruh sampel diuji kadar asam lemak bebasnya dengan menggunakan metode alkalimetri (9 artikel) dan spektrofotometri Uv-vis (1 artikel), sedangkan untuk kadar air digunakan metode gravimetri.

A. Metode Analisis Kadar Asam Lemak Bebas Minyak Jelantah

Setiap artikel penelitian terdapat berbagai perbedaan dari setiap metode yang dipakai mulai dari jumlah jenis sampel, sampel yang diambil, larutan baku bahkan hingga penentuan hasil akhir atau end point. Hasil analisis penetapan kadar asam lemak bebas menggunakan metode alkalimetri akan disajikan pada tabel 5.

Analisis kadar asam lemak bebas menggunakan titrasi asam basa dengan jenis titrasi alkalimetri. Alat yang digunakan yaitu Erlenmeyer, buret set, pipet tetes dan corong kaca. Sampel yang diambil mulai dari 2 gram, 5 gram dan 28,2 gram. Sampel diambil dan dituangkan kedalam Erlenmeyer, selanjutnya menambahkan pelarut alkohol netral sebanyak 50 ml. Alkohol netral ini berfungsi untuk melarutkan asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak jelantah. Jika sampel dan pelarut sudah tercampur, selanjutnya menambahkan indikator fenolftalin. Indikator ini akan aktif pada pH 8-10. Indikator ini berfungsi untuk mengetahui kandungan asam lemak bebas yang ada pada titran. Indikator akan bereaksi dengan larutan baku sehingga dapat mempengaruhi perubahan pH pada sampel. Titik akhir pada proses titrasi alkalimetri akan terjadi perubahan

warna dari larutan tidak berwarna menjadi warna merah muda selama 15 sampai 30 detik.

Perbedaan pengambilan sampel pada minyak jelantah yang berbeda-beda dapat mempengaruhi hasil dari kadar asam lemak bebas pada minyak jelantah. Hal ini

dikarenakan adanya potensi alkohol untuk melarutkan asam lemak bebas yang terkandung didalam minyak jelantah. Untuk pengambilan sampel harus di timbang secara seksama supaya hasil perhitungan kadar yang diperoleh bisa sesuai.

Tabel 5. Analisis Alkalimetri dalam Penetapan Kadar Asam lemak Bebas

No	Peneliti	Sampel		Pelarut		Larutan Baku	Indikator	Hasil Akhir
		Sampel	Bobot	Pelarut	Volume			
1	Aminullah., <i>et al</i> , 2018	Minyak Jelantah Daging Ayam	5 gram	Alkohol 95% panas	50 ml	NaOH 0,1 N	Fenolftalin (PP)	Merah muda selama 15 detik
2	Fanani, N., <i>et al</i> , 2018	Minyak jelantah pedagang penyetan	2 gram	Alkohol 95%	50 ml	KOH 0,1 N	Fenolftalin (PP)	Merah muda selama 30 detik
3	Suroso, A., <i>et al</i> , 2013	Minyak jelantah pecel lele dan gorengan	28,2 gram	Alkohol 95% panas	50 ml	NaOH 0,1 N	Fenolftalin (PP)	Merah muda selama 30 detik
4	Noriko, N., <i>et al</i> , 2012	Minyak jelantah dari <i>food court</i>	28,2 gram	Alkohol 96% panas	50 ml	NaOH 0,1N	Fenolftalin (PP)	Merah muda selama 30 detik
5	Rusdianasari., <i>et al</i> , 2019	Minyak jelantah keripik nanas	2 gram	Methanol 95%	-	NaOH 0,1 N	Fenolftalin (PP)	Merah muda
6	Tarigan, J., <i>et al</i> , 2019	Minyak jelantah di Kota Medan	28,2 gram	Alkohol 96%	50 ml	NaOH 0,1 N	Fenolftalin (PP)	Merah muda selama 30 detik
7	Ulfindrayani, I., <i>et al</i> , 2018	Minyak jelantah gorengan	2,82 gram	Etanol panas	5 ml	NaOH 0,1 N	Fenolftalin (PP)	Merah muda
8	Afriyanti, S., <i>et al</i> , 2019	Minyak jelantah tempe	5 gram	Etanol 96%	50 ml	KOH 0,1 N	Fenolftalin (PP)	Merah muda 10 detik
9	Mardiah, R., <i>et al</i> , 2019	Minyak jelantah tempe dan ikan kembung	5 gram	Alkohol 96%	50 ml	NaOH 0,1 N	Fenolftalin (PP)	Merah muda 15 detik

B. Spektrofotometri UV

Analisis kadar asam lemak bebas dapat menggunakan metode spektrofotometri UV. Alat yang digunakan yaitu spektrofotometer (Shimatzu 1800), kuvet dan labu takar. Sampel diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam labu mustard 10,0 ml kemudian ditambahkan kloroform sampai tanda batas. Kemudian larutan tersebut dibaca

absorbansinya pada panjang gelombang maksimum 434,4 nm. Penetapan dilakukan sebanyak 3 kali. Asam lemak bebas dinyatakan dalam persen yang diperoleh dari persamaan kurva standar yang diperoleh dari analisis regresi linier yaitu $0,98518x + 0,12175$.

Nilai rata-rata yang diperoleh dari kadar asam lemak bebas adalah 0,317 % (b/b) pada penggorengan panjang 10 menit dan 0,337%

(b/b) pada penggorengan panjang 60 menit. Untuk SD pada lama penggorengan 10 menit diperoleh $\pm 0,044$ % (b/b) dan $\pm 0,076$ (b/b) pada Panjang penggorengan 60 menit. Dari nilai SD diketahui jika semua data pada LP 10 dan 60 menit masih mendekati angka 0, maka menunjukkan titik data mendekati nilai rata-rata. Jika angka simpangan baku sama dengan 0 maka semua data dalam himpunan itu adalah sama. Penggorengan pada 60 menit pertama pada hari ke-1 kadar asam lemak bebas sudah tidak memenuhi syarat SNI 2002 yaitu 0,315%. Peningkatan kadar asam lemak bebas disebabkan oleh meningkatnya penggunaan minyak dan adanya air dalam minyak sehingga terjadi hidrolisis pada minyak. Peningkatan kadar asam lemak bebas karena pada awal penggorengan kadar air dalam minyak tidak terlalu banyak, tetapi pada proses penggorengan selanjutnya kadar air dalam minyak semakin meningkat. Adanya air dalam minyak akan mempercepat proses hidrolisis minyak. Semakin lama penggunaan minyak untuk menggoreng semakin tinggi kandungan asam lemak bebas yang terbentuk (Devi & Ulfah, 2021).

C. Metode Analisis Kadar Air Minyak Jelantah

Metode analisis kadar air pada minyak jelantah menggunakan metode gravimetri. Dari 10 artikel penelitian menunjukkan semuanya menggunakan metode gravimetri. Setiap jurnal memiliki beberapa perbedaan pada metode gravimetri, terutama pada pengambilan sampel, suhu pemanasan dan alat yang digunakan. Analisis kadar air pada minyak jelantah akan disajikan pada tabel 6.

Penetapan kadar air pada minyak jelantah menggunakan metode gravimetri untuk 10 artikel. Setiap artikel memiliki perbedaan terutama pada pengambilan sampel. Pengambilan sampel berpengaruh pada penyusutan bobot minyak jelantah saat ditimbang. Pengambilan sampel pada minyak jelantah dengan bobot sekitar 2 gram dan 5 gram. Sampel dituangkan ke dalam cawan porselen yang sudah dibersihkan dan dikeringkan terlebih dahulu. Tujuan ini dilakukan supaya mengurangi kadar air pada cawan porselen setelah dibersihkan sehingga diperoleh bobot konstan pada cawan porselen. Untuk suhu antara 100°C sampai 105°C.

Tabel 6. Analisis Gravimetri dalam Penetapan Kadar Air Minyak Goreng

No	Peneliti	Sampel		Pengeringan		Pemanasan			Pendinginan	
		Sampel	Bobot	Suhu	Waktu	Alat	Suhu	Waktu	Alat	Waktu
1	Aminullah., <i>et al</i> , 2018	Minyak Jelantah Daging Ayam	2g	105°C	30 menit	Oven	105°C	4 jam	Deksikator	15 menit
2	Fanani, N., <i>et al</i> , 2018	Minyak jelantah pedagang penyetan	2g	105°C	30 menit	Oven	105°C	3 jam	Deksikator	15 menit
3	Suroso, A., <i>et al</i> , 2013	Minyak jelantah pecel lele dan gorengan	2g	105°C	30 menit	Oven	105°C	4 jam	Deksikator	15 menit
4	Noriko, N., <i>et al</i> , 2012	Minyak jelantah dari food court	5g	100-102°C	15 menit	Oven	60°C	6 jam	Deksikator	-
5	Rusdianasari., <i>et al</i> , 2019	Minyak jelantah keripik nanas	5g	105°C	60 menit	Oven	105°C	1 jam	-	1 jam
6	Tarigan, J., <i>et al</i> , 2019	Minyak jelantah di Kota Medan	2g	105°C	30 menit	Oven	105°C	4 jam	Deksikator	15 menit
7	Ulfindrayani, I., <i>et al</i> , 2018	Minyak jelantah gorengan	2g	-	-	Oven	105°C	-	-	-
8	Afriyanti, S., <i>et al</i> , 2019	Minyak jelantah tempe	2g	105°C	30 menit	Oven	105°C	4 jam	Deksikator	15 menit
9	Devi, PS., <i>et al</i> , 2021	Minyak jelantah dari penggorengan mendoan	2g	105°C	30 menit	Oven	105°C	4 jam	Deksikator	15 menit

No	Peneliti	Sampel		Pengeringan		Pemanasan			Pendinginan	
		Sampel	Bobot	Suhu	Waktu	Alat	Suhu	Waktu	Alat	Waktu
10	Mardiah., <i>et al</i> , 2019	Minyak jelantah tempe dan ikan kembung	2g	105°C	30 menit	Oven	105°C	4 jam	Deksikator	15 menit

Hal ini dikarenakan titik didih air sebesar 100°C sedangkan titik didih minyak sebesar 225°C dan air akan menguap sedangkan sampel minyak jelantah tidak menguap. Tahap selanjutnya dilakukan pendinginan dan penimbangan hingga diperoleh bobot konstan. Hasil penimbangan setelah pemanasan akan berkurang. Hal ini yang merupakan kadar air dalam minyak jelantah tersebut.

D. Kadar Asam Lemak Bebas dan Kadar Air dalam Berbagai Minyak Jelantah

Setelah dilakukan penelitian dari 10 artikel yang sudah didapatkan, terdapat perbedaan perolehan kadar asam lemak bebas dan kadar air adalah sebagai berikut:

1. Kadar Asam Lemak Bebas

Kadar asam lemak bebas diperoleh setelah melakukan titrasi alkalimetri maupun dengan spektrofotometri. Perhitungan kadar asam lemak bebas ini diperoleh dari perkalian antara volume NaOH, normalitas NaOH dan berat molekul asam lemak bebas yang selanjutnya akan dibagi dengan berat sampel lalu dikalikan dengan 100% sehingga diperoleh kadar asam lemak bebas. Berdasarkan 10 artikel yang didapat kadar asam lemak bebas yang menggunakan metode titrasi alkalimetri sekitar 0,202% sampai 12,07%. Dari range tersebut terdapat 7 sampel minyak jelantah yang masih memenuhi syarat SNI 7709:2012 yaitu kurang dari 0,3%. Sedangkan kadar asam lemak bebas yang menggunakan spektrofotometri UV memperoleh kadar asam lemak bebas sebesar 0,270% sampai 0,363%.

2. Kadar Air

Kadar air pada minyak jelantah menggunakan metode gravimetri. Metode ini dilakukan berdasarkan titik didih dari air dan minyak jelantah. Dari ke 10 jurnal diperoleh kadar air antara 0,01% sampai 5,18%. Dari kadar air yang diperoleh tersebut terdapat 8 sampel minyak jelantah yang memenuhi syarat SNI 7709:2012 yaitu kurang dari 0,1%.

KESIMPULAN

Berdasarkan 10 artikel diketahui bahwa alkalimetri lebih banyak digunakan dibandingkan spektrofotometri Uv untuk menentukan kadar asam lemak bebas, sedangkan gravimetri digunakan untuk menentukan kadar air dalam minyak jelantah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Yayasan Bhakti Setya Indonesia yang telah membantu pembiayaan dalam penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanti, S. H., Handayani, C. B., Handayani, C. B., & Larasati, C. P. (2019). Chemical and Physical Characteristics of Cooking Oil After Tempeh Frying. *International Journal of Advance Tropical Food*, 1(1), 22–26.
- Amalia, F., Retnaningsih, & Rahmayani, I. (2010). Perilaku Penggunaan Minyak Goreng Serta Pengaruh Terhadap Keikutsertaan Program Pengumpulan Minyak Jelantah di Kota Bogor. *Jurnal Ilmu Keluarga Dan Konsumen*, 3(2), 184–189.
- Aminullah, Kuswandi, D., & Rahmawati, S. (2018). Perubahan Sifat Fisikokimia Minyak Sawit Bekas Pakai (Jelantah) pada Penggorengan Daging Ayam. *Jurnal Pertanian*, 9(1), 31–42.
- Devi, P. S., & Ulfah, M. (2021). Quality Test of Palm Cooking Oil Used Repeatedly Based on Free Fatty Acid Content, Moisture Content, Peroxide Number. *Journal of Science and Technology Research for Pharmacy*, 1, 34–41.
- Fanani, N., & Ningsih, E. (2018). Analisis Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai yang Digunakan oleh Pedagang Penyetan di Daerah Rungkut Surabaya Ditinjau dari Kadar Air dan Kadar Asam Lemak Bebas (ALB). *Jurnal IPTEK Media Komunikasi Teknologi*, 22(2), 59–66.

- Mardiah, Pertiwi, S. R. R., & Marwana, D. (2019). Analisis Mutu Minyak Goreng dengan Pengulangan Penggorengan. *Jurnal Pangan Halal*, 1(1), 1–8.
- Murni, S., Firdausi, K. S., Hidayanto, E., & Banowo, A. (2012). Sifat Elektrooptis sebagai Parameter Indikasi Mutu Minyak Goreng Kemasan. *Jurnal Berkala Fisika*, 15(4), 119–122.
- Noriko, N., Elfidasari, D., Perdana, A. T., Wulandari, N., & Wijayanti, W. (2012). Analisis Penggunaan dan Syarat Mutu Minyak Goreng pada Penjaja Makanan di Food Court UAI. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, 1(3), 147–154.
- Rusdianasari, R., Kalsum, L., Syarif, A., & Bow, Y. (2019). Karakterisasi Minyak Jelantah Hasil Produksi Keripik Nenas dengan Metode Vacuum Frying. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 31–34.
- Sari, M., Ritonga, Y., & Wahyuna, S. (2019). Pengaruh Kadar Air Pada Proses Pemucatan Minyak Kelapa Sawit. *TALENTA Conference Series: Science & Technology Paper*, 2(1), 78–83. <https://doi.org/10.32734/st.v2i1.317>
- Sartika, R. A. D. (2008). Pengaruh Asam Lemak Jenuh, Tidak Jenuh dan Asam Lemak Trans terhadap Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 2(4), 154–160.
- Suroso, A. S. (2013). Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida, Bilangan Asam dan Kadar Air. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 3(2), 77–88.
- Tarigan, J., & Simatupang, D. F. (2019). Uji Kualitas Minyak Goreng Bekas Pakai Dengan Penentuan Bilangan Asam, Bilangan Peroksida Dan Kadar Air. *Ready Star*, 2(1), 6–10.
- Taufik, M., & Seftiono, H. (2018). Karakteristik Fisik dan Kimia Minyak Goreng Sawit Hasil Proses Penggorengan dengan Metode Deep-Fat Frying. *Jurnal Teknologi*, 10(2), 123–130.
- Ulfindrayani, I. F., & A'yuni, Q. (2018). Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas dan Kadar Air pada Minyak Goreng yang Digunakan Oleh Pedagang Gorengan di Jalan Manyar Sabrangan, Mulyorejo, Surabaya. *Journal of Pharmacy and Science*, 3(2), 17–22.
- Yustinah, & Hartini. (2011). Adsorpsi Minyak Goreng Bekas Menggunakan Arang Aktif dari Sabut Kelapa. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan,"* 1–5.