

Analisis Bilangan Asam Dan Bilangan Peroksida Minyak Goreng Yang Dipakai Pedagang Gorengan Di Kota Manado

Djois Sugiarty Rintjap¹, Rilyn Novita Maramis², Lauree Talya Devaluna Salainti³, Juliet Tangka⁴,
Selfie Petronella Joice Ulaen⁵, Kusbandia⁶

¹Poltekkes Kemenkes Manado, sugiatyrintjap@gmail.com

²Poltekkes Kemenkes Manado, rilynmaramis@gmail.com

³Poltekkes kemenkes Manado, talyasalainti@gmail.com

⁴Poltekkes Kemenkes Manado, julietangka@gmail.com

⁵Poltekkes Kemenkes Manado, selfieellatikoalulaen@gmail.com

⁶Poltekkes Kemenkes Manado, andia.six@gmail.com

Abstrak

Minyak goreng sebagai bahan pangan seringkali dipakai berulang-ulang sehingga menyebabkan kerusakan. Penggunaan minyak goreng yang tidak memenuhi syarat dapat memberikan dampak buruk terhadap kesehatan seperti kerusakan sel hati, pembuluh darah, jantung dan kanker. Tujuan penelitian untuk mengetahui bilangan asam dan bilangan peroksida dalam minyak goreng yang dipakai pedagang gorengan di Kota Manado. Penelitian bersifat eksperimen laboratorium menggunakan 6 sampel minyak goreng diuji secara organoleptik, analisa bilangan asam dan bilangan peroksida secara volumetri membandingkan dengan SNI 01-3741-2013. Data hasil pengujian disajikan dalam bentuk tabel, dianalisa secara deskriptif. Hasil menunjukkan, terdapat 4 sampel (A, B, D, F) tidak memenuhi syarat bilangan asam (maks. 0,6 mgKOH/g) dengan nilai berturut 0,720, 0,870, 0,610 dan 0,620 mgKOH/g. 2 sampel (C, E) memenuhi syarat dengan nilai berturut 0,513 dan 0,501 mgKOH/g. Untuk bilangan peroksida, 5 sampel (A, B, C, D, F) melebihi batas maksimum (maks 10 mek O₂/kg) dengan nilai berturut 14,3, 14,5, 13,1, 13,5 dan 13,8 mek O₂/kg. Sampel E memenuhi syarat dengan nilai 9,67 mek O₂/kg.

Kata Kunci: Analisa, Bilangan Asam, Bilangan Peroksida, Minyak Goreng

Analysis of Acid Value and Peroxide Value of Cooking Oil Used by Fried Food Vendors in Manado City

Abstract

Cooking oil as a food ingredient is often used repeatedly, causing damage. The use of cooking oil that does not meet the requirements can have adverse effects on health such as damage to liver cells, blood vessels, heart disease, and cancer. The purpose of this study was to determine the acid value and peroxide value in cooking oil used by fried food vendors in Manado City. This study was a laboratory experiment using 6 samples of cooking oil tested organoleptically, volumetric analysis of acid value and peroxide value compared with SNI 01-3741-2013. The test results are presented in tabular form, analyzed descriptively. The results showed that 4 samples (A, B, D, F) did not meet the acid value requirements (max. 0.6 mgKOH/g) with values of 0.720, 0.870, 0.610, and 0.620 mgKOH/g, respectively. 2 samples (C, E) met the requirements with values of 0.513 and 0.501 mgKOH/g, respectively. For peroxide value, five samples (A, B, C, D, and F) exceeded the maximum limit (maximum 10 meq O₂/kg) with values of 14.3, 14.5, 13.1, 13.5, and 13.8 meq O₂/kg, respectively. Sample E met the requirements with a value of 9.67 meq O₂/kg.

Keywords: *Analysis, Acid Value, Peroxide Value, Cooking Oil*

PENDAHULUAN

Minyak goreng merupakan salah satu bahan dasar yang sering digunakan untuk kuliner dalam proses memasak, cita rasa, memberikan warna yang unik pada makanan dan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kesehatan manusia. Minyak goreng menjadi kebutuhan dalam kehidupan sehari-hari dan banyak dimanfaatkan oleh penjual makanan/ gorengan. Penggunaan minyak untuk menggoreng secara berulang-ulang telah dinormalisasi oleh masyarakat karena diperhitungkan dari nilai ekonomisnya tanpa menyadari dampaknya bagi kesehatan (Alkaff & Nurlela, 2020).

Minyak goreng yang digunakan diharapkan memenuhi standar parameter mutu minyak. Mutu minyak goreng dapat diketahui melalui pengujian beberapa parameter antara lain bilangan asam dan bilangan peroksida. Menurut SNI 01-3741-2023, syarat minyak goreng harus memiliki nilai bilangan asam maksimal 0,6 mg KOH/g dan bilangan peroksida 1,0 Mek O₂/kg. Minyak yang telah dipakai berulang-ulang dan tidak memenuhi syarat mutu disebut minyak jelantah yaitu minyak goreng yang telah digunakan 4 sampai 7 kali (Astuti, 2019). Timbulnya bau dan rasa yang tengik, terbentuk busa, massa kental, adanya kotoran dari bahan-bahan yang digoreng dan meningkatnya kadar asam lemak bebas, angka peroksida, angka karbonil, bilangan iodium dan TBA menandakan kerusakan pada minyak. Gangguan kesehatan dapat ditimbulkan akibat penggunaan minyak dengan kualitas rendah yaitu dapat menyebabkan peningkatan kadar kolesterol dalam darah sehingga berpotensi mudah terserang penyakit jantung akibat penyumbatan pada pembuluh darah. Menurut Mustikasari dalam (Mucti et al., 2023) bahwa minyak goreng yang digunakan berulang-ulang dapat memicu terjadinya kerusakan pada organ ginjal, sel-sel hati, pembuluh darah dan jantung serta penyakit kanker dalam penggunaan jangka panjang (Mulyani & Sujarwanta, 2020). Penelitian yang dilakukan (Hutapea et al., 2021) menunjukkan bahwa sampel minyak goreng curah tidak memenuhi syarat mutu SNI 01-3741-2013 dengan hasil kadar air >0,15%, bilangan peroksida >0,10% tidak memenuhi mutu SNI 01-3741-2013 dan kadar asam lemak bebas memenuhi syarat <0,3%. Penelitian (Alkaff & Nurlela, 2020) menyatakan bahwa minyak goreng yang telah dipakai berulang memiliki nilai bilangan peroksida yang tinggi yang mengindikasikan bahwa minyak

tersebut tidak memenuhi syarat mutu. Banyaknya masyarakat yang menggunakan minyak goreng dan dampak penggunaan terhadap kesehatan jika digunakan berulang-ulang menjadi dasar penting dilakukannya pengujian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai bilangan asam dan bilangan peroksida pada minyak goreng yang dipakai pedagang gorengan di Kota Manado. Diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kualitas minyak yang digunakan masyarakat.

KAJIAN LITERATUR

Minyak merupakan senyawa organik yang tidak larut dalam air, bersifat non polar dan trigliserida sebagai penyusun utama. Trigliserida terdiri dari asam lemak tidak jenuh dan asam lemak jenuh. Asam lemak tidak jenuh memiliki sifat lebih reaktif terhadap oksigen karena memiliki ikatan rangkap sedangkan asam lemak jenuh lebih mudah terhidrolisis karena hanya memiliki rantai dengan ikatan tunggal (Suroso, 2013). Kualitas minyak yang baik terlihat dari warnanya yang jernih, tidak berbau dan berbentuk cair pada suhu ruang..

Minyak goreng yang rusak atau kualitas rendah berbau tengik dan warnanya yang cenderung gelap. Kualitas minyak goreng bekas/ minyak jelantah tidak lagi memenuhi syarat akibat penggunaan minyak berulang 4 sampai 7 kali tanpa diganti yang mengakibatkan minyak menjadi rusak. Penggunaan yang berulang-ulang dapat menimbulkan dampak yang buruk terhadap kesehatan seperti penyumbatan pembuluh darah, penyakit jantung, kerusakan ginjal, sel hati dan kanker. Kualitas minyak dapat diketahui dengan pengujian terhadap beberapa parameter antara lain bilangan asam dan bilangan peroksida (Hutapea et al., 2021).

Bilangan Asam (Asam Lemak bebas) dinyatakan sebagai banyaknya miligram KOH yang dibutuhkan untuk menetralkan asam bebas dalam 1 gram zat (Kementerian Kesehatan, 2020). Bilangan asam adalah ukuran dari banyaknya/ jumlah asam lemak bebas, dihitung berdasarkan BM asam lemak atau campurannya (Lika et al., 2022). Makin besar nilai bilangan asam maka makin menunjukkan rendahnya kualitas minyak. Bilangan asam lemak bebas menunjukkan besarnya asam lemak yang bebas dan ini berasal dari hidrolisa minyak, lemak atau akibat kurang baiknya proses pengolahan (Fitri et al., 2019).

Bilangan Peroksida adalah banyaknya oksigen aktif dalam miliekivalen, yaitu dalam 1000 gram zat terkandung banyaknya peroksida (Kementerian Kesehatan, 2020). Jika bilangan peroksida melebihi 1,0 meq O₂/ kg menandakan minyak goreng tersebut memiliki kualitas yang tidak baik. Proses oksidasi dan hidrolisis mengakibatkan minyak goreng menjadi tengik dan dapat ditunjukkan melalui angka peroksida (Yeniza & Asmara, 2020)

METODE PENELITIAN

Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan adalah beaker glass, labu tentukur, erlenmeyer, buret, pipet ukur, pipet volume, pipet filler, gelas arloji, pipet tetes, tabung reaksi, neraca analitik, lemari asam, botol semprot. Bahan yang digunakan yaitu sampel minyak goreng, Natrium Hidroksida, Natrium Thiosulfat, Natrium Karbonat, Natrium Bikarbonat, Kalium Biftalat, Kalium Bikromat, Kalium Iodida, Asam Asetat Glacial, Kloroform, larutan Kanji, indikator Fenolftalein, aqua destilata.

Prosedur

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen laboratorium. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Manado. Sampel yang digunakan adalah minyak goreng yang telah digunakan berulang-ulang 4 sampai 7 kali oleh pedagang gorengan di Kota Manado sebanyak 6 pedagang yang berbeda. Pengujian menggunakan metode analisa secara fisik dan kimia sesuai standar. Analisa secara fisik yaitu secara organoleptik yang diamati dari penampakan warna dan bau sampel minyak goreng. Analisa secara kimia yaitu pengujian bilangan asam dan bilangan peroksida menggunakan analisa kuantitatif metode alkalimetri dan iodometri. Analisa ini dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali dan dihitung hasil reratanya.

Uji Organoleptik

Minyak goreng dimasukkan dalam beaker glass yang bersih dan kering dan dilakukan pengamatan menggunakan indera terhadap warna dan bau sampel minyak goreng. Pengujian ini dilakukan pada minimal 3 orang panelis atau 1 orang tenaga ahli (BSN, 2013). Minyak goreng yang memenuhi syarat berbentuk cair pada suhu ruang, tidak berbau dan berwarna jernih.

Bau

Sampel minyak goreng diletakkan secukupnya diatas gelas arloji yang bersih dan kering kemudian dicium dengan cara dikebas ke arah hidung dengan jarak lebih kurang 5 cm untuk mengetahui baunya.

Warna

Sampel minyak goreng dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang bersih dan kering untuk memudahkan pengamatan, kemudian diamati dengan mata.

Penetapan Bilangan Asam

Sampel minyak goreng ditimbang seksama sebanyak 10 gram, masukkan dalam erlenmeyer 250 mL, tambahkan etanol 95% hangat sampai larut dan 5 tetes indikator fenolftalein. Titrasi dengan NaOH 0,1 N sampai terbentuk warna merah muda yang bertahan selama 30 menit. Catat volume NaOH 0,1 N yang digunakan. Lakukan pengulangan sebanyak 3 kali (BSN, 2013).

$$\text{Bilangan asam (mg KOH/g)} = \frac{56,1 \times V \times N}{W}$$

Keterangan:

V= volume larutan KOH/NaOH yang dibutuhkan (mL)

N= konsentrasi larutan KOH/ NaOH (N)

W= berat sampel (gram/g)

Penetapan Bilangan Peroksida

Sampel ditimbang sebanyak 5 gram dalam erlenmeyer 250 mL, tambahkan campuran larutan asam asetat glacial P dan kloroform P sebanyak 30 mL (perbandingan 3:2), dikocok (proses ini dilakukan dalam lemari asam). Tambahkan 0,5 mL larutan KI, kocok selama lebih kurang 1 menit, tambahkan 30 mL aqua destilata. Titrasi dengan Na₂S₂O₃ 0,01 N sampai warna kuning terlihat hampir hilang, kemudian tambahkan 0,5 mL indikator larutan kanji, lanjutkan titrasi sambil dikocok kuat sampai mencapai titik akhir titrasi warna biru hilang. Catat volume titran yang digunakan. Lakukan pengulangan sebanyak 3 kali (Kementerian Kesehatan, 2020).

$$\text{Bilangan Peroksida} = 1000 \frac{(VT - VB) N}{W}$$

Keterangan:

VT dan VB= volume Na₂S₂O₃ 0,01 N dalam penetapan sampel dan blangko (mL)

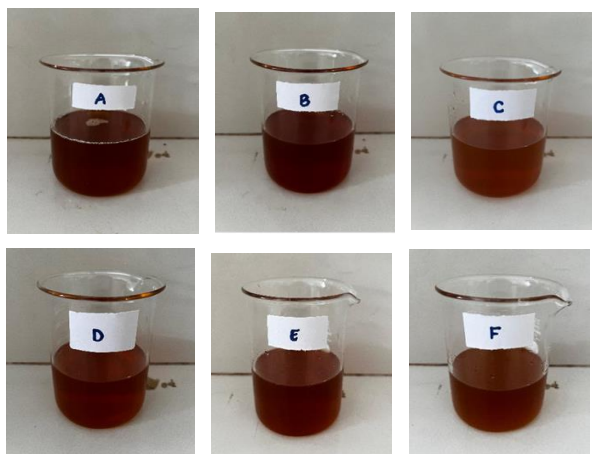
N = konsentrasi larutan Na₂S₂O₃ (N)

W = berat sampel (g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel

Sampel minyak goreng yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak goreng yang dipakai berulang-ulang sebanyak 4 sampai 7 kali oleh 6 pedagang gorengan di Kota Manado yaitu daerah Tikala 1 pedagang (sampel A), Paal 2 1 pedagang (sampel B), Teling Atas 1 pedagang (Sampel C), daerah Boulevard 1 pedagang (sampel D), Tuminting 1 pedagang (sampel E) dan daerah Perkamil 1 pedagang (sampel F).



Gambar 1. Sampel Minyak Goreng

Uji Organoleptik

Pengujian ini dilakukan dengan mengamati warna dan bau dari sampel minyak goreng, yang tujuannya untuk menilai karakteristik minyak tersebut. Minyak goreng yang berbau tengik menandakan minyak tersebut telah rusak. Perubahan warna yang ditunjukkan minyak dari warna kuning jernih menjadi warna coklat gelap/coklat tua menunjukkan minyak goreng tersebut turun kualitasnya (Fanani & Ningsih, 2018). Uji organoleptik pada sampel minyak goreng dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Uji Organoleptik Pada Sampel Minyak Goreng

Kode Sampel	Bau	Warna	Keterangan
A	Tengik	Coklat gelap	Tidak normal
B	Tengik	Coklat gelap	Tidak normal
C	Tengik	Coklat gelap	Tidak normal
D	Tengik	Coklat gelap	Tidak normal
E	Tengik	Coklat gelap	Tidak normal
F	Tengik	Coklat gelap	Tidak normal

Hasil uji yang telah dilakukan diperoleh data bahwa ke 6 sampel minyak goreng berwarna coklat gelap dan berbau tengik. Menurut (BSN, 2013) SNI 01-3741-2013 bahwa minyak goreng yang normal dan layak untuk digunakan adalah minyak yang memiliki warna kuning, kuning pucat atau tidak berwarna. Jika terjadi perubahan warna dan berbau tengik menandakan minyak goreng telah mengalami degradasi dan tidak memenuhi syarat untuk digunakan.

Analisis Bilangan Asam

Analisis bilangan asam yang dilakukan menggunakan analisa volumetri metode alkalimetri. Hasil analisis bilangan asam pada sampel minyak goreng dapat dilihat pada tabel 2.

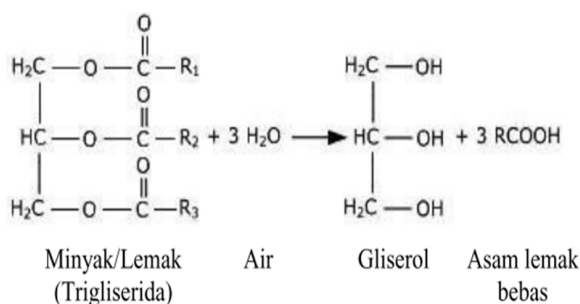
Tabel 2. Hasil Analisis Bilangan Asam Pada Sampel Minyak Goreng

Kode Sampel	Bilangan Asam (mg KOH/g) (Rerata)	Syarat SNI 01-3741-2013
A	0,720	Maksimum 0,6 mg KOH/g
B	0,870	
C	0,513	
D	0,610	
E	0,501	
F	0,620	

Dari hasil pengujian pada tabel 2 menunjukkan bahwa 4 sampel minyak goreng (A, B, D dan F) memiliki bilangan asam melebihi yang dipersyaratkan dalam SNI 01-3741-2013 dengan nilai berturut-turut 0,720 mgKOH/g, 0,870 mgKOH/g, 0,610 mgKOH/g dan 0,620 mgKOH/g. Sedangkan sampel C dan E masih memenuhi syarat tetapi mendekati batas maksimum dengan nilai secara berturut yaitu 0,513 mgKOH/g dan 0,501 mgKOH/g.

Minyak goreng merupakan media penghantar panas yang digunakan untuk menggoreng bahan makanan (Fitri et al., 2019). Pemanasan dengan suhu tinggi dapat berpengaruh terhadap kerusakan minyak karena akan mengalami perubahan baik secara fisika maupun kimia, ini yang menyebabkan minyak goreng yang digunakan berulang-ulang turun kualitasnya (Taufik & Atma, 2023). Perubahan fisik berupa warna yang menjadi lebih gelap dan bau tengik terjadi akibat terjadinya reaksi kimia hidrolisis dan oksidasi pada minyak. Antioksidan tokoferol dalam minyak berfungsi supaya ikatan minyak tetap utuh dengan cara

mengalihkan proses oksidasi dari minyak ke antioksidan. Warna coklat dari minyak goreng bekas pakai dapat disebabkan dari ikatan molekul protein dan karbohidrat serta proses pengolahan. Trigliserida merupakan komposisi utama minyak goreng, jika terpapar air akan menimbulkan reaksi hidrolisis yaitu proses dimana trigliserida akan berubah menjadi gliserol dan asam lemak bebas (Suroso, 2013). Pada proses pemanasan, gliserol akan menghasilkan senyawa aldehida yaitu akrolein yang mudah menguap dan sebagai penyebab bau tengik pada minyak (Hutapea et al., 2021). Salah satu parameter mutu minyak yaitu bilangan asam, makin tinggi nilai asam lemak bebas maka akan sangat berbahaya bagi kesehatan.



Gambar 2. Proses Hidrolisa Trigliserida (Suroso, 2013)

Dari sampel minyak yang diuji, 4 sampel memiliki nilai bilangan asam yang melebihi batas maksimum yang dipersyaratkan dalam SNI 01-3741-2013 yaitu maksimum 0,6 mgKOH/g. Tingginya bilangan asam berarti tinggi pula asam lemak bebas dalam minyak. Minyak tersebut memiliki kualitas yang tidak baik sehingga tidak aman untuk dikonsumsi dan berbahaya bagi kesehatan. Hal ini disebabkan minyak digunakan berulang-ulang, pemanasan pada proses menggoreng menyebabkan terjadinya degradasi termal. Minyak yang terpapar pada suhu tinggi menyebabkan terjadinya reaksi oksidasi pecahnya molekul lemak menjadi asam lemak bebas sehingga semakin sering dilakukan pemanasan pada minyak akan meningkatkan kadar asam lemak bebas serta adanya air pada minyak dalam proses memasak akan mempercepat proses hidrolisis (Astuti, 2019). Tingginya bilangan asam berarti setara tinggi dengan kadar asam lemak bebasnya dalam minyak (Legasari et al., 2023)

Analisis Bilangan Peroksida

Analisis bilangan peroksida yang dilakukan menggunakan analisa volumetri metode iometri. Hasil analisis bilangan peroksida pada sampel minyak goreng dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Bilangan Peroksida Pada Sampel Minyak Goreng

Kode Sampel	Bilangan Peroksida (mek O ₂ /kg) (Rerata)	Syarat SNI 01-3741-2013
A	14,3	Maksimum 10 mek O ₂ /kg
B	14,5	
C	13,1	
D	13,5	
E	9,67	
F	13,8	

Hasil pengujian pada tabel 3 menunjukkan bahwa sampel minyak goreng A, B, C, D dan F memiliki bilangan peroksida yang lebih tinggi dari syarat SNI 01-3741-2013 (maks.10 mek O₂/kg) dengan nilai berturut-turut 14,3 mek O₂/kg, 14,5 mek O₂/kg, 13,1 mek O₂/kg, 13,5 mek O₂/kg dan 13,8 mek O₂/kg. Sampel E dengan nilai 9,67 mek O₂/kg masih memenuhi syarat tetapi nilainya mendekati batas maksimum yang dipersyaratkan.

Bilangan peroksida adalah indeks banyaknya lemak atau minyak yang telah mengalami oksidasi (Alkaff & Nurlela, 2020). Bilangan peroksida dihasilkan dari proses oksidasi dengan oksigen minyak ataupun lemak yang mengandung asam lemak tak jenuh. Senyawa peroksida akan meningkat jika minyak mengalami oksidasi. Pemanasan dapat meningkatkan angka peroksida dalam minyak. Rasa dan bau tengik menjadi penanda bahwa minyak tersebut memiliki bilangan peroksida yang tinggi. Bilangan peroksida penyebab oksidasi menunjukkan tingkat kerusakan pada minyak (Astuti, 2019).

Otooksidasi dialami oleh trigliserida yang memiliki rantai rangkap membentuk radikal bebas. Panas, cahaya, hidroperoksida, peroksida lemak dan logam-logam berat seperti tembaga, besi, kobalt dan mangan dapat mempercepat proses otooksidasi. Kualitas dan nilai gizi makanan yang digoreng berpengaruh pada minyak yang dipakai. Tampilan makanan yang kurang menarik dan rasa yang tidak enak akibat menggunakan minyak goreng yang telah teroksidasi. Minyak mengandung bilangan oksidasi yang tinggi tidak

dapat digunakan lagi karena bersifat toksik bagi kesehatan (Suroso, 2013),

Penggunaan minyak goreng secara berulang-ulang akan berdampak negatif terhadap kesehatan akibat tingginya bilangan asam dan bilangan peroksida, menyebabkan rusaknya sel dan jaringan tubuh karena terbentuknya radikal bebas yang sangat reaktif (Alkaff & Nurlala, 2020), kerusakan organ ginjal, sel-sel hati, pembuluh darah, jantung dan kanker (Mulyani & Sujarwanta, 2020).

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa 6 sampel minyak goreng yang di pakai pedagang gorengan di Kota Manado menunjukkan:

1. Terdapat 4 sampel (sampel A, B, D dan F) yang memiliki bilangan asam melebihi batas maksimum dalam SNI 01-3741-2013 (maks. 0,6 mgKOH/g) dengan nilai berturut-turut 0,720 mgKOH/g, 0,870 mgKOH/g, 0,610 mgKOH/g dan 0,620 mgKOH/g. 2 sampel (Sampel C dan E) masih memenuhi syarat dengan nilai berturut 0,513 mgKOH/g dan 0,501 mgKOH/g.
2. Terdapat 5 sampel (sampel A, B, C, D dan F) memiliki bilangan peroksida melebihi batas maksimum dalam SNI 01-3741-2013 (maks 10 mek O₂/kg) dengan nilai berturut-turut 14,3 mek O₂/kg, 14,5 mek O₂/kg, 13,1 mek O₂/kg, 13,5 mek O₂/kg dan 13,8 mek O₂/kg. Sampel E masih memenuhi syarat dengan nilai 9,67 mek O₂/kg.

Saran

Berdasarkan simpulan diatas maka perlu disarankan yaitu (a) penelitian lebih lanjut perlu dilakukan penetapan dengan menggunakan parameter yang lain selain bilangan asam dan bilangan peroksida untuk menentukan kualitas minyak goreng menggunakan sampel yang berbeda (b) hasil penelitian diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat untuk lebih bijaksana menggunakan minyak goreng dalam pengolahan makanan yang dapat menunjang kesehatan.

REFERENSI

Alkaff, H., & Nurlala, N. (2020). Analisa Bilangan Peroksida terhadap Kualitas Minyak Sebelum dan Sesudah Pemakaian Berulang.

Jurnal Redoks, 5(1), 65.

Astuti, T. D. (2019). Pengaruh Penggorengan Berulang terhadap Kualitas Minyak Goreng. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 1(2), 62–66. <https://journal.umpr.ac.id/index.php/bjmlt/article/view/713>

BSN. (2013). SNI 3741:2013 Minyak Goreng. In *Sni-3741-2013*. www.bsn.go.id

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*, 59 – 66. <https://doi.org/10.31284/j.iptek.2018.v22i2>

Fitri, A. S., Arinda, Y., & Fitriana, N. (2019). Analisis Angka Asam pada Minyak Goreng dan Minyak Zaitun. *Sainteks*, 16(2), 115–119.

Hutapea, H., Sembiring, Y. S., & Ahmadi, P. (2021). Uji Kualitas Minyak Goreng Curah yang dijual di Pasar Tradisional Surakarta dengan Penentuan Kadar Air, Bilangan Asam dan Bilangan Peroksida. *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 3(1), 6–11. <https://doi.org/10.33059/jq.v3i1.3311>

Kementerian Kesehatan. (2020). Farmakope Indonesia Edisi VI. In *Kementerian Kesehatan R.I.: Vol. VI*. Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat Kesehatan Kementerian Kesehatan R.I. <https://doi.org/10.1136/bmj.2.5096.601>

Lika, C. R., Luhtansa, S., Blaon, S., & Panjaitan, R. (2022). Perbandingan Bilangan Asam Pada Sampel Minyak Goreng Kemasan dan Curah. *Indo J Pharm Res*, 2022(2), 22–26. www.jurnal.umsb.ac.id/index.php/IJPRDi Pasar Pujasera Subang. *Edufortech*, 8(1), 1–10.

Mucti, S., Purwasih, R., & Destiana, I. D. (2023). Analisis Perilaku Penggunaan dan Mutu Minyak Goreng Yang Dipakai Oleh Pedagang Gorengan

Mulyani, & Sujarwanta. (2020). *Lemak dan Minyak*. Lembaga Penelitian UM Metro Press.

<https://repository.ummetro.ac.id/page/peer-review-detail/476>

Suroso, A. S. (2013). Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida , Bilangan Asam dan Kadar Air. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, Vol 3(2), 77–88.

Yeniza, & Asmara, A. P. (2020). Penentuan Bilangan Peroksida Minyak Rbd (Refined Bleached Deodorized) Olein PT. PHPO Dengan Metode Titrasi Iodometri. *Amina*, 1(2), 79–83.
<https://doi.org/10.22373/amina.v1i2.39>