

**PENETAPAN KADAR ASAM LEMAK BEBAS  
DAN BILANGAN PEROKSIDA PADA MINYAK GORENG  
YANG DIGUNAKAN PEDAGANG GORENGAN  
DI JL. A.W SJAHRANIE SAMARINDA**

**Submitted : 2 April 2015**

**Edited : 10 Mei 2015**

**Accepted : 20 Mei 2015**

**Henny Nurhasnawati, Risa Supriningrum, Nana Caesariana**

Akademi Farmasi Samarinda  
Email: henny\_akfar@yahoo.co.id

**ABSTRACT**

*Free fatty acids and peroxide are part of cooking oil quality parameters. This study aims to determine the levels of free fatty acids and peroxide value in cooking oil used by fried merchant in Jl. A.W. Sjahrani Samarinda. Sampling was done by total sampling which is cooking oil before frying and after frying a few times from four fried merchants. Determination of free fatty acid content using alkalimetry method and levels of peroxide using iodometric method.*

*The test results of the free fatty acid content of samples A, B, C, D cooking oil before frying is equal to 0.16%; 0.27%; 0.33%; 0.32%, and free fatty acid levels after few times frying is 0.19%; 0.29%; 0.37%; 0.36%. The test results of the peroxide sample A, B, C, D cooking oil before frying in the amount of 18.95 meq O<sub>2</sub>/kg; 27.63 meqO<sub>2</sub>/kg; 24.67 meq O<sub>2</sub>/kg; 23.29 meq O<sub>2</sub>/kg. Peroxide levels after several times frying is 26.25 meqO<sub>2</sub>/kg; 35.72 meqO<sub>2</sub>/kg; 34.54 meqO<sub>2</sub>/kg; 33.16 meqO<sub>2</sub>/kg. Average levels of free fatty acids cooking oil before frying is 0.27% and after frying to 0.30%, or an increase of 12.04%. While the average level of peroxide cooking oil before frying of 23.64 meqO<sub>2</sub>/kg and after frying be 32.42 meqO<sub>2</sub>/kg or an increase of 37.16%.*

**Keywords:** *free fatty acids, peroxide value, cooking oil.*

**PENDAHULUAN**

Makanan jajanan (*street food*) sudah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan masyarakat, baik di perkotaan maupun di pedesaan. Konsumsi jajanan di masyarakat diperkirakan terus meningkat karena terbatasnya waktu anggota keluarga untuk mengolah makanan sendiri. Keunggulan jajanan adalah murah dan mudah didapat, serta cita rasa yang enak dan cocok dengan selera kebanyakan masyarakat<sup>1</sup>. Data Survei Nasional Ekonomi Sosial (Susenas) modul konsumsi menyebutkan gorengan dipilih oleh hampir seluruh rumah tangga di Indonesia (49%). Jajanan lain yang disukai di Indonesia mie (bakso/rebus/goreng) (45%) serta makanan ringan (39%)<sup>2</sup>.

Salah satu fenomena yang dihadapi dalam proses penggorengan adalah menurunnya kualitas minyak setelah digunakan secara berulang pada suhu yang relatif tinggi (200-250°C). Penelitian Ayu dkk<sup>3</sup>, menunjukkan beberapa parameter kualitas yang tidak baik pada minyak goreng yang

digunakan oleh para pedagang jajanan di Tampan Kota Pekanbaru.

Konsumsi minyak goreng di masyarakat cukup tinggi, makanan gorengan cenderung lebih disukai dibanding rebus, karena berasa lebih gurih dan renyah. Praktek penggorengan untuk menghasilkan mutu makanan yang baik dan aman masih perlu mendapatkan perhatian, khususnya pada masyarakat menengah kebawah yang menggunakan minyak goreng curah. Hal tersebut akan mengakibatkan terakumulasinya komponen-komponen yang tidak menguntungkan bagi kesehatan<sup>4</sup>.

Asam lemak bebas dan peroksida merupakan bagian dari parameter kualitas minyak goreng. Asam lemak bebas terbentuk karena proses oksidasi dan hidrolisis. Kandungan asam lemak bebas yang tinggi akan berpengaruh terhadap kualitas produk gorengan. Asam lemak dalam bahan pangan dengan kadar lebih dari 0,2 persen dari berat lemak akan mengakibatkan flavor yang tidak diinginkan dan kadang-kadang

dapat meracuni tubuh. Demikian juga dengan peroksida dapat mempercepat bau tengik dan flavor yang tidak diinginkan, jika jumlah peroksida lebih besar dari 100 mek O<sub>2</sub>/kg akan bersifat sangat beracun<sup>4</sup>. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk menetapkan

kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida pada minyak goreng yang digunakan oleh pedagang gorengan di sekitar kampus Akademi Farmasi Samarinda khususnya Jalan A.W. Sjahranie Samarinda.

**BAHAN DAN METODE**

**Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: etanol 96%, asam asetat glasial (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>6</sub>), asam oksalat (H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) 0,1 N, asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), indikator amilum 1%, indikator fenolftalein (pp), kalium hidroksida (KOH) 0,1 N, kalium iodat (KIO<sub>3</sub>) 0,1 N, kalium iodida (KI) 6 M, kloroform (CHCl<sub>3</sub>), natrium tiosulfat (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 0,1 N dan sampel minyak goreng.

Sedangkan alat yang digunakan yaitu: batang pengaduk, botol timbang, buret 10 ml, buret 50 ml, erlenmeyer 250 ml, gelas kimia 50 ml, gelas kimia 100 ml, kaca arloji, klem, labu ukur 50 ml, labu ukur 100 ml, neraca analitik, pipet tetes, dan statif.

**Metode**

**Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas**

Sampel minyak goreng ditimbang sebanyak 28,2 g dalam erlenmeyer. Ditambahkan 50 ml alkohol netral panas dan 2 ml indikator phenolphthalein. Sampel dititrasi dengan larutan 0,1 N NaOH yang telah dibakukan sampai warna merah jambu tercapai dan tidak hilang selama 30 detik. Perhitungan kadar asam lemak bebas dihitung dengan rumus<sup>5</sup>:

$$\% \text{ FFA} = \frac{V_1 - V_2}{V} \times 100$$

**Penetapan Kadar Bilangan Peroksida**

Sampel minyak goreng ditimbang sebanyak 5 g dalam kaca arloji, dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml. Ditambahkan 20 ml campuran 60% asam asetat glasial dan 40% kloroform. Setelah minyak larut ditambahkan 0,5 ml larutan KI 6 M sambil dikocok lalu didiamkan selama dua menit. Ditambahkan aquades 20 ml. Dititrasi dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,1 N hingga warna kuning hampir hilang. Ditambahkan 3 tetes indikator amilum hingga berubah menjadi biru. Dititrasi lagi hingga warna biru hilang. Proses titrasi diulang sebanyak 3 kali. Perhitungan bilangan peroksida dapat dilakukan dengan rumus<sup>6</sup>:

$$\text{Bilangan peroksida (meO}_2\text{/kg)} = \frac{V_1 - V_2}{V} \times 1000$$

**Analisis Data**

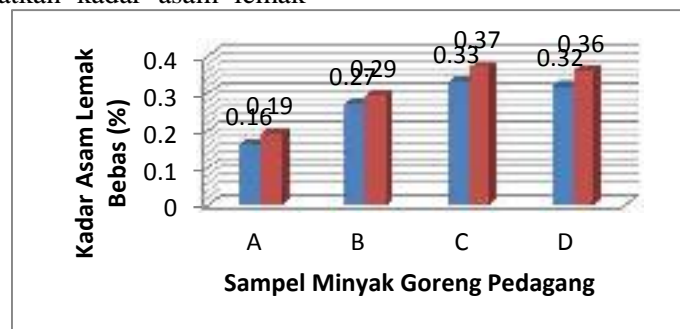
Data yang diperoleh kemudian diuji dengan analisis statistika inferensial/induktif. Statistika inferensial yang digunakan adalah *One Sample T-Test* menggunakan *SPSS for Window* versi 20.0 dengan taraf signifikansi 0,05 (5%), digunakan *One Sample T-Test* karena analisis ini adalah suatu prosedur uji perbedaan nilai rata-rata sampel dengan nilai pembandingan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kadar Asam Lemak Bebas**

Dari penelitian yang dilakukan di Laboratorium Terpadu I Akademi Farmasi Samarinda maka didapatkan kadar asam lemak

bebas minyak goreng sebelum dan setelah beberapa kali penggorengan dari masing-masing sampel sebagai berikut:



Hasil uji terhadap kadar asam lemak bebas sampel A, B, C, D minyak goreng sebelum

penggorengan yaitu sebesar 0,16% ; 0,27% ; 0,33% ; 0,32%. Hasil uji kadar asam lemak bebas

sampel A, B, C, D minyak goreng setelah beberapa kali penggorengan yaitu 0,19% ; 0,29% ; 0,37% ; 0,36%.

Hasil uji terhadap kadar asam lemak bebas menunjukkan kadar asam lemak bebas tertinggi pada minyak goreng sampel C yaitu dengan kadar sebelum penggorengan sebesar 0,33% dan setelah beberapa kali penggorengan sebesar 0,37%. Berdasarkan hasil kadar asam lemak bebas yang didapat menunjukkan dari empat sampel terdapat dua sampel mempunyai kadar asam lemak bebas lebih tinggi dari standar yang ditetapkan SNI 7709:201217 maksimal 0,3% yaitu sampel C dan D.

Asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam lemak bebas tidak terikat sebagai trigliserida. Asam lemak bebas dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi biasanya bergabung dengan lemak netral. Hasil reaksi hidrolisis minyak kelapa sawit adalah gliserol dan asam lemak bebas. Reaksi ini akan dipercepat dengan adanya faktor-faktor panas, air, keasaman dan katalis (enzim). Semakin lama reaksi ini berlangsung, maka semakin banyak kadar asam lemak bebas yang terbentuk<sup>7</sup>.

Asam lemak bebas dalam minyak tidak dikehendaki karena kenaikan asam lemak bebas tersebut menghasilkan rasa dan bau yang tidak disukai. Jumlah asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak dapat menunjukkan kualitas minyak, dimana semakin tinggi nilai asam lemak bebas maka semakin turun kualitas<sup>8</sup>.

Hasil penetapan kadar memperlihatkan adanya peningkatan kadar asam lemak bebas pada minyak goreng setelah penggorengan. Biasanya presentase kadar asam lemak bebas meningkat dengan waktu dan frekuensi penggorengan, hal ini digunakan sebagai indikator kualitas minyak<sup>9</sup>. Peningkatan persentase ini disebabkan adanya pertukaran komponen air pada bahan pangan yang digoreng dengan minyak yang dijadikan media penggorengan. Penelitian Abdullah<sup>10</sup> menunjukkan bahwa kadar asam lemak bebas pada minyak goreng yang digunakan untuk menggoreng tahu memiliki kenaikan kadar asam lemak bebas yang lebih tinggi dibanding asam lemak bebas pada minyak goreng untuk menggoreng tempe dan pisang. Hal ini disebabkan oleh tingginya kadar air dalam tahu. Hal ini sesuai dengan Ketaren<sup>4</sup>, bahwa kerusakan yang terjadi pada minyak goreng yang digunakan berulang kali dalam proses penggorengan disebabkan adanya reaksi yang kompleks yang terjadi pada saat bahan pangan digoreng. Rata-rata jenis bahan pangan yang digoreng oleh pedagang gorengan di Jl. A.W. Sjahranie Samarinda adalah tempe, singkong, tahu, pisang dan bakwan. Adanya

kandungan air dan udara pada bahan pangan semakin meningkatkan kerusakan yang terjadi pada minyak yang dapat dianalisa dengan menghitung kadar asam lemak bebas yang terbentuk. Kerusakan minyak dapat dipercepat dengan adanya air, protein, lemak, hidrokarbon, dan bahan-bahan lain yang ada dalam bahan pangan yang digoreng<sup>11</sup>.

Hasil uji kadar asam lemak bebas menunjukkan bahwa kadar sampel A dan B sebelum penggorengan adalah sebesar 0,16% dan 0,27% dan tidak melebihi standar SNI 7709:2012, sedangkan sampel C dan D memiliki kadar asam lemak bebas sebesar 0,33% dan 0,32% yang melebihi standar SNI 7709:2012.

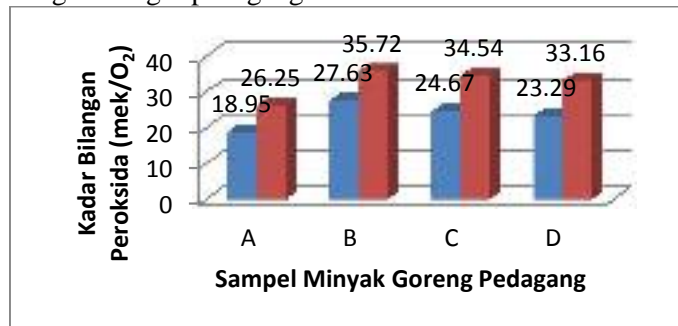
Kadar asam lemak bebas pada minyak goreng yang digunakan pedagang sudah cenderung tinggi pada saat sebelum penggorengan, hal ini dikarenakan minyak yang dipakai oleh pedagang gorengan merupakan minyak goreng yang sudah digunakan berulang kali. Minyak tersebut sering disebut dalam masyarakat sebagai minyak jelantah. Pedagang gorengan biasanya hanya menambahkan beberapa liter saja minyak baru ke dalam minyak jelantah. Semakin sering digunakan tingkat kerusakan minyak akan semakin tinggi. Penggunaan minyak berkali-kali mengakibatkan minyak menjadi cepat berasap atau berbusa dan meningkatkan warna coklat serta flavor yang tidak disukai pada bahan makanan yang digoreng. Kerusakan minyak goreng yang berlangsung selama penggorengan juga menurunkan nilai gizi dan berpengaruh terhadap mutu dan nilai bahan pangan yang digoreng dengan menggunakan minyak yang telah rusak akan mempunyai struktur dan penampakan yang kurang menarik serta citra rasa dan bau yang kurang enak. Minyak goreng yang baik mempunyai sifat tahan panas, stabil pada cahaya matahari, tidak merusak flavor hasil gorengan, menghasilkan produk-produk dengan tekstur dan rasa yang bagus, serta menghasilkan produk keemasan pada produk<sup>12</sup>. Kecepatan hidrolisis dipengaruhi oleh kelembapan atau jumlah air yang terdapat dalam bahan pangan, suhu penggorengan, kecepatan perubahan lemak, dan akumulasi bahan yang terbakar/hangus<sup>3</sup>.

Terjadinya kenaikan kadar asam lemak bebas juga disebabkan oleh lamanya penyimpanan. Selama penyimpanan, minyak dan lemak mengalami perubahan fisika-kimia yang dapat disebabkan oleh proses hidrolisis maupun oksidasi. Penyimpanan yang salah dalam jangka waktu tertentu dapat menyebabkan pecahnya ikatan trigliserida pada minyak lalu membentuk gliserol dan asam lemak bebas<sup>13</sup>.

**Kadar Bilangan Peroksida**

Penetapan kadar bilangan peroksida pada minyak goreng sebelum dan setelah beberapa kali penggorengan dari masing-masing pedagang

gorengan di Jl. A.W. Sjahranie menggunakan metode iodometri yang tercantum pada tabel berikut:



Syarat mutu bilangan peroksida pada minyak goreng menurut SNI 7709:2012 maksimal sebesar 10 mek O<sub>2</sub>/kg. Hasil uji terhadap bilangan peroksida sampel A, B, C, D minyak goreng sebelum penggorengan yaitu sebesar 18,95mek O<sub>2</sub>/kg ; 27,63 mek O<sub>2</sub>/kg ; 24,67 mek O<sub>2</sub>/kg ; 23,29 mek O<sub>2</sub>/kg. Hasil uji bilangan peroksida sampel A, B, C, D minyak goreng setelah beberapa kali penggorengan yaitu 26,25mek O<sub>2</sub>/kg ; 35,72 mek O<sub>2</sub>/kg ; 34,54 mek O<sub>2</sub>/kg ; 33,16 mek O<sub>2</sub>/kg. Seiring dengan frekuensi dan lamanya penggorengan, minyak akan teroksidasi membentuk senyawa peroksida, terlihat dengan meningkatnya bilangan peroksida setelah dilakukan penggorengan.

Hasil uji terhadap bilangan peroksida menunjukkan bilangan peroksida tertinggi terdapat pada minyak goreng sampel B yaitu dengan kadar sebelum penggorengan sebesar 27,63mek O<sub>2</sub>/kg dan setelah beberapa kali penggorengan sebesar 35,72 mek O<sub>2</sub>/kg. Berdasarkan hasil bilangan peroksida yang didapat menunjukkan dari empat sampel sebelum penggorengan yang diteliti, semua sampel mempunyai bilangan peroksida lebih tinggi dari standar yang ditetapkan SNI 7709:2012. Hal ini menunjukkan bahwa minyak goreng yang digunakan mempunyai mutu yang jelek. Hal ini mungkin dikarenakan para pedagang penjual gorengan biasanya menggunakan minyak goreng berulang-ulang kali tanpa peduli apakah warnanya sudah berubah menjadi coklat tua sampai hitam atau belum. Hal tersebut dilakukan untuk menghemat biaya produksi.

Pengukuran angka peroksida pada dasarnya adalah mengukur kadar peroksida dan hidroperoksida yang terbentuk pada tahap awal reaksi oksidasi lemak. Bilangan peroksida yang tinggi mengindikasikan lemak atau minyak sudah mengalami oksidasi<sup>14</sup>.

Oksidasi lemak oleh oksigen terjadi secara spontan jika bahan berlemak dibiarkan kontak dengan udara, sedangkan kecepatan proses

oksidasinya tergantung pada tipe lemak dan kondisi penyimpanan<sup>4</sup>. Minyak curah terdistribusi tanpa kemasan, paparan oksigen dan cahaya pada minyak goreng curah lebih besar daripada minyak kemasan. Paparan oksigen, cahaya dan suhu tinggi selama penggorengan memicu terjadinya oksidasi minyak. Menurut deMan<sup>15</sup> setiap peningkatan suhu 10°C laju kecepatan oksidasi meningkat dua kali lipat. Kecepatan oksidasi lemak akan bertambah dengan kenaikan suhu dan berkurang pada suhu rendah<sup>4</sup>. Komposisi bahan pangan juga mempengaruhi kadar bilangan peroksida, penelitian Abdullah<sup>10</sup> menunjukkan peningkatan kadar bilangan peroksida pada minyak goreng bekas menggoreng tahu lebih tinggi daripada kadar bilangan peroksida pada minyak goreng bekas menggoreng tempe dan pisang. Hal ini mungkin terjadi karena tingginya kadar air dalam tahu. Rata-rata jenis bahan pangan yang digoreng oleh pedagang gorengan di Jl. A.W. Sjahranie Samarinda adalah tempe, singkong, tahu, pisang dan bakwan. Kerusakan minyak dapat dipercepat dengan adanya air, protein, lemak, hidrokarbon, dan bahan-bahan lain yang ada dalam bahan pangan yang digoreng<sup>11</sup>.

Terjadinya reaksi oksidasi ini akan mengakibatkan bau tengik pada minyak dan lemak. Selain itu kenaikan bilangan peroksida disebabkan oleh suhu dan pengaruh cahaya. Untuk mengurangi kerusakan minyak agar dapat bertahan dalam waktu yang lebih lama, dapat dilakukan dengan cara menyimpan lemak pada suhu yang lebih rendah.

Faktor-faktor yang dapat mempercepat oksidasi pada minyak adalah suhu, cahaya atau penyinaran, tersedianya oksigen dan adanya logam-logam yang bersifat sebagai katalisator proses oksidasi. Oleh karena itu minyak harus disimpan pada kondisi penyimpanan yang sesuai dan bebas dari pengaruh logam dan harus dilindungi dari kemungkinan serangan oksigen, cahaya serta temperatur tinggi. Keadaan lingkungan yang mempengaruhi penyimpanan

minyak dan lemak, yaitu kelembapan udara ruangan penyimpanan, suhu (temperatur), ventilasi, tekanan dan masalah pengangkutan<sup>4</sup>.

Perubahan-perubahan kimia lemak dan minyak dapat mempengaruhi bau dan rasa suatu bahan makanan, baik menguntungkan ataupun tidak. Pada umumnya penguraian lemak dan minyak menghasilkan zat-zat yang tidak dapat dimakan. Kerusakan lemak dan minyak menurunkan nilai gizi serta menyebabkan penyimpangan rasa dan bau lemak yang bersangkutan. Setiap jenis kerusakan lemak dan minyak pada pokoknya disebabkan oleh suatu perubahan kimia tertentu oleh faktor-faktor lain, seperti: suhu, kadar air, kotoran, dan waktu penyimpanan<sup>18</sup>.

Asam lemak bebas terbentuk karena proses oksidasi dan hidrolisa enzim selama pengolahan dan penyimpanan. Dalam bahan pangan, asam lemak dengan kadar lebih besar dari berat lemak akan mengakibatkan rasa yang tidak diinginkan dan kadang-kadang dapat meracuni tubuh. Timbulnya racun dalam minyak yang dipanaskan telah banyak dipelajari. Bila lemak tersebut diberikan pada ternak atau diinjeksikan ke dalam darah, akan timbul gejala diare, kelambatan pertumbuhan, pembesaran organ, kanker, kontrol tak sempurna pada pusat saraf dan mempersingkat umur<sup>16</sup>.

Kerusakan minyak selama proses menggoreng akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi dari bahan pangan yang digoreng. Minyak yang rusak akibat proses oksidasi dan polimerisasi akan menghasilkan bahan dengan rupa yang kurang menarik dan cita rasa yang tidak enak, serta kerusakan sebagian vitamin dan asam lemak esensial yang terdapat dalam minyak.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian penetapan kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida pada minyak goreng yang digunakan oleh pedagang gorengan di Jl. A. W. Sjahranie Samarinda, maka dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Rata-rata kadar asam lemak bebas minyak goreng sebelum penggorengan adalah 0,27 % dan setelah penggorengan menjadi 0,30 % atau terjadi peningkatan sebesar 12,04 %. Sedangkan rata-rata kadar bilangan peroksida minyak goreng sebelum penggorengan sebesar 23,64mek O<sub>2</sub>/kg dan setelah penggorengan menjadi 32,42 mek O<sub>2</sub>/kg atau terjadi peningkatan sebesar 37,16 %.

Kerusakan lemak atau minyak akibat pemanasan pada suhu tinggi (200-250°C) akan mengakibatkan keracunan dalam tubuh dan berbagai penyakit misalnya diare, pengendapan lemak dalam pembuluh darah (arterosclerosis), kanker dan menurunkan nilai cerna lemak. Bahan makanan yang mengandung lemak dengan bilangan peroksida tinggi akan mempercepat ketengikan, dan lemak dengan bilangan peroksida lebih besar dari 100 dapat meracuni tubuh

Proses oksidasi pada minyak dapat berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak atau lemak. Terjadinya reaksi oksidasi ini akan menyebabkan bau tengik pada minyak dan lemak. Gejala timbulnya ketengikan oleh proses oksidasi lemak pada tahap permulaan ditandai dengan timbulnya *flavor*, *flatness* atau *oiliness*, yang disusul dengan perubahan rasa dan aroma yang terdapat secara alamiah. Selanjutnya minyak tersebut berubah menjadi bau yang tidak disukai dengan bau apek. Jika ketengikan lemak telah mencapai tahap terakhir, maka lemak biasanya berbau tengik dan terasa getir.

Vitamin perangsang pertumbuhan dalam lemak mudah rusak akibat oksidasi oleh oksigen udara, sedangkan vitamin yang penting dalam proses pertumbuhan dan reproduksi akan rusak pada lemak-lemak yang telah menjadi tengik.

Nilai gizi lemak yang teroksidasi, lebih rendah dibandingkan dengan lemak segar, sehingga dapat mengganggu kesehatan dan pencernaan atau gangguan-gangguan lainnya. Sebagai contoh ialah anjing yang diberi makanan mengandung lemak teroksidasi, akan mengidap penyakit yang disebut *oxidized fat syndrome*, yang akhirnya akan mengakibatkan kematian<sup>4</sup>.

2. Rata-rata kadar asam lemak bebas minyak goreng sebelum dan setelah penggorengan tidak melebihi standar SNI 7709: 2012 yaitu maksimal 0,3%. Sedangkan rata-rata kadar bilangan peroksida minyak goreng sebelum dan setelah penggorengan melebihi standar SNI 7709: 2012 yaitu maksimal 10 mek O<sub>2</sub>/kg.

### Saran

Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat melakukan pengujian kualitas minyak goreng yang digunakan pedagang gorengan dengan lokasi pengambilan sampel yang berbeda dan menggunakan parameter pengujian yang lain

seperti kadar air, minyak pelikan dan cemaran logam.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Cahandar, P dan Irwan Suhandi. 2006. *Makan Sehat Hidup Sehat*. Jakarta: PT. Kompas Media Utama
2. Suleeman, Evelyn dan Sulastri. 2006. *Jajanan Favorit Separuh Rumah Tangga di Indonesia Mengandung Zat Berbahaya*. *Social Science Research & Consulting*: Website: [http://www.ihsr.com/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=110](http://www.ihsr.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=110) (diakses 10 Mei 2014)
3. Ayu, D.F. dan Farida, H. H. 2010. Evaluasi Sifat Fisiko –Kimia Minyak Goreng yang Digunakan oleh Pedagang Makanan Jajanan di Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. *Sagu Vol. 9 (1)*: 4-14
4. Ketaren, S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI Press
5. Sudarmadji, S., Haryono.B., dan Suhadi.1997. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Edisi keempat. Yogyakarta : Penerbit Liberty
6. Sudarmadji, S., Haryono.B., dan Suhardi.2007 *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Edisi kedua. Yogyakarta : Penerbit Liberty
7. Tim Penulis PS. 2001. *Kelapa Sawit Usaha Budidaya. Pemanfaatan Hasil dan Aspek Pemasaran*. Cetakan Ketiga Belas. Jakarta: Penerbit Swadaya
8. Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
9. Aminah, Siti dan Joko, T.I. 2010. Praktek Penggorengan dan Mutu Minyak Goreng Sisa Pada Rumah Tangga di RT V RW III Kedungmundu Tembalang Semarang. *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS Semarang*: 261-266
10. Abdullah.2007. Pengaruh Gorengan dan Intensitas Penggorengan Terhadap Kualitas Minyak Goreng. *Jurnal Pillar Sains Vol. 6 (2)*: 45-50
11. Selfiwati, Evi. Kajian Proses Degumming dan Netralisasi Pada Pemurnian Minyak Goreng Bekas. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
12. Trubusagrisarana. 2005. *Mengolah Minyak Goreng Bekas*. Surabaya: Perpustakaan Nasional RI
13. Sutiah, K., Sofjan, F & Budi, W.S. 2008. Studi Kualitas Minyak Goreng dengan Parameter Viskositas dan Indeks Bias. *Berkala Fisika Vol 11. (2)*: 53-58
14. Raharjo, 2006. *Kerusakan Oksidatif pada Makanan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
15. Deman, John. M. 1997. *Kimia Makanan*. Bandung: Penerbit ITB
16. Almatsier, S. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
17. Badan Standarisasi Nasional. SNI 7709:2012 (*Standar Mutu Minyak Goreng Sawit*). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
18. Winarno, F. G. 1999. *Minyak Goreng dalam Menu Masyarakat*. Bogor : Institut Pertanian Bogor