



Analisis Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai yang Digunakan oleh Pedagang Penyetan didaerah Rungkut Surabaya Ditinjau dari Kadar Air dan Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

Nurull Fanani¹ dan Erlinda Ningsih²

Universitas Teknologi Surabaya¹, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya²

INFORMASI ARTIKEL

Jurnal IPTEK – Volume 22
Nomer 2, Desember 2018

Halaman:

59 – 66

Tanggal Terbit :

20 Desember 2018

DOI:

10.31284/j.iptek.2018.v22i2
.436

ABSTRACT

The number of penyetan traders in the Rungkut area of Surabaya is one of the main factors of this research. These penyetan traders, on average, use cooking oil repeatedly. This study aims to determine the quality of oil quality that is used repeatedly by penyetan traders. Until now, many people and traders do not know the dangers of using recycled cooking oil. Repeated use of cooking oil is known to damage the quality of the oil. Therefore, in this study the quality of cooking oil was chemically and physics tested through two parameters, namely free fatty acid levels and water content by alkalimetry titration method and gravimetric method. This aims to determine the quality of cooking oil used by penyetan traders in the area around Rungkut Surabaya. Samples were taken purposively from five penyetan traders located in the area around Rungkut Surabaya. The results of the 5 samples showed that the water content and levels of free fatty acids contained in the consumable oil used by penyetan traders had decreased the quality of cooking oil and were not in accordance with the quality requirements of cooking oil based on SNI 01-3741-2002. Based on this study, all of the 5 samples of cooking oil were not suitable for consumption.

Keywords: Free Fatty Acid; Water Content; Cooking Oil; Penyetan Trader

EMAIL

nf.fanni@gmail.com

PENERBIT

LPPM- Institut Teknologi
Adhi Tama Surabaya
Alamat:
Jl. Arief Rachman Hakim
No.100,Surabaya 60117,
Telp/Fax: 031-5997244

*Jurnal IPTEK by LPPM-
ITATS is licensed under a
Creative Commons
Attribution-ShareAlike 4.0
International License.*

ABSTRAK

Banyaknya pedagang penyetan di area Rungkut Surabaya merupakan salah satu faktor utama dilakukannya penelitian ini. Para pedagang penyetan ini rata – rata memakai minyak goreng secara berulang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu dari kualitas minyak yang digunakan secara berulang oleh pedagang penyetan tersebut. Sampai saat ini masih banyak dari masyarakat dan pedagang tidak mengetahui bahaya dari pemakaian minyak goreng berulang. Pemakaian minyak goreng secara berulang diketahui dapat merusak kualitas dari minyak tersebut. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pengujian kualitas minyak goreng secara kimia dan fisika melalui dua parameter yaitu kadar asam lemak bebas dan kadar air dengan metode titrasi alkalimetri dan metode gravimetri. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kualitas minyak goreng yang digunakan oleh pedagang penyetan di daerah sekitar Rungkut Surabaya. Sampel diambil secara sengaja (purpositive) dari lima pedagang penyetan yang berada di area sekitar Rungkut Surabaya. Hasil penelitian dari 5 sampel menunjukkan bahwa kadar air dan kadar asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak habis pakai pedagang penyetan telah mengalami penurunan mutu kualitas minyak goreng dan tidak sesuai dengan syarat mutu minyak goreng berdasarkan SNI 01-3741-2002. Berdasarkan penelitian ini, maka dari 5 sampel minyak goreng tersebut semuanya sudah tidak layak untuk dikonsumsi.

Kata kunci: Asam Lemak Bebas; Kadar Air; Minyak Goreng; Pedagang Penyetan

PENDAHULUAN

Rungkut merupakan salah satu daerah kawasan industri yang ada di Surabaya. Pemukiman di daerah ini cukup padat. Banyak sekali rumah kos di daerah ini, baik untuk mahasiswa maupun untuk pekerja. Tidak heran rasanya jika cukup banyak pedagang yang menjual makanan di daerah tersebut, salah satunya adalah penjual penyetan yang hampir dapat kita jumpai disepanjang jalan ketika matahari mulai terbenam. Pedagang penyetan ini menjual nasi beserta lauk pauk lengkap dengan sambal dan lalapan. Lauk pauk yang ditawarkan sangat beragam diantaranya ayam, bebek, lele, telur, tahu, tempe, dll. Semua lauk tersebut pastinya akan digoreng terlebih dahulu sebelum disajikan.

Menggoreng merupakan salah satu proses pengolahan bahan pangan yang sangat digemari oleh seluruh lapisan masyarakat, baik rumah tangga, pedagang makanan maupun industri. Oleh karena itu kebutuhan minyak goreng saat ini cukup tinggi. Penggunaan minyak goreng tentunya dapat menambahkan cita rasa pada bahan makanan yang diolahnya [1]. Proses penggorengan ini menggunakan minyak goreng yang cukup banyak. Tidak sedikit dari para pedagang yang menggunakan minyak gorengnya secara berulang – ulang dengan alasan agar lebih hemat. Warna minyak goreng yang digunakan oleh para pedagang tersebut biasanya akan berwarna lebih gelap ketika penjualan sudah lebih dari separuh terjual dan akan menjadi lebih pekat ketika diakhir penjualannya. Namun apabila melebihi batas pemakaiannya dapat menimbulkan masalah bagi kesehatan orang yang mengkonsumsinya.

Untuk mengetahui kualitas minyak dapat dilakukan dengan pengujian parameter secara kimia dan fisika. Uji kimia dapat diketahui dari komponen-komponen kimia yang terdapat pada minyak goreng yaitu kadar asam lemak bebas, bilangan peroksida, bilangan iod dan bilangan penyabunan. Sedangkan uji fisika dapat diketahui dari kadar air, berat jenis, titik leleh dan indeks bias minyak [2]. Syarat mutu minyak goreng yang layak dikonsumsi menurut Standart Nasional Indonesia (SNI) 01-3741-2002 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Minyak Goreng Layak Konsumsi Menurut SNI 01-3741-2002

Kriteria Uji	Satuan	Standart Mutu
Bau	-	Tidak Berbau
Rasa	-	Normal
Warna		Putih Kuning Pucat - Kuning
Kadar Air	%b/b	0,01-0,03
Kadar Asam		
Lemak Bebas	%b/b	Maks 0,30
Bilangan Asam	mg KOH/g	Maks 0,60
Bilangan Peroksida	mg O₂ /100 g	Maks 1,00

Pada tahun 2013, Asri Sulistijowati suroso [3] telah melakukan pengujian kualitas minyak goreng habis pakai ditinjau dari Bilangan Peroksida, Bilangan Asam dan Kadar Air. Hasil yang diperoleh dari pengujian tersebut menunjukkan bahwa kadar air dan kadar asam lemak bebas tertinggi berturut-turut adalah 7,89 O₂/100g dan 1,46 mg KOH/g. Hasil dari penelitian ini tidak memenuhi syarat SNI sehingga minyak tersebut tidak layak untuk dikonsumsi.

Menjamurnya pedagang penyetan yang ada di area Rungkut Surabaya cukup menjadi perhatian karena minyak yang digunakan nampak berwarna kecoklatan bahkan kehitaman sehingga produk makanan yang mereka jual terlihat kurang higienis, hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Moehammad, R.[4]. Menurut hasil kajian yang telah dilakukan oleh Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) beserta pakar kesehatan, minyak yang digunakan berkali

– kali dapat memberikan dampak pada gangguan kesehatan. Selain itu, Minyak goreng yang digunakan secara berulang – ulang dapat mengurangi kualitas dan menurunkan nilai gizi serta nilai kalori dari bahan pangan yang diolah. Hal ini sesuai dengan pendapat Trubusagrisarana [5] yang menyatakan bahwa minyak yang telah mengalami proses penggorengan secara berulang – ulang maka akan mempunyai struktur dan penampakan yang kurang menarik serta menghasilkan rasa dan bau yang tidak enak. Menurut Chalid [6] Minyak goreng dengan proses pemanasan yang cukup lama dapat mengalami berbagai reaksi kimia diantaranya yaitu reaksi hidrolisis dan reaksi oksidasi. Kedua reaksi tersebut dapat menyebabkan kerusakan pada minyak goreng. Proses hidrolisis ini dapat berlangsung cepat dengan adanya beberapa faktor, diantaranya yaitu faktor panas, air, keasaman dan katalis (enzim). Minyak yang mengalami proses hidrolisis selama proses penggorengan dapat mengakibatkan trigliserida berubah menjadi gliserol dan hasil lainnya adalah asam lemak bebas [7]. Asam lemak bebas merupakan asam karboksilat berantai lurus yang mempunyai atom alkohol, karbon 12 sampai dengan 20. Secara umum, asam lemak ini dibedakan menjadi dua jenis yaitu asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh. Kadar asam lemak pada minyak goreng menunjukkan kualitas dari minyak tersebut. Minyak yang baik adalah minyak yang mengandung asam lemak tak jenuh lebih banyak dibandingkan dengan kandungan asam lemak jenuhnya. Jika semakin besar angka asam lemak bebas yang ditunjukkan maka semakin tinggi kandungan asam lemak bebas yang terkandung didalamnya sehingga kualitas minyak tersebut menjadi rendah. Menurut Muchtadi [8] minyak goreng mengalami kerusakan akibat proses hidrolisis karena terdapat sejumlah air dalam minyak tersebut dan menyebabkan terbentuknya asam lemak bebas dan beberapa gliserol.

Asam lemak bebas ini berbahaya bagi kesehatan karena bersifat karsinogen pada tubuh dan dapat merusak jaringan pada tubuh. Menurut Winarno [9] timbunan asam lemak yang ada pada tubuh dapat menyebabkan penyakit jantung. Hal ini disebabkan timbunan lemak yang ada pada pembuluh darah dapat mendorong penyempitan pembuluh darah arteri (*arteriosclerosis*).

Kualitas minyak goreng tidak hanya dilihat dari kandungan asam lemak bebasnya saja namun dapat juga dilihat dari jumlah kadar air yang terkandung di dalam minyak tersebut. Hal ini dikarenakan adanya air dalam minyak juga dapat memicu reaksi hidrolisis yang dapat menurunkan kualitas minyak [10]. Semakin banyak kadar air yang ada pada minyak maka semakin rendah kualitas minyak tersebut.

Berdasarkan hal ini maka perlu dilakukan penelitian uji kualitas minyak goreng habis pakai yang digunakan oleh pedagang penyetan di daerah Rungkut Surabaya. Uji kualitas ini dilakukan di laboratorium meliputi pengukuran kadar air dan kadar asam lemak bebas. Penelitian ini belum pernah dilakukan sebelumnya oleh peneliti sebelumnya. Kadar air dalam minyak goreng berulang dihasilkan dari proses penggorengan yang menyebabkan terjadinya hidrolisis terhadap trigliserida. Selain itu pembentukan asam lemak di dalam minyak goreng berulang juga diakibatkan oleh proses hidrolisis yang terjadi selama proses penggorengan dengan suhu yang cukup tinggi. Semakin tinggi kadar air dan kadar asam lemak bebas dalam minyak goreng maka semakin rendah kualitas minyak goreng tersebut. Kadar asam lemak bebas yang ada pada minyak goreng dapat memberikan pengaruh yang tidak baik bagi kesehatan karena dapat memicu peningkatan kadar kolesterol dalam darah.

TINJAUAN PUSTAKA

Minyak goreng merupakan minyak yang diperoleh dari lemak tumbuhan atau hewan yang telah dimurnikan dan berbentuk cair. Minyak goreng berfungsi sebagai penghantar panas, penambah rasa gurih dan sebagai penambahan nilai kalori bahan pangan [1]. Menurut S. Kataren [2] sifat minyak goreng dapat dibagi menjadi sifat fisik dan sifat kimia. Sifat fisik meliputi : warna, *odor* dan *flavour*, kelarutan, titik cair dan *polymorphism*, titik didih, titik lunak, *slipping point*, titik leleh, bobot jenis, titik asap dan titik kekeruhan. Sedangkan sifat kimia meliputi : hidrolisis, oksidasi, hidrogenasi dan esterifikasi. Minyak goreng yang diproduksi untuk keperluan rumah tangga biasanya berasal dari tanaman kelapa yaitu kelapa sawit. Minyak kelapa sawit ini tidak akan mengeras jika dibiarkan mengering di udara.

Kebutuhan minyak goreng dalam kehidupan sehari-hari cukup banyak. Hal ini dikarenakan hampir semua proses mengolah bahan pangan menggunakan sistem menggoreng. Sistem menggoreng bahan pangan ada 2 macam, yaitu sistem gangsa (*pan frying*) dan menggoreng biasa (*deep frying*). Sistem yang paling umum digunakan dalam mengolah bahan pangan adalah sistem *deep frying*. Hal ini dikarenakan semua bahan makanan yang diolah dengan sistem ini terendam secara langsung di dalam medium minyak panas sehingga menghasilkan tekstur dan rasa produk yang diinginkan.

Minyak goreng yang telah dipakai beberapa kali akan mengalami penurunan kualitas karena mengalami dekomposisi senyawa. Minyak sisa dari penggorengan atau yang sering disebut dengan minyak jelantah merupakan limbah minyak yang mengandung senyawa-senyawa yang bersifat karsinogenik yang terjadi selama proses penggorengan. Menurut Angga [11] minyak akan mengalami kerusakan selama proses penggorengan dan pemanasan secara berulang – ulang, yang akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi dari bahan pangan yang digoreng. Pada umumnya, minyak jelantah mengandung senyawa-senyawa antara lain polimer, aldehida, senyawa aromatik, asam lemak dan lakton. Senyawa polar pada minyak jelantah mencapai 25-27 %. Hal ini menunjukkan bahwa minyak jelantah tidak baik untuk dikonsumsi karena dapat merusak kesehatan. Disamping itu minyak jelantah juga telah mengalami penguraian molekul-molekul sehingga menurunkan titik asapnya secara drastis dan dapat menyebabkan bau tengik. Penyimpanan yang salah dan dalam jangka waktu tertentu dapat menyebabkan pecahnya trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak bebas (ALB). Sifat fisik dan kimia minyak jelantah dapat dilihat pada Table 2.

Tabel 2. Sifat Fisik Dan Kimia Minyak Jelantah

Sifat Fisik Minyak Jelantah	Sifat Kimia Minyak Jelantah
Warna coklat kekuning-kuningan	Hidrolisa, minyak akan diubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol
Berbau tengik	Proses oksidasi berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak
Terdapat endapan	Proses hidrogenasi bertujuan untuk menumbuhkan ikatan rangkap dari rantai karbon asam lemak pada minyak

Sumber : Anonim, 2005

Asam lemak bebas merupakan hasil dari proses hidrolisis dan oksidasi yang bergabung dengan lemak netral. Asam lemak ini tidak terikat sebagai trigliserida. Pembentukan asam lemak pada minyak goreng bekas dipicu oleh adanya proses hidrolisis yang terjadi selama penggorengan dengan suhu yang cukup tinggi yaitu 160 – 200°C [12]. Asam lemak yang terbentuk ini adalah asam lemak yang berantai panjang yang tidak teresterifikasi dan mengandung lemak jenuh. Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas minyak goreng adalah kandungan asam lemak bebas. Semakin banyak asam lemak bebas yang terkandung di dalam minyak maka kualitas minyak akan semakin menurun [13]. Minyak goreng yang memiliki kandungan asam lemak bebas cukup tinggi sangat tidak layak dikonsumsi karena dapat meningkatkan kadar Low Density Lipoprotein (LDL) dalam darah yang merupakan kolesterol jahat yang tentunya sangat berbahaya bagi kesehatan.

Kadar air dalam minyak goreng jumlahnya sangat kecil. Namun setelah pemakaian beberapa kali maka kadar air dalam minyak akan meningkat. Hal ini disebabkan adanya proses hidrolisis yang terjadi pada saat penggorengan yang mengakibatkan terbentuknya gliserol dan asam lemak bebas. Meningkatnya kadar air dalam minyak dapat mengakibatkan rasa dan bau tengik. Banyaknya kadar air dalam minyak goreng sangat mempengaruhi kualitas minyak. Semakin besar kadar air yang terkandung dalam minyak maka semakin menurun kualitas minyak tersebut [10].

METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Kimia, Institut Teknologi Adhi Tama, yang berada di Surabaya. Penelitian ini dilakukan melalui 3 tahap yaitu pembuatan larutan KOH 0,1 N yang akan digunakan sebagai titran, standarisasi larutan KOH 0,1 N dan analisa kualitas sampel minyak goreng yang meliputi uji kadar air dan uji kadar asam lemak bebas.

Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: timbangan analitik, oven, eksikator, cawan porselen, erlenmeyer, buret, gelas ukur, pipet. Bahan baku yang digunakan adalah minyak goreng bekas pakai pedagang penyetan. Larutan yang digunakan yaitu : Alkohol netral 95%, indikator fenolftalein dan KOH 0,1 N

Pembuatan Larutan KOH 0,1

Sejumlah padatan KOH yang telah dihitung secara stokiometri ditimbang dan dimasukkan kedalam labu takar 1000 mL. Selanjutnya padatan KOH ditambahkan aquadest hingga volume mencapai tanda batas pada labu takar. Kemudian larutan KOH distandarisasi dengan asam kuat. Larutan KOH yang dihasilkan kemudian digunakan sebagai titran pada penentuan kadar asam lemak bebas pada sampel.

Analisa Kadar Air

Analisa kadar air dilakukan dengan cara memanaskan cawan porselen terlebih dahulu ke dalam oven dengan suhu 105 °C selama 30 menit, kemudian dinginkan dalam desikator setelah itu timbanglah cawan porselen tersebut hingga diperoleh bobot konstan. Catat sebagai bobot konstan cawan kosong. Kemudian timbanglah sampel minyak goreng sebanyak 2 gr dalam cawan porselen yang telah dicatat bobot kosongnya. Masukkan cawan porselen yang berisi sampel tersebut kedalam oven yang bersuhu 105 °C selama 3 jam. Setelah itu dinginkan dalam desikator selama ±15 menit. Timbanglah kembali cawan tersebut. Lakukan pengeringan samapai diperoleh bobot konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0.2 mg). penetapan kadar air dilakukan dalam ulangan dua kali.

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{m_1 \text{ (g)} - m_2 \text{ (g)}}{m_2 \text{ (g)}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

m_1 = massa contoh + massa cawan sebelum dikeringkan

m_2 = massa contoh + massa cawan setelah dikeringkan

m_2 = massa contoh.

Analisa Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)

Analisa kadar asam lemak bebas dilakukan dengan cara menimbang sample minyak sebanyak 2 gr dan memasukan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan 50 mL alkohol netral 95%. Setelah itu panaskan dalam penagas air hingga suhu mencapai 50°C sambil diaduk. Kemudian angkat dan tetesi dengan indicator fenolftalein sebanyak 2-3 tetes. Titrasi dengan larutan KOH 0,1 N hingga warna berubah menjadi merah jambu dan tidak hilang dalam waktu 30 detik.

$$\% \text{ FFA} = \frac{A \times B \times C}{D \times 1000} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

A = Bm. Asam Lemak

B = Volume NaOH

C = N NaOH

D = Berat Sample

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa dari lima sampel yang diperoleh dari pedagang penyetan di sekitar area Rungkut adalah berupa kadar air dan kadar asam lemak bebas. Berdasarkan hasil Analisa dan perhitungan kadar air maka di peroleh data sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Perhitungan Kadar Air

Kode	Hasil (%)
A	0,2
B	0,1
C	0,2
D	0,3
E	0,2

Pada Tabel 3 tersebut dapat dilihat bahwa kadar air maksimum pada minyak goreng habis pakai pedagang penyetan di area Rungkut Surabaya sebesar 0,3% yang dihasilkan dari sampel minyak goreng pedagang A, C, D, dan E. Hasil analisa kadar air tersebut sudah melebihi syarat yang ditetapkan oleh SNI yaitu $< 0,1$ %. Salah satu faktor yang mempengaruhi hal ini adalah banyaknya jumlah air yang terkandung pada minyak goreng sebagai akibat dari bahan makanan yang banyak mengandung air, misalnya pada penggorengan ikan lele sehingga minyak goreng terkontaminasi oleh udara dan air. Minyak goreng yang mengandung kadar air yang tinggi mengalami penurunan kualitas karena semakin tinggi kadar air dalam minyak goreng maka akan semakin rendah kualitas dari minyak goreng tersebut. Hal ini dapat mempengaruhi cita rasa dan daya simpan dari minyak goreng [11,12]. Sedangkan kadar air pada sampel pedagang B lebih rendah dan masih memenuhi syarat yang ditetapkan oleh SNI. Hal ini disebabkan oleh penguapan yang terjadi pada saat penggorengan cukup banyak. Salah satu faktor yang mempengaruhi proses penguapan tersebut adalah suhu yang cukup tinggi pada saat penggorengan. Hasil analisa kadar air pada penelitian ini masih lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sumihar M. L. Tobing [12]. Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah lamanya proses penggorengan, perbedaan laju pada proses pemanasan, kadar air dalam bahan makanan yang variative, komposisi minyak yang digunakan, dll. Untuk kadar asam lemak bebas dari kelima sampel dapat dilihat pada table 3 dibawah ini.

Tabel 4. Hasil perhitungan Kadar Asam Lemak Bebas

Kode	Hasil (%)
A	4.95
B	5.81
C	3.41
D	5.29
E	5.12

Pada Tabel 4 terlihat bahwa kadar asam lemak bebas yang ada pada minyak goreng habis pakai pedagang penyetan di area Rungkut Surabaya cukup tinggi yaitu antara 3,41 % - 5,12 %. Kadar asam lemak bebas tersebut sudah melebihi batas standart yang ditetapkan oleh SNI yaitu $< 0,3$ %. Kadar asam lemak bebas merupakan salah satu yang dapat menentukan kualitas minyak goreng, semakin tinggi kadar asam lemak bebas yang terdapat pada minyak goreng maka semakin rendah kualitas minyak goreng tersebut. Tingginya kadar asam lemak bebas pada minyak goreng bekas pakai ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah proses hidrolisis dan oksidasi yang terjadi pada saat penggorengan. Lamanya proses penggorengan dapat memicu adanya kedua reaksi kimia tersebut.

Hasil analisa kadar asam lemak bebas pada minyak goreng yang digunakan pedagang gorengan dan pecel lele yang telah dilakukan oleh Sumihar M. L. Tobing [12] berkisar antara 7,35% - 7,68%. Kadar asam lemak bebas ini cukup tinggi apabila dibandingkan dengan hasil

analisa kadar asam lemak bebas pada minyak goreng yang digunakan pedagang penyetan di area sekitar Rungkut Surabaya. Hal ini disebabkan karena bahan pangan yang digunakan para pedagang gorengan dan pecel lele tersebut lebih beraneka ragam daripada bahan pangan yang digunakan oleh pedagang penyetan di area Rungkut Surabaya. Semakin banyak varian bahan pangan yang digoreng maka akan semakin tinggi kadar asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak tersebut. Hal ini disebabkan oleh banyaknya proses penggorengan yang dilakukan secara berulang-ulang. Penggunaan minyak goreng secara berulang juga dapat menyebabkan penurunan kualitas minyak dan memicu reaksi degradasi pada produk. Produk reaksi degradasi yang terdapat pada minyak dapat menurunkan kualitas dari bahan pangan yang digoreng sehingga dapat menimbulkan pengaruh buruk bagi tubuh dan kesehatan [13].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa minyak goreng yang digunakan secara berulang oleh pedagang penyetan yang ada di area Rungkut Surabaya dapat menurunkan dan merusak kualitas minyak goreng. Hal ini disebabkan adanya reaksi kimia yang memicu proses degradasi, oksidasi dan hidrolisis. Selain itu minyak goreng berulang juga dapat menurunkan mutu dari bahan pangan yang digoreng sehingga sangat berbahaya bagi kesehatan masyarakat yang mengkonsumsinya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmatNya sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Terima kasih juga kepada laboratorium Teknik Kimia Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya yang telah memberikan fasilitas untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bangun, D. Memoar. 2010. Duta Besar Sawit Indonesia. Jakarta. Buku Kompas.
- [2] Ketaren S., 2008. Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta : UI Press.
- [3] Asri, S. S. 2013. Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida, Bilangan Asam dan Kadar Air. Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar kesehatan, Badan Litbangkes, Kemeskes RI.
- [4] Moehammad, R. 2011. Perbedaan Minyak Curah dengan Minyak Kemasan.
- [5] Trubusagrisarana. 2005. *Mengolah Minyak Goreng Bekas*. Surabaya: Perpustakaan Nasional RI
- [6] Chalid, S., Anna M., & Ida J. 2005. “ Analisis Radikal Bebas Pada Minyak Goreng Pedagang Gorengan Kaki Lima”. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- [7] Kumala. 2003. Peran Asam Lemak Tak Jenuh Jamak Dalam Respon Imun. Jurnal Indonesia Media Assosiasi
- [8] Muchtadi, D. 2009. Pengantar Ilmu Gizi, Bandung, CV. Alfabeta
- [9] Winarno, F. 1999. Minyak Goreng Dalam Menu Masyarakat. Pusbangtepa IPB. Bogor.
- [10] Sumarna, D. 2014. Studi Metode Pengolahan Minyak Kelapa Sawit Merah (Red Palm Oil) dari Crude Palm Oil. Jurnal Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman
- [11] Angga, dkk., Pemilihan Supplier Dengan Mengintegrasikan Cluster Analisis, ANP, dan Topsis Serta Alokasi Order Dengan Beberapa Fungsi Tujuan. Jurnal MMT – ITS. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XV, 4 Februari 2012
- [12] Kalapathy, U, and Proctor, A. 2000. A New Method For Free Fatty Acid Reduction in Frying Oil Using Silicate Films Produced From Rice. Hull Ash. JAOCS
- [13] Adrian, S. 2005. Pemeriksaan Kadar Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goreng Yang Beredar di Kota Medan Tahun 2005. Skripsi Yang Tidak Dipublikasikan. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara. Medan.

- [14] Basiron, Y. B. S., Jalani, and C. K, Weng, *Advances in Oil Palm Research*. Volume II. Malaysian Palm Oil Board: 1043, 2000
- [15] Sumihar M.L. Tobing. 2014. Analisis Mutu Minyak Goreng Pada Penjual Gorengan dan Pecel Lele Di Beberapa Lokasi Di Kota Palembang. *Jurnal Ilmu – Ilmu Pertanian Universitas Borobudur*. Jakarta
- [16] Yustinah, hartini. 2011. Adsorpsi Minyak Goreng Bekas Menggunakan Arang Aktif dari Sabut Kelapa. *Jurnal Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Jakarta*