

Artikel Penelitian

Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas Dan Kadar Air Pada Minyak Goreng Yang Digunakan Oleh Pedagang Gorengan Di Jalan Manyar Sabrangan, Mulyorejo, Surabaya

Ika Fitri Ulfendrayani^{1*)}, Qurrota A'yuni²⁾

¹Jurusan Teknik Elektro, Universitas Teknologi Surabaya

²Jurusan Teknik Kimia, Universitas Nahdhatul Ulama Sidoarjo

^{*)}E-mail: ikafitriu@gmail.com.

ABSTRAK

Kebutuhan minyak goreng sawit di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Kebutuhan terbesar didominasi oleh penggunaan minyak goreng sawit sebagai media untuk menggoreng makanan yang salah satunya yaitu jajanan goreng (gorengan). Mayoritas pedagang gorengan tidak memperhatikan kualitas dari minyak goreng yang digunakan. Banyak pedagang gorengan membeli minyak goreng bekas (jelantah) demi mendapatkan keuntungan yang besar. Pada minyak jelantah mengandung asam lemak bebas akibat pemanasan berkala yang berbahaya bagi tubuh. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pengujian kualitas minyak goreng melalui dua parameter yaitu kadar asam lemak bebas dan kadar air. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kualitas minyak goreng yang digunakan oleh para pedagang gorengan. Sampel minyak goreng didapatkan dari pedagang gorengan di sepanjang Jalan Manyar Sabrangan, Mulyorejo, Surabaya. Terdapat 7 pedagang gorengan yang menjual gorengannya dengan harga sekitar Rp. 1.000 – Rp 2.000. Metode yang digunakan yaitu metode titrasi alkalimetri dan metode gravimetri. Hasil analisa kadar asam lemak bebas dan kadar air menunjukkan bahwa dari 7 sampel terdapat 4 sampel minyak goreng yang tidak layak dikonsumsi karena tidak sesuai dengan syarat mutu minyak goreng SNI 01-3741-2002.

Kata kunci: Asam Lemak Bebas, Kadar Air, Minyak Goreng, Pedagang Gorengan.

ABSTRACT

The requirement of palm cooking oil in Indonesia increase from year to year. It was dominated by the use of palm cooking oil as a medium to fry. Fried food on street seller was one of foods that need oil in frying process. Many street fried food seller did not pay attention to the quality of cooking oil that used to fry. Waste cooking oil was the good choice for street fried food seller in order to get big profits. Waste cooking oil contains of free fatty acids due to periodic warming that is harmful to the body. It was important for us to know the quality of cooking oil which we used. Therefore, in this research, we did test the quality of cooking oil which used street fried food seller. Free fatty acid and water content were two parameters that can describe the quality of cooking oil. The samples of cooking oil were obtained from street fried food seller along Jalan Manyar Sabrangan, Mulyorejo, Surabaya. There are 7 street seller that selling fried food with price of about Rp. 1.000 - Rp 2.000. Alkalimetry titration and gravimetry method were used to determine free fatty acid and water content of samples. The result showed there are 4 samples of cooking oil that was not worthy to be consumed because not in accordance with requirement of cooking oil quality of SNI 01-3741-2002.

Key Words: Free Fatty Acid, Water Content, Cooking Oil, Street Fried Food Seller.

1. PENDAHULUAN

Salah satu kebutuhan pokok di Indonesia yang terus meningkat kebutuhan setiap tahunnya adalah minyak goreng sawit. Dari tahun 2012 hingga 2017 kebutuhan minyak goreng sawit meningkat dari 1.832.555 ton hingga 2.462.068 ton [2]. Minyak goreng sawit ini banyak digunakan oleh masyarakat untuk mengolah makanan. Makanan yang tidak lepas dari kebutuhannya terhadap minyak goreng adalah jajanan goreng (gorengan). Konsumsi gorengan di masyarakat yang terus meningkat menjadikan daya tarik bagi para pedagang untuk berjualan gorengan.

Penggunaan minyak goreng pada makanan sangat erat kaitannya dengan kesehatan. Namun hal ini kurang diperhatikan oleh masyarakat terutama pedagang gorengan yang hanya berorientasi pada keuntungan sehingga tidak memperhatikan kualitas dari minyak goreng yang digunakan berjualan. Banyak penjual gorengan yang memanfaatkan minyak goreng bekas pakai (jelantah) untuk digunakan berdagang dengan alasan utama yaitu penghematan biaya. Ditinjau dari komposisi kimianya minyak jelantah mengandung senyawa-

senyawa yang bersifat karsinogenik [6]. Adanya senyawa karsinogenik tersebut disebabkan oleh proses penggorengan dengan suhu tinggi yang dilakukan berulang-ulang dengan minyak yang sama.

Kualitas minyak goreng dapat diketahui dengan pengujian parameter 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 [6]. Pada Tabel 1 dapat dilihat syarat mutu minyak goreng yang layak dikonsumsi menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3741-2002.

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

Kriteria Uji	Satuan	Standar Mutu
Bau	-	Tidak Berbau
Rasa	-	Normal
Warna	-	Putih Kuning Pucat - Kuning
Kadar Air	%b/b	0,01-0,30
Kadar Asam Lemak Bebas	%b/b	Maks 0,30
Bilangan Asam	mg KOH/g	Maks 0,60
Bilangan Peroksida	Mg O ₂ /100 g	Maks 1,00

Pada tahun 2015, Nurhasnawati, H. dkk. [9] telah melakukan pengujian kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida pada minyak jelantah. Hasil yang didapatkan dari penelitian tersebut yakni tingginya kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida yang terdapat pada minyak jelantah. Lempang, I. R. dkk. [8] juga melakukan uji kualitas minyak goreng di Manado yang meliputi kadar asam lemak bebas dan kadar air. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa minyak goreng curah (pada umumnya minyak jelantah) memiliki kadar asam lemak bebas yang tinggi yaitu 0,50% dan kadar air 0,25%. Dari penelitian-penelitian tersebut dapat diketahui bahwa kadar asam lemak bebas, bilangan peroksida dan kadar air yang terdapat pada minyak jelantah yang dianalisa tidak sesuai dengan syarat mutu minyak layak konsumsi menurut SNI 01-3741-2002. Hasil yang tidak sesuai dengan standar tersebut

menunjukkan bahwa minyak tersebut tidak layak untuk dikonsumsi.

Salah satu senyawa membahayakan kesehatan yang terdapat pada minyak jelantah adalah asam lemak bebas. Asam lemak bebas tersebut dihasilkan dari proses hidrolisis (pemecahan minyak oleh air) yang terjadi selama penggorengan [5]. Asam lemak bebas banyak mengandung asam lemak jenuh yang berantai panjang. Konsumsi asam lemak bebas dalam jumlah banyak dapat meningkatkan kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) dalam darah. Tingginya LDL ini dapat menyebabkan penyakit jantung. Selain itu, pada penelitian yang dilakukan oleh Oeije, A. A. dkk. pada tahun 2007 [10] menunjukkan bahwa pemberian minyak jelantah pada mencit dapat menimbulkan kerusakan dan peradangan hati. Rahayu, A. dkk. juga melaporkan bahwa minyak jelantah dengan frekuensi penggorengan tinggi dapat mempengaruhi nekrosis sel hati. Hal ini dikarenakan asam lemak bebas yang terbentuk mempengaruhi mekanisme metabolisme glukosa hati.

Oleh karena beberapa hal tersebut, maka pada penelitian ini dilakukan penentuan kadar asam lemak bebas dan kadar air yang terdapat pada minyak goreng yang digunakan oleh para pedagang penjual gorengan di sepanjang Jalan Manyar Sabrangan, Mulyorejo, Surabaya, Indonesia. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kualitas minyak goreng yang digunakan oleh pedagang penjual gorengan di sepanjang Jalan Manyar Sabrangan, Mulyorejo, Surabaya, Indonesia. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya mengetahui kualitas dan nilai gizi makanan yang ada di sekitarnya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap. Tahap yang pertama yaitu pembuatan larutan NaOH 0,013 N yang akan digunakan sebagai titran. Selanjutnya, diikuti tahap kedua yaitu standarisasi larutan NaOH 0,013 N. Tahap yang terakhir merupakan tahap uji kualitas sampel minyak goreng jelantah yang meliputi uji kadar asam lemak bebas dan uji kadar air.

2.1. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah neraca timbang, pemanas (*hot plate*), oven, buret, erlenmeyer 250 mL, labu ukur 500 mL, gelas beaker 250 mL, botol timbang, pengaduk kaca, pipet volume, pipet tetes dan tempat sampel.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah NaOH, indikator Phenolphthalein, etanol dan aquades.

2.2. Pembuatan Larutan NaOH 0,013 N

Sejumlah padatan NaOH yang telah dihitung secara stokiometri ditimbang dan dimasukkan kedalam labu ukur 250 mL. Selanjutnya padatan NaOH ditambahkan aquades hingga volume mencapai tanda batas. Kemudian larutan NaOH distandarisasi dengan asam kuat. Larutan NaOH yang dihasilkan digunakan sebagai titran pada penentuan kadar asam lemak bebas yang terdapat dalam sampel minyak goreng.

2.3. Analisa Kadar Asam Lemak Bebas

Penentuan kadar asam lemak bebas dilakukan sesuai dengan metode yang telah dilakukan oleh Rukunudin dkk. [13] dan Rahkadima dkk. [11], sampel minyak goreng ditimbang sebanyak 2,82 gram dan diletakkan ke dalam erlenmeyer 250 mL. Kemudian sampel dilarutkan dalam etanol sebanyak 5 mL pada suhu 50°C. Sampel yang telah larut sempurna ditambahkan 3 tetes phenolphthalein sebagai indikator. Selanjutnya, sampel tersebut dititrasi dengan larutan NaOH 0,013 N.

Kadar asam lemak bebas (%) yang terdapat pada sampel minyak goreng dapat dihitung melalui rumus :

$$\% \text{ Asam Lemak Bebas (ALB)} = \frac{\text{mL NaOH} \times \text{Normalitas NaOH} \times \text{BM ALB}}{\text{gram sampel} \times 1000} \times 100\%$$

2.4. Analisa Kadar Air

Analisa kadar air dalam sampel minyak goreng dilakukan dengan metode gravimetri [3]. Sampel minyak goreng ditimbang sebanyak 2 gram dan diletakkan di dalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya. Kemudian, cawan porselen yang telah berisi sampel minyak goreng di panaskan dalam oven pada suhu 100°C sampai berat minyak konstan. Setelah proses pemanasan, cawan porselen ditimbang kembali untuk mengetahui berat air yang berkurang selama proses pemanasan.

Kadar air (%) dari sampel minyak goreng yang dianalisa dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{m_1 (\text{gram}) - m_2 (\text{gram})}{m_0 (\text{gram})} \times 100\%$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini sampel minyak goreng diambil dari pedagang jajanan (gorengan) yang berjualan di sepanjang Jalan Manyar Sabrangan, Mulyorejo, Surabaya. Pengambilan sampel didasarkan pada harga gorengan yang dijual yakni sekitar Rp. 1.000 – Rp. 2.000. Sejumlah 7 sampel minyak goreng yang diambil dari beberapa pedagang gorengan memiliki karakteristik yang berbeda-beda terutama warna dari sampel. Perbedaan warna dapat mewakili kualitas dari minyak goreng tersebut. Menurut SNI 01-3741-2002 warna minyak goreng yang sesuai dengan syarat mutu minyak goreng adalah kuning pucat hingga kuning. Semakin gelap warna dari minyak menunjukkan bahwa kualitas dari minyak goreng tersebut telah berubah. Meskipun demikian, warna tidak dapat dijadikan sebagai tolak ukur baik atau tidaknya kualitas dari minyak goreng tersebut. Dari Gambar 1 dapat diamati perbedaan warna dari sampel minyak goreng yang diambil.



Gambar 1. Perbedaan Warna Sampel Minyak Goreng Pedagang Gorengan

Pada penelitian ini, kualitas sampel minyak goreng ditentukan melalui analisa kadar asam lemak bebas dan kadar air yang terdapat dalam sampel minyak goreng. Penentuan kadar asam lemak bebas dilakukan melalui metode titrasi alkalimetri [3]. Analisa kadar asam lemak bebas dilakukan sebanyak 3 kali (*triplo*) pada semua sampel minyak goreng. Sebelum dilakukan titrasi, sampel minyak goreng dilarutkan terlebih dahulu ke dalam etanol. Titran yang digunakan yaitu NaOH yang berperan menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam sampel minyak goreng [12]. Phenolphthalein yang ditambahkan berperan sebagai indikator untuk mengetahui kapan titrasi dihentikan. Perubahan warna dari phenolphthalein dari bening menjadi merah muda menunjukkan bahwa semua asam lemak bebas dalam sampel minyak goreng telah bereaksi sempurna dengan NaOH. Proses titrasi dilakukan sebanyak 3 kali replikasi (*triplo*) dengan tujuan agar diperoleh hasil yang akurat dan meminimalkan kesalahan selama titrasi yang meliputi kebersihan peralatan titrasi dan faktor *human error*. Hasil dari analisa kadar asam lemak bebas dalam sampel

minyak goreng tersebut disajikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas Dalam Sampel Minyak Goreng

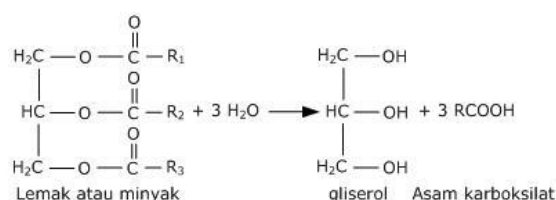
Sampel Minyak Goreng	Kadar Asam Lemak Bebas (%)	Keterangan
1	0,205	M
2	0,310	TM
3	0,465	TM
4	0,333	TM
5	0,202	M
6	0,347	TM
7	0,225	M

Keterangan: M = Memenuhi syarat untuk dikonsumsi

TM = Tidak memenuhi syarat untuk dikonsumsi

Pada Tabel 2 dapat diamati bahwa dari ketujuh sampel terdapat 4 sampel yang mengandung asam lemak bebas yang melebihi syarat mutu minyak goreng, dimana berdasarkan SNI 01-3741-2002 kadar maksimum asam lemak bebas yang layak dikonsumsi sebesar 0,30%. Sampel minyak goreng yang memiliki kadar asam lemak bebas lebih dari 0,30% yaitu sampel 2, 3, 4 dan 6. Hal ini menunjukkan bahwa sampel tersebut tidak layak untuk dikonsumsi. Adanya asam lemak bebas berlebih dapat disebabkan karena reaksi hidrolisis dari trigliserida yang terdapat pada minyak goreng selama proses penggorengan. Reaksi hidrolisis minyak dapat menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol [4]. Reaksi hidrolisis dari minyak dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Skema Reaksi Hidrolisis Minyak



Sampel 2, 3, 4 dan 6 merupakan sampel yang tidak layak untuk dikonsumsi masyarakat. Hal ini dikarenakan sampel tersebut memiliki kadar asam lemak bebas yang tinggi. Asam lemak bebas yang tinggi dapat mengakibatkan meningkatnya konsentrasi kolesterol dalam tubuh. Tingginya kolesterol dalam tubuh memicu penumpukan lemak

dalam pembuluh darah yang selanjutnya akan mengakibatkan tersumbatnya pembuluh darah [6].

Penentuan kadar air dalam sampel minyak goreng dilakukan dengan metode gravimetri [3]. Prinsip dari metode gravimetri tersebut yaitu mengetahui jumlah air yang ada dalam sampel dengan menimbang berat awal sampel sebelum dipanaskan dan setelah dipanaskan. Kadar air yang dianalisa adalah air yang terikat secara fisik dalam sampel minyak goreng sehingga dapat dipisahkan dari minyak dengan cara pemanasan pada oven dengan suhu 100°C-105°C [6]. Pada penelitian ini analisa penentuan kadar air juga dilakukan sebanyak 3 kali replikasi (*triplo*) untuk mendapatkan hasil yang akurat. Hasil penentuan kadar air dalam sampel minyak goreng dapat dilihat pada Tabel 3.

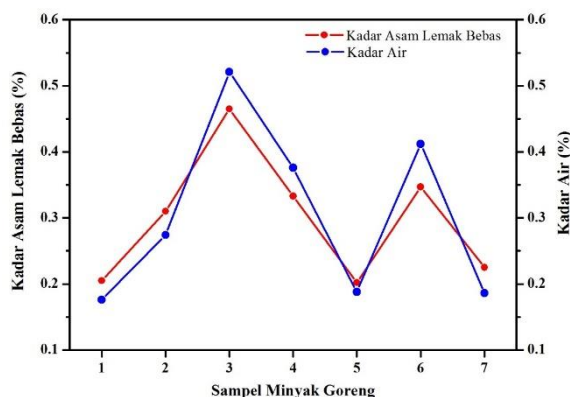
Tabel 3. Hasil Penentuan Kadar Air Dalam Sampel Minyak Goreng

Sampel Minyak Goreng	Kadar Air (%)	Keterangan
1	0,176	M
2	0,274	M
3	0,521	TM
4	0,376	TM
5	0,188	M
6	0,412	TM
7	0,186	M

Keterangan: M = Memenuhi syarat untuk dikonsumsi

TM = Tidak memenuhi syarat untuk dikonsumsi

Hasil tersebut menunjukkan bahwa sampel yang memiliki kadar air yang tidak memenuhi syarat mutu minyak goreng sesuai dengan SNI 01-3741-2002 adalah sampel 3, 4 dan 6. Sampel tersebut juga tergolong sampel yang memiliki kadar asam lemak bebas yang tinggi. Hal ini dapat dikarenakan kadar air yang tinggi dapat memicu terbentuknya asam lemak bebas dalam minyak. Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa reaksi pembentukan asam lemak bebas pada minyak melibatkan air (H₂O) sebagai reaktannya sehingga dapat disimpulkan semakin tinggi kadar air maka semakin tinggi pula kadar asam lemak bebas dalam minyak [7]. Gambar 3 menunjukkan korelasi antara kadar asam lemak bebas dan kadar air dalam sampel minyak goreng yang dianalisa pada penelitian ini.



Gambar 3. Korelasi Antara Kadar Asam Lemak Bebas dan Kadar Air Dalam Sampel Minyak Goreng

Kadar asam lemak bebas dan kadar air yang terdapat pada sampel 2, 3, 4 dan 6 yang relatif tinggi dapat disebabkan karena beberapa faktor. Salah satu faktor utama penyebabnya yaitu penggunaan minyak goreng berulang sehingga minyak mengalami pemanasan berkali-kali dan dapat mempercepat pembentukan asam lemak bebas. Pemanasan berkala pada minyak goreng juga menyebabkan warna dari minyak goreng berubah menjadi lebih gelap. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1 bahwa sampel minyak goreng yang memiliki warna lebih gelap cenderung memiliki kadar asam lemak bebas dan kadar air yang tinggi. Meskipun demikian, warna tidak dapat dijadikan sebagai tolok ukur kualitas dari minyak goreng.

Faktor lain yang tidak kalah penting yakni bahan makanan yang digoreng dan penyimpanan minyak. Semakin tinggi kadar air dari makanan yang digoreng maka semakin tinggi pula kadar air yang terdapat dalam minyak. Salah satu contoh makanan yang mengandung kadar air tinggi yaitu tahu. Mayoritas besar komposisi dari gorengan yang banyak dijual adalah tahu. Dengan adanya penelitian ini masyarakat diharapkan dapat mengetahui bagaimana ciri-ciri fisik dari minyak goreng yang tidak layak konsumsi.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, dapat diambil kesimpulan bahwa sampel minyak goreng 2, 3, 4 dan 6 tergolong sampel minyak goreng yang tidak layak untuk dikonsumsi dan berbahaya bagi kesehatan. Hal ini dikarenakan sampel tersebut memiliki kadar asam lemak bebas dan kadar air yang melebihi dari syarat mutu minyak goreng layak konsumsi yang ditentukan oleh SNI 01-3741-2002. Sedangkan sampel minyak

goreng 1, 5 dan 7 tergolong sampel minyak goreng yang masih layak untuk dikonsumsi karena masih memenuhi syarat mutu minyak goreng layak konsumsi yang ditentukan oleh SNI 01-3741-2002.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para Dosen Teknik Kimia Universitas Teknologi Surabaya dan Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo selaku rekan yang bersedia memberikan kritik dan saran selama kegiatan penelitian ini.

6. PENDANAAN

Penelitian ini tidak didanai oleh sumber hibah manapun.

7. KONFLIK KEPENTINGAN

Seluruh penulis menyatakan tidak terdapat potensi konflik kepentingan dengan penelitian, kepenulisan (*authorship*), dan atau publikasi artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aji R, Husamah, Nugroho AD. Studi frekuensi penggorengan dari minyak jelantah bermerek dan tidak bermerek terhadap nekrosis sel hati. Malang : Universitas Muhammadiyah Malang; 2008
2. Buletin Konsumsi Pangan Semester 2 [diunduh 10 Juli 2018]. Tersedia dari : http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/epublikasi/buletin/konsumsi/2017/Buletin_Konsumsi_Pangan_Semester_2_2017/files/assets/basic-html/page54.html.
3. Day, Underwood. Kimia Analisis Kuantitatif. Jakarta: Erlangga; 1997.
4. Hart, H. Kimia Organik Edisi 11. Jakarta : Erlangga; 2004.
5. Kalapathy, U. and Proctor, A. A New Method for Free Fatty Acid Reduction in Frying Oil Using Silicate Films Produced from Rice Hull Ash, JAOCS; 2000.
6. Ketaren S., Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta : UI Press.; 2008.
7. Kulkarni, M. G. and Dalai, A. K. Waste Cooking Oil-An Economical Source for Biodiesel: A Review, Ind. Eng. Chem. Res. 2006.
8. Lempang, I. R., Fatimawali dan Pelealu, N. C. Uji Kualitas Minyak Goreng Curah dan Minyak Goreng Kemasan di Manado. Jurnal Ilmiah Farmasi. 2016; (4) : 155-161.
9. Nurhasnawati, H., Supriningrum, R. dan Caesariana, N. Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida Pada Minyak Goreng Yang Digunakan Pedagang Gorengan di Jl. A. W. Shajranie Samarinda. Jurnal Ilmiah Manuntung. 2015; 1(1) : 25-30.

10. Oeije AA, Lukita AW, Achmad S, Tohardi A. Gambaran anatomi mikroskopik dan kadar melondialdehida pada hati mencit setelah pemberian minyak kelapa sawit bekas menggoreng. Jurnal Kedokteran Maranatha. 2008; 7(1): 15-25.
11. Rahkadima, Y.T. dan A'yuni, Q. Transesterifikasi Minyak Dedak Padi Secara In-Situ Dengan Bantuan Gelombang Mikro. Journal of Research and Technology. 2017;3(2) : 54-62.
12. Rahkadima, Y.T. dan A'yuni, Q. Produksi Biodiesel Dari Dedak Padi Menggunakan Metode In Situ dengan Bantuan Microwave. Seminar Nasional Sains & Teknologi II. Malang: Universitas Brawijaya. 2017.
13. Rukunudin, I.H., White, P.J., Bern, C.J., Bailey, T.B. A modified Method for Determining Free Fatty Acids from Small Soybean Oil Sample Sizes. Journal of the American Oil Chemists' Society. 1998: 75 (5).

