

Original Research Articles

Pengaruh Lama Penggunaan Minyak Goreng Kelapa Sawit terhadap Karakterisasi Trigliserida dan *Crude Glycerol*

Intan Febiola Arianing^{1*}, Galuh Ratmana Hanum²

^{1,2}D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Jl.Raya Rame Pilang No.04 Wonoayu, Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia, 61261.

Article history: Submitted: 7 April 2018; accepted: 24 Mei 2018; published: 30 Juni 2018

ABSTRAK

Harga minyak goreng kelapa sawit mengalami peningkatan setiap tahun. Penggunaan minyak goreng berulang akan menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan dan positif bagi industri biodiesel sebagai bahan baku pembuatan glycerol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lama waktu penggunaan minyak goreng kelapa sawit secara harian terhadap karakterisasi trigliserida dan *crude glycerol* dengan parameter pH, aroma, warna, densitas, dan kadar. Sampel diberi perlakuan 0 hari sebagai kontrol, 4 hari sebagai P1, 8 hari sebagai P2, dan 12 hari sebagai P3 secara experiment laboratory method. Statistika yang digunakan yaitu uji binomial untuk aroma, uji Kruskal-Wallis untuk warna, dan uji One Way Anova untuk pH, densitas, dan kadar. Apabila terdapat pengaruh dilanjutkan ke uji Post Hoc. Hasil penelitian diperoleh trigliserida kontrol; P1; P2; P3 secara berturut-turut untuk pH yaitu 6,67; 6,13; 6,13; dan 5,88; untuk aroma yaitu tidak beraroma baik pada K; P1; P2; dan P3; untuk warna yaitu kuning; kuning; kuning jernih; kuning kecoklatan; untuk densitas yaitu 0,740; 0,789; 0,747; 0,734; dan kadar yaitu 93,8; 83,9; 80,2; 75,3. Sedangkan *crude glycerol* secara berturut-turut untuk pH yaitu 5,92; 6,18; 6,35; 6,28; untuk aroma yaitu tidak beraroma; untuk warna yaitu kuning; kuning; kuning merah; merah; untuk densitas yaitu 1,058; 0,961; 1,021; 1,036; dan kadar yaitu 34,4; 46,3; 51,1; 58,4. Hasil uji statistika menunjukkan bahwa lama waktu penggunaan tidak berpengaruh terhadap pH tetapi berpengaruh terhadap aroma, warna, densitas, dan kadar secara signifikan.

Kata kunci : *crude glycerol*; kelapa sawit; minyak goreng; trigliserida

Effect of the Length of Frying on Triglyceride and Crude Glycerol Characterization of Palm Oil

ABSTRACT

The price of cooking oil has been increasing every year. Repetaed of using cooking oil will appearance negative impact for healthy and positive impact for biodiesel industry as raw material glycerol. This research aim to knowing the effect of times palm cooking oil for characteristic triglyceride and crude glycerol of pH, flavour, colour, density, and content for daily use. The category of sample is 0 day as control, 4 days as P1, 8 days as P2, 12 days as P3 with experiment laboratory method. The statistic was perfomed by binomial test for flavour, kruskal-wallis test for colour, and one way anova for pH, density, and content. If any treatment effect was continued with post hoc test. The result showed as control; P1; P2; P3 of characteristic triglyceride respectively for pH are 6.67; 6.13; 6.13; 5.88; for flavour is not flavourfull for all type; for colour are yellow;

^{1*} Corresponding author.

e-mail: intanfebiola94@gmail.com

Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2018 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, All right reserved, This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

yellow; clear-yellow; brownish-yellow; for density are 0.740; 0.789; 0.747; 0.734; and content are 93.8; 83.9; 80.2; 75.3. whereas characteristic of crude glycerol respectively for pH are 5.92; 6.18; 6.35; 6.28; for flavour is not flavourfull for all type; for colour are yellow; yellow; red-yellow; red; for density are 1.058; 0.961; 1.021; 1.036; and content are 34.4; 46.3; 51.1; 58.4. The result of statistic is times palm cooking oil not influence for pH, but influence significantly for flavour, colour, density, and content.

Keywords: *crude glycerol; palm; cooking oil; triglyceride*

1. PENDAHULUAN

Minyak goreng kelapa sawit merupakan salah satu kebutuhan bahan pokok yang digunakan sebagai media penghantar panas dalam mengolah makanan. Minyak goreng yang segar memiliki sifat organoleptik yaitu tidak berasa, berwarna kuning, tidak berbau, dan viskositas agak kental sedangkan sifat fisiko kimianya yaitu tidak larut dalam air, mudah mengalami reaksi hidrolisa, oksidasi, hidrogenasi, dan esterifikasi (Ayustaningwarno, 2014).

Dalam penelitian Hariyadi (2014), Minyak goreng kelapa sawit memiliki komposisi trigliserida dan non trigliserida. Trigliserida dalam minyak goreng memiliki kandungan sebanyak 95,62% dengan karakterisasi tidak berwarna, tidak beraroma, $\text{pH} \geq 6$ dan densitas tinggi. Terdiri dari asam lemak jenuh dan tak jenuh dengan proporsi yang seimbang. Pada proses penggorengan, minyak goreng akan mengalami perpindahan panas, volume, massa pangan, dan udara sehingga kandungan didalamnya sangat mudah mengalami peruraian terutama trigliserida yang akan menjadi asam lemak bebas dan gliserol (Ardi, 2013). Menurut Tim Survei Harga Konsumen (2014), harga minyak goreng kelapa sawit mengalami kenaikan setiap tahun sehingga memunculkan kebiasaan penggunaan berulang kali. Minyak jelantah mengalami perubahan struktur kimia dimana ikatan trigliserida mengalami peruraian menjadi lemak jenuh sehingga berdampak negatif pada kesehatan karena berpotensi kanker dan resiko jantung koroner.

Minyak jelantah juga dapat berdampak positif bagi industri karena dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel dengan hasil samping berupa *crude glycerol*. Pengolahan minyak goreng menjadi trigliserida dan *crude glycerol* diperoleh dari proses fraksinasi (pemisahan). Proses tersebut berdasarkan tingkat kepolarannya mulai dari non polar, semi polar, dan polar dengan menggunakan corong pisah yang nantinya akan dihasilkan dua lapisan (Mukhriani, 2014).

Dalam penelitian Aziz didapatkan (2014) didapatkan kadar gliserol 32,23% dari sampel minyak goreng tengik dengan karakterisasi berwarna hitam, beraroma tengik, pH asam, dan densitas rendah. Oleh karena itu, hasil samping tersebut kurang dimanfaatkan

karena terdapat zat pengotor yang banyak sehingga pihak industri lebih memerhatikan pengolahan biodiesel (Setiawati, 2012). Menurut penelitian Aufari (2013) *crude glycerol* dapat dimanfaatkan dengan cara penyaringan menggunakan karbon aktif dan kesimpulannya bahwa karbon aktif merupakan absorben yang efisien.

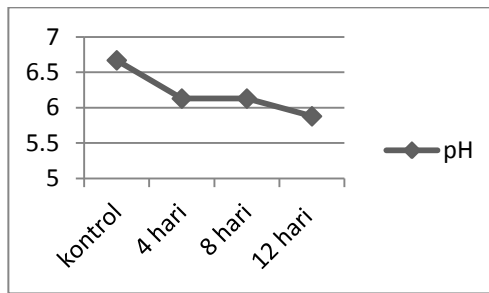
2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Terapan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Sampel minyak goreng yang digunakan adalah merk "X". Tahapan pertama diberi perlakuan 0 hari sebagai kontrol, 4 hari sebagai P1, 8 hari sebagai P2, dan 12 hari sebagai P3. Kemudian tahapan kedua dilakukan uji trigliserida dan *crude glycerol* sebanyak enam kali pengulangan dengan parameter pH, aroma, warna, densitas, dan kadar secara *experiment laboratory method*. Pengolahan statistika terdiri dari parametrik dan non parametrik. Syarat parametrik data yang digunakan harus berdistribusi normal dan homogen sedangkan non parametrik tidak diperlukan. Uji statistika yang digunakan yaitu uji *binomial* untuk data nominal pada variabel aroma, uji *Kruskal-Wallis* untuk data ordinal pada variabel warna, dan uji *one way anova* untuk data interval pada pH, densitas, dan kadar. Apabila terdapat pengaruh maka dilanjutkan uji *Post Hoc*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

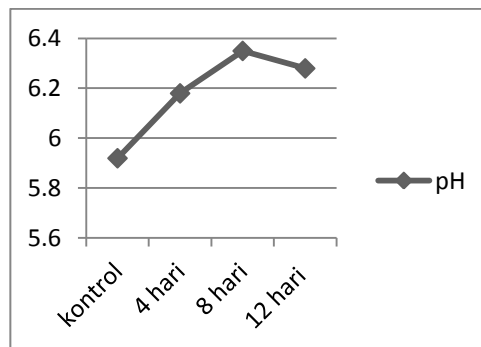
Karakterisasi pH

Hasil pH trigliserida ditunjukkan pada grafik 1. Penurunan pH dikarenakan penggunaan suhu tinggi dan berbeda yang menyebabkan ketidakstabilan. Sedangkan pH yang stabil dipengaruhi oleh faktor lain seperti jumlah kadar air dalam makanan karena kadar air berpengaruh dalam pembentukan asam lemak bebas yang mengakibatkan pH mendekati asam (Aminah, 2010; Alam, 2014). Menurut Putri (2015), semakin tinggi suhu saat penggorengan maka semakin cepat degradasi kandungan minyak goreng didalamnya terutama trigliserida. Data statistika pH trigliserida berdistribusi normal dan homogen sehingga uji statistika yang digunakan adalah *one way anova*. *P-value* menunjukkan 0,570 yang berarti $> 0,005$ sehingga lama waktu penggunaan minyak goreng tidak berpengaruh terhadap karakterisasi pH trigliserida.



Grafik 1. Hasil Karakterisasi pH Trigliserida

Hasil pH *crude glycerol* ditunjukkan pada grafik 2. Perubahan pH yang menurun dan meningkat disebabkan penambahan asam fosfat pada proses pembuatan *crude glycerol*. Menurut Aziz (2014) pH basa dalam *crude glycerol* disebabkan adanya KOH sebagai katalis sehingga harus diberi penambahan asam fosfat sampai mendekati pH 6. Sehingga semakin banyak penambahannya maka pH pada *crude glycerol* dapat menjadi semakin asam dan apabila semakin sedikit maka masih menjadi basa. Data pH *crude glycerol* berdistribusi normal dan homogen sehingga menggunakan uji *one way anova*. *P-value* diperoleh 0,776 yang berarti $> 0,05$ sehingga lama waktu penggunaan minyak goreng tidak berpengaruh terhadap pH *crude glycerol*.

Grafik 2. Hasil Karakterisasi pH *Crude Glycerol*

Karakterisasi Aroma

Hasil pada aroma trigliserida dari kontrol, P1, P2, P3, dan P4 menunjukkan tidak beraroma karena senyawa peroksidasi yang menyebabkan aroma tengik dan pelarut pada minyak goreng ikut menguap pada oven saat pengujian (Putri, 2015). Data statistika pada aroma trigliserida menggunakan data nominal sehingga menggunakan uji *binomial*. Hasil uji statistika menunjukkan *p-value* 0,001 yang berarti lama waktu penggunaan minyak goreng berpengaruh terhadap aroma trigliserida.

Hasil pada aroma *crude glycerol* menunjukkan semua perlakuan baik pada kontrol, P1, P2, P3, dan P3 tidak beraroma. Hal itu karena adanya KOH dalam proses pembuatan *crude glycerol* yang menyebabkan senyawa ketengikan ikut terlarut sehingga *crude*

glycerol dalam keadaan basa (Aziz, 2014). Data statistika yang digunakan adalah nominal sehingga menggunakan uji *binomial* dan *p-value* menunjukkan 0,001 yang berarti lama waktu penggunaan minyak goreng berpengaruh terhadap aroma *crude glycerol*.

Karakterisasi Warna

Hasil warna trigliserida pada kontrol; P1; P2; P3; P4 menunjukkan warna kuning; kuning; kuning jernih; kuning kecoklatan. Warna kuning berasal dari pigmen karotenoid yang masih bertahan dikarenakan tidak ikut bereaksi dan larut dalam reagen. Tetapi semakin lama digunakan, maka warna kuning akan semakin hilang dan rusak yang diikuti dengan penurunan kualitas trigliserida (Ketaren, 2012). Data statistika yang digunakan adalah data ordinal sehingga menggunakan uji *kruskal-wallis* dan diperoleh *p-value* 0,001 yang berarti lama waktu penggunaan minyak goreng berpengaruh terhadap karakterisasi warna trigliserida.

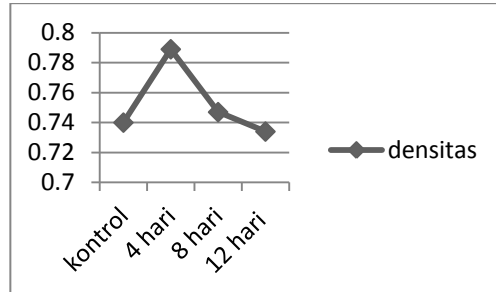
Hasil warna *crude glycerol* pada kontrol; P1; P2; P3; P4 menunjukkan warna kuning; kuning; kuning kemerahan; dan merah. Perubahan warna tersebut berasal dari sisa penggorengan yang terdapat pada sampel dan sisa reaktan pada pembuatan *crude glycerol* (Aufari, 2013). Statistika dalam warna *crude glycerol* menggunakan uji *kruskal-wallis* karena data yang digunakan adalah ordinal. *P-value* menunjukkan 0,001 yang berarti lama waktu penggunaan minyak goreng berpengaruh terhadap karakterisasi warna *crude glycerol*.

Hasil warna *crude glycerol* pada kontrol; P1; P2; P3; P4 menunjukkan warna kuning; kuning; kuning kemerahan; dan merah. Perubahan warna tersebut berasal dari sisa penggorengan yang terdapat pada sampel dan sisa reaktan pada pembuatan *crude glycerol* (Aufari, 2013). Statistika dalam warna *crude glycerol* menggunakan uji *kruskal-wallis* karena data yang digunakan adalah ordinal. *P-value* menunjukkan 0,001 yang berarti lama waktu penggunaan minyak goreng berpengaruh terhadap karakterisasi warna *crude glycerol*.

Karakterisasi Densitas

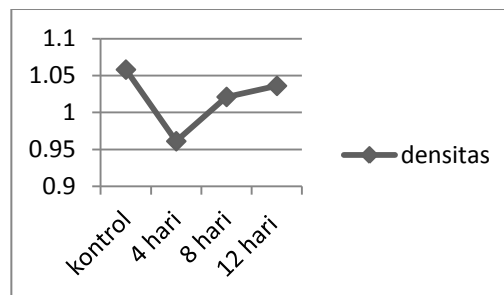
Hasil pada densitas trigliserida ditunjukkan pada grafik 3. Menurut Rachmat (2015) minyak goreng merupakan trigliserida. Oleh karena itu, massa jenis minyak goreng segar sama dengan massa jenis trigliserida yakni $0,9 \text{ g/cm}^3$. Minyak goreng tersebut jika digunakan terlalu lama maka akan mempengaruhi densitas trigliserida karena banyaknya zat kotoran akibat penguapan pada oven sehingga mempengaruhi kerapatan partikel (Fauziah, 2014).

Berdasarkan data statistika, karakterisasi densitas trigliserida menggunakan data interval yang berdistribusi normal dan homogen sehingga menggunakan uji *one way anova*. Hasil uji diperoleh *p-value* 0,001 yang berarti lama waktu penggunaan minyak goreng berpengaruh terhadap karakterisasi densitas trigliserida.



Grafik 3. Karakterisasi Densitas Trigliserida

Hasil densitas *crude glycerol* ditunjukkan pada grafik 4. Menurut Shabrina (2014), *crude glycerol* memiliki densitas yang rendah yaitu $1,140 \text{ g/cm}^3$ karena adanya zat pengotor pada *crude glycerol* seperti sisa metanol, katalis (KOH), dan penambahan asam fosfat tetapi dari hasil penelitian diperoleh nilai densitas *crude glycerol* $< 1,140 \text{ g/cm}^3$. Hal itu menunjukkan kadar zat pengotornya lebih sedikit sehingga belum memenuhi kriteria densitas gliserol murni yang memiliki densitas $1,261 \text{ g/cm}^3$. Data statistika densitas *crude glycerol* adalah interval yang berdistribusi normal dan homogen sehingga menggunakan *one way anova*. *P-value* diperoleh 0,001 yang berarti lama waktu penggunaan minyak goreng berpengaruh terhadap karakterisasi warna *crude glycerol*.

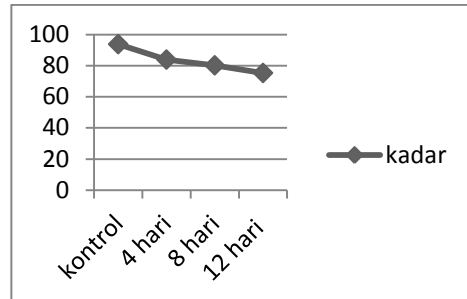


Grafik 4. Karakterisasi Densitas *Crude Glycerol*

Karakterisasi Kadar

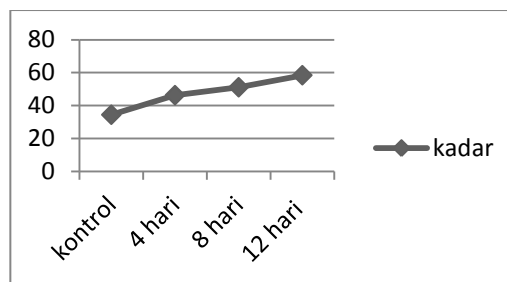
Hasil kadar trigliserida ditunjukkan pada grafik 5. Penurunan kadar trigliserida akan mengalami kerusakan pada minyak goreng. Hal itu disebabkan reaksi hidrolisis dan oksidasi sehingga mengalami dekomposisi berupa pemutusan ikatan rangkap trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Menurut Ketaren (2012), hasil penguraian tersebut akan membentuk lemak trans dan radikal bebas yang dapat meningkatkan kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) dan menurunkan kadar HDL (*High Density Lipoprotein*).

Mengonsumsi makanan yang mengandung lemak trans 5 gr/hari dapat meningkatkan resiko penyakit jantung 25% . Hasil uji statistika didapatkan data berdistribusi normal dan homogen. *P-value* diperoleh 0,001 sehingga lama waktu penggunaan minyak goreng berpengaruh terhadap karakterisasi kadar trigliserida.



Grafik 5. Karakterisasi Kadar Trigliserida

Hasil kadar *crude glycerol* ditunjukkan pada grafik 6. Hal itu disebabkan oleh hubungan penguraian trigliserida yang menjadi asam lemak bebas dan gliserol sehingga semakin meningkat kadar gliserol maka semakin menurun kadar trigliserida. (Ketaren, 2012). Gliserol yang terkandung dalam minyak goreng jelantah dilakukan pemisahan atau fraksinasi secara transesterifikasi sehingga menghasilkan dua produk yaitu gliserol sebagai hasil samping dan biodiesel sebagai hasil utamanya. Gliserol yang dihasilkan dikenal sebagai *crude glycerol* karena sedikitnya kadar gliserol murni sehingga biodiesel lebih banyak dimanfaatkan (Akbar, 2013). Hasil uji statistika didapatkan data berdistribusi normal dan homogen. *P-value* diperoleh 0,001 sehingga lama waktu penggunaan minyak goreng berpengaruh terhadap karakterisasi kadar *crude glycerol*.



Grafik 6. Karakterisasi Kadar *Crude Glycerol*

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini:

1. Karakterisasi trigliserida pada perlakuan 4 hari yaitu: pH 6,13; tidak beraroma, berwarna kuning, berdensitas $0,789 \text{ g/cm}^3$, menghasilkan kadar 83,9 ml.
2. Karakterisasi trigliserida pada perlakuan 8 hari yaitu: pH 6,13; tidak beraroma, berwarna kuning jernih, berdensitas $0,747 \text{ g/cm}^3$, menghasilkan kadar 80,2 ml.

3. Karakterisasi trigliserida pada perlakuan 12 hari yaitu: pH 5,88; tidak beraroma, berwarna kuning kecoklatan, berdensitas $0,734 \text{ g/cm}^3$, menghasilkan kadar 75,3 ml.
4. Karakterisasi *crude glycerol* pada perlakuan 4 hari yaitu: pH 6,18; tidak beraroma, berwarna kuning, berdensitas $0,961 \text{ g/cm}^3$, menghasilkan kadar 46,3 ml.
5. Karakterisasi *crude glycerol* pada perlakuan 8 hari yaitu: pH 6,35; tidak beraroma, berwarna kuning kemerahan, berdensitas $1,021 \text{ g/cm}^3$, menghasilkan kadar 51,1 ml
6. Karakterisasi *crude glycerol* pada perlakuan 12 hari yaitu: pH 6,28; tidak beraroma, berwarna merah, berdensitas $1,036 \text{ g/cm}^3$, menghasilkan kadar 58,4 ml.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R. (2013). Karakteristik Biodiesel dari Minyak Goreng Jelantah dengan Menggunakan Metil Asetat sebagai Pensuplai Gugus Metil. *Skripsi*. Program-Sarjana Fakultas Teknologi Kelautan. Institut Teknologi Surabaya.
- Alam, N., Rostiati, & Muhandi. (2014). Sifat Fisik-Kimia dan Organoleptik Bawang Goreng Palu pada Berbagai Frekuensi Pemakaian Minyak Goreng. *Agritech*, 34(4), 390-398. doi: <https://doi.org/10.22146/agritech.9433>
- Aminah, S. (2010). Bilangan Peroksida Minyak Goreng Curah dan Sifat Organoleptik Tempe pada Pengulangan Penggorengan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 1(1), 7-14. Retrieved from <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPDG/article/view/141>
- Ardi, A. (2013). Stabilisasi Minyak Goreng menggunakan Mikroemulsi Ekstrak Kulit Jeruk. *Tesis*. Program Pasca Sarjana Ilmu Pangan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Aufari, M. A., Robianto, S., & Manurung, R. (2013). Pemurnian *Crude Glycerine* melalui Proses *Bleaching* dengan Menggunakan Karbon Aktif. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(1), 44-48. Retrieved from <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/jtk/article/view/1674/1032>
- Ayustaningwarno, F. (2014). *Teknologi Pangan: Teori Praktis dan Aplikasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Aziz, I., Luthfiana, F., & Nurbayati, S. (2014). Pemurnian Gliserol dari Hasil Samping Pembuatan Biodiesel menggunakan Bahan Baku Minyak Goreng Bekas. *Jurnal Kimia Valensi*, 1(3), 157-162. Retrieved from <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/valensi/article/view/226/144>
- Fauziah, S., Syech, R., & Sugianto. (2014). Pengujian Kualitas Minyak Goreng Kemasan, Curah yang Beredar di Daerah Panam Pekanbaru dan Minyak Goreng Jelantah Berdasarkan Sifat Fisika. Repository FMIPA, hal. 1-6. Retrieved from [https://repository.unri.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/7889/syifa%20fauziah%20\(1003113396\).pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unri.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/7889/syifa%20fauziah%20(1003113396).pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Gunstone, F. D., & Padley, F. D. (1997). *Lipids Technologies and Application*. New York: Marcel Dekker.
- Hariyadi, P. (2014). *Mengenal Minyak Sawit dengan Beberapa Karakteristik Unggulnya*. Tim GAPKI (Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia). Jakarta.
- Ketaren. (2012). *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan Edisi I*. Jakarta: UI Press.
- Putri, S. I. (2015). Efek Lama Pemanasan terhadap Perubahan Bilangan Peroksida Minyak Goreng yang Berpotensi Karsinogenik pada Pedagang Gorengan di Kelurahan Pasar Minggu. *Skripsi*. Program Sarjana Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Rachmat, C., Ticoalu, S. H. R., & Wongkar, D. (2015). Pengaruh Senam Poco-Poco terhadap Kadar Trigliserida Darah. *Jurnal E-Biomedik* 3(1), 205-210. Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik/article/view/6639>
- Shabrina, A., Las, T., & Aziz, I. (2014). Pemurnian *Crude Glycerol* dengan Cara Pengasaman dan Adsorpsi menggunakan Zeolit Alam Lampung. *Chem Prog*, 7(2), 66-73. Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/chemprog/article/view/7469/7012>
- Setiawati, E., & Edwar, F. (2012). Teknologi Pengolahan Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas dengan Teknik Mikrofiltrasi dan Transesterifikasi sebagai Alternatif Bahan Bakar Mesin Diesel. *Jurnal Riset Industri*, 6(2), 117-127. Retrieved from <http://ejournal.kemenperin.go.id/jri/article/view/3254>
- Tetti, M. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2), 361-367. doi: <https://doi.org/10.24252/kesehatan.v7i2.55>
- Tim Survei Harga Konsumen. (2014). *Harga Nasional beberapa Kebutuhan Pokok (Rupiah)*. Jakarta: Badan Pusat Statistika.