

Analisis Beberapa Sifat Fisikokimia dari Minyak Goreng Kemasan Hasil Penggorengan Ubi Jalar (*Ipomea batatas*)

Joya Sabrina, Indang Dewata, Budhi Oktavia, Niza Lian Pernadi, Muhammad Farhan, Fathaniah Raviqa Rahmi, Umar Kalmar Nizar*

Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
Jln. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang, Indonesia

*umarkn@fmipa.unp.ac.id

Abstract — Cooking oil is a biological mixture derived from plants and consists of a mixture of esters derived from glycerol with fatty acids. The most commonly used cooking oil for cooking by the community is palm oil, because it is easy to obtain and the price is relatively affordable. The main composition of palm oil is triglycerides more than 95% and several other components such as monoglycerides, diglycerides, free fatty acids, phosphatides and sterols. Sweet Potatoes have the main content, namely carbohydrates. In addition to carbohydrates, there are other ingredients such as protein and fat. The purpose of this study was to determine the physicochemical properties of packaged cooking oil from sweet potato frying at a certain time and temperature and to use packaged cooking oil without heating as a comparison. The physicochemical properties of the oil determined include density, flow rate, acid number and saponification number. Bimoli cooking oil from sweet potato frying has a density value of 0.9369 gr/ml, a flow rate of 3.662 ml/s, an acid number of 8.143 mgKOH/gr and a saponification number of 14.305 mgKOH/gr. The results of this study indicate that the results of the physicochemical properties test of packaged cooking oil have a better value than the test results of sweet potato frying oil.

Keywords — Analysis, Frying Pan, *Ipomea batatas*, Packaged Cooking Oil, Physicochemical Properties

I. PENDAHULUAN

Minyak goreng merupakan campuran ester yang berasal dari gliserol dengan asam lemak yang berasal dari tumbuhan. Sifat fisikokimia minyak goreng dipengaruhi oleh jenis dan jumlah asam lemak pada triasilgliserol [1]. Minyak goreng dapat diperoleh dari beberapa sumber bahan baku yaitu minyak kelapa [2], minyak jagung [3], minyak biji bunga matahari [4], minyak zaitun dan minyak sawit. Minyak goreng yang paling banyak digunakan untuk memasak oleh masyarakat adalah minyak sawit, karena mudah didapat dan haraganya relatif terjangkau. Pilihan minyak goreng tersedia dalam bentuk curah dan kemasan.

Minyak sawit adalah sejenis minyak nabati yang berasal dari biji buah sawit yang berwarna kuning muda dengan jumlah karotenoid yang terbatas dan mengandung 86% asam lemak jenuh, terutama asam laurat. Komposisi utama dari minyak sawit yaitu trigliserida lebih dari 95% serta beberapa komponen lainnya seperti, monogliserida, digliserida, asam lemak bebas, fosfatida dan sterol [5].

Asam lemak jenuh dan tak jenuh merupakan komponen penting dalam menentukan kualitas minyak goreng. Asam lemak jenuh mudah terhidrolisis, sedangkan asam lemak tak jenuh mengalami oksidasi. Reaksi penting lainnya adalah reaksi ikatan rangkap menjadi ikatan tunggal melalui hidrogenasi. Pemanasan yang dilakukan menyebabkan perubahan kandungan β -karoten di dalam minyak. Penggunaannya minyak secara berulang-ulang dapat merubah

warna menjadi coklat gelap[6].

Pemanasan minyak goreng menyebabkan terjadinya oksidasi, hidrolisis dan polimerisasi, yang dipengaruhi tingginya suhu dan lamanya pemanasan. Beberapa penelitian melaporkan meningkatnya kandungan asam lemak bebas (FFA) mengakibatkan terjadinya oksidasi pada minyak goreng. Kualitas minyak goreng dapat dilihat dari perubahan nilai bilangan asam. Pemanasan minyak goreng juga mengakibatkan terbentuknya hidrokarbon polisiklik aromatik seperti fenantren dan benzopyren [7].

Karbohidrat merupakan kandungan utama yang terdapat pada ubi jalar. Selain karbohidrat juga terdapat kandungan lainnya seperti, protein dan lemak [8]. Kandungan karbohidrat yang tinggi dapat berfungsi sebagai sumber energi, namun selain sebagai sumber energi ubi jalar juga memasok nutrisi penting terutama vitamin A (beta karoten), Vitamin B6, Vitamin C dan Vitamin E yang berfungsi sebagai sumber protein [9].

Sifat fisikokimia adalah sifat fisik yang terdapat dalam sebuah senyawa kimia [10]. Penelitian sebelumnya telah melakukan analisis sifat fisikokimia minyak goreng dengan melakukan pemanasan secara berulang terhadap minyak goreng kemasan dan minyak goreng curah [11]. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian penentuan beberapa sifat fisikokimia dari beberapa minyak goreng kemasan yang berbeda akibat lamanya penggorengan ubi jalar dengan menentukan densitas, laju alir, bilangan asam dan bilangan

penyabunan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan sifat fisikokimia minyak goreng kemasan hasil penggorengan ubi jalar dengan waktu dan suhu tertentu.

II. METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi; HCl (Merck, 37%), Etanol (Merck, 99,9%) dan KOH (Merck). Bahan sampel adalah minyak goreng kemasan (Sari Murni, Fortune, Bimoli) dan ubi jalar.

Peralatan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah picnometer 5 mL, buret, statif, gelas kimia, erlenmeyer, pipet volume, gelas ukur, hot plate dan magnetic stirrer.

Cara Kerja

A. Penyiapan Sampel

Pemanasan minyak dilakukan selama 1 jam dengan volume 250 mL pada masing-masing merk minyak kemasan tersebut (Sari Murni, Fortune dan Bimoli). Kemudian dipanaskan hingga suhu 160°C lalu ditambahkan karbohidrat sebanyak 116 gr, karbohidrat yang digunakan yaitu ubi jalar. Setelah dimasukkan karbohidrat tersebut lalu dihitung waktu pemansan selama 1 jam. Kemudian ditentukan sifat fisikokimianya.

B. Uji Sifat Fisikokimia

1. Densitas

Densitas dilakukan dengan cara menimbang selisih berat piknometer kosong dan piknometer berisi minyak hasil penggorengan ubi jalar. Data yang diperoleh dapat ditentukan kedalam persamaan massa per satuan volume [12]:

$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{\text{Berat piknometer berisi} - \text{berat piknometer kosong}}{\text{Volume piknometer}}$$

2. Laju Alir

Laju alir dilakukan menggunakan 1 set alat titrasi, dimana sampel minyak dimasukkan ke dalam buret sebanyak 10 mL. Selanjutnya kran buret dibuka maksimal sehingga minyak keluar dengan deras. Lamanya waktu minyak mengalir dari buret diamati. Data yang diperoleh ditentukan dengan persamaan:

$$\text{Laju Alir} = \frac{\text{Volume (ml)}}{\text{Waktu (s)}}$$

3. Bilangan Asam

Bilangan Asam didapatkan dengan cara menambahkan 25 ml etanol kedalam erlenmeyer yang telah berisi minyak ±0,25 gr, selanjutnya dititrasi dengan KOH dalam etanol hingga terjadi perubahan warna dari bening ke merah muda seulas dan dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut [13]:

$$AV = \frac{\text{mL KOH} \times N \text{ KOH} \times BM \text{ KOH}}{\text{Berat sampel}}$$

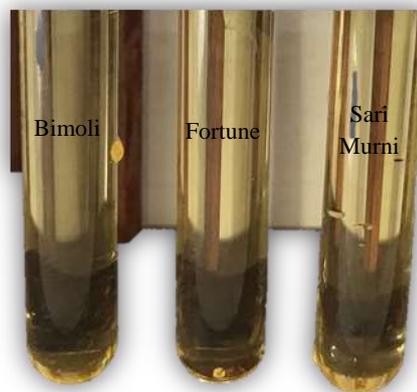
4. Bilangan Penyabunan

Bilangan penyabunan didapatkan dengan cara menambahkan 12,5 ml KOH dalam etanol jenuh kedalam erlenmeyer yang telah berisi minyak ±1 gr, selanjutnya dititrasi dengan HCl 0,5 N hingga terjadi perubahan warna merah muda ke bening.

$$SV = \frac{(\text{V HCl Blanko} - \text{V HCl sampel}) \times N \text{ HCl} \times BM \text{ KOH}}{\text{Massa Sampel}}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Sifat Fisikokimia Minyak Goreng



Gambar 1. Minyak Goreng Kemasan



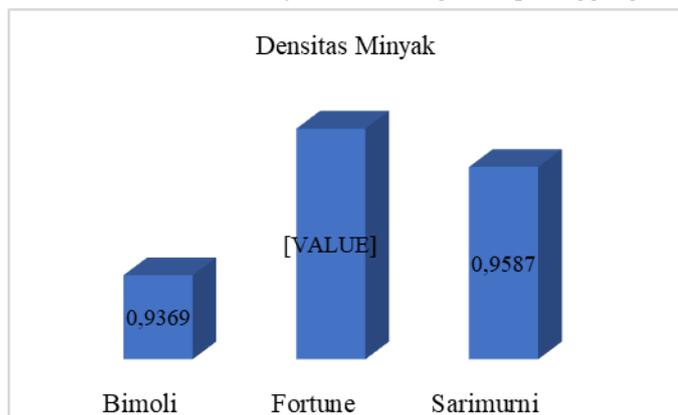
Gambar 2. Minyak Goreng Hasil Penggorengan Ubi Jalar

Minyak goreng kemasan (bimoli, fortune, sarimurni) dapat dilihat pada gambar 1 dan pada gambar 2 merupakan minyak hasil penggorengan ubi jalar. Minyak goreng bimoli hasil penggorengan ubi jalar menunjukkan warna paling jernih dan memiliki nilai uji sifat fisikokimia paling optimum. Hasil uji sifat fisikokimia minyak goreng meliputi uji densitas, uji laju alir, uji bilangan asam dan uji bilangan penyabunan.

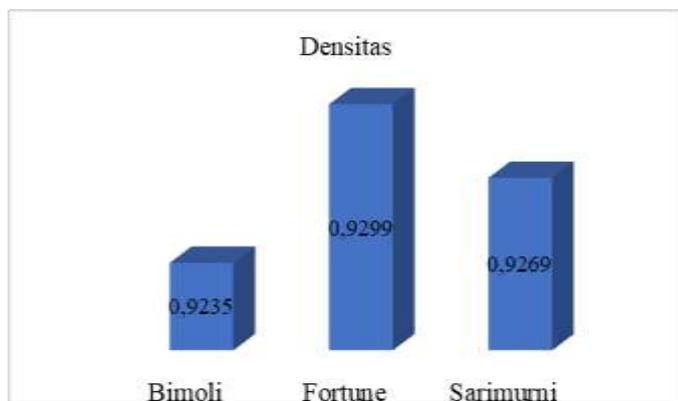
A. Uji Densitas

Densitas dapat ditentukan menggunakan perbandingan massa dengan volume. Uji densitas dilakukan menggunakan piknometer yang secara gravimetri memiliki satuan g/ml. Hasil uji densitas yang didapat dengan penggorengan ubi jalar

menunjukkan bahwa minyak goreng dengan merk bimoli memiliki nilai densitas yang paling optimum yaitu 0,9235 g/ml seperti yang terlihat pada gambar 2. Berdasarkan standar minyak goreng memiliki nilai densitas 0,93 gr/ml[14]. Pada penelitian ini terdapat penurunan nilai densitas dari nilai standar densitas minyak goreng, hal ini dapat disebabkan karena terlalu tingginya suhu yang digunakan pada saat penggorengan ubi jalar sehingga nilai densitas minyak goreng mengalami penurunan [15]. Pemanasan pada minyak menyebabkan ikatan antar molekul berkurang sehingga kerapatan minyak juga berkurang. Namun minyak yang belum mengalami pemanasan memiliki nilai kerapatan lebih besar karena molekul-molekulnya belum mengalami perenggangan.



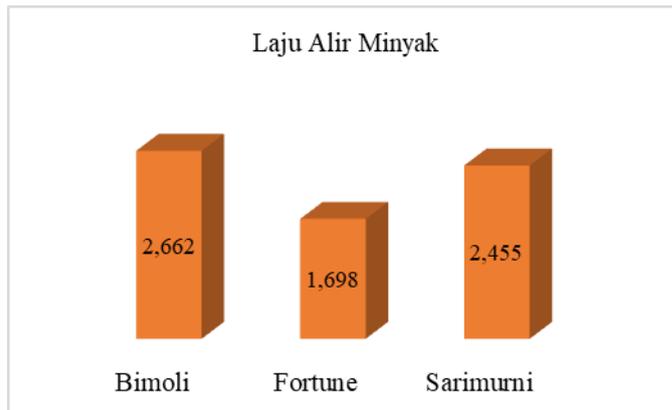
Gambar 3. Diagram Uji Densitas Minyak



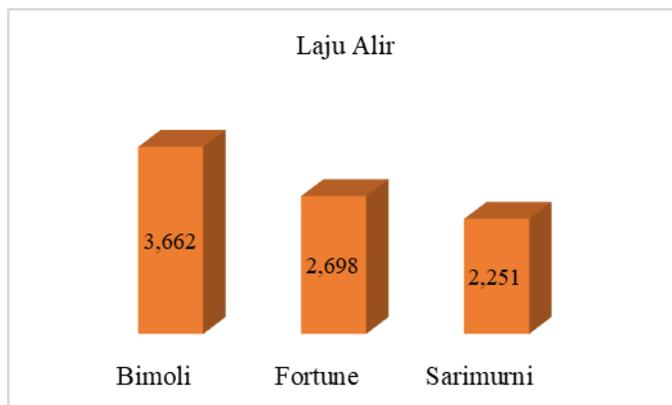
Gambar 4. Diagram Uji Densitas Minyak Penggorengan Ubi Jalar

B. Uji Laju Alir

Laju alir ditentukan menggunakan perbandingan volume dengan waktu. Uji laju alir dilakukan menggunakan buret yang secara gravimetri memiliki satuan ml/s. Hasil uji laju yang diperoleh dari penggorengan ubi jalar menggunakan beberapa merk minyak goreng yang berbeda menunjukkan bahwa minyak goreng merk bimoli memiliki nilai laju alir yang paling optimum yaitu 3,662 ml/s seperti yang terlihat pada gambar 4. Uji laju alir minyak mengalami peningkatan akibat adanya penggorengan ubi jalar dengan suhu tertentu hal ini menunjukkan semakin tinggi laju alir semakin baik minyak tersebut karena tingkat kekentalan minyak semakin rendah.



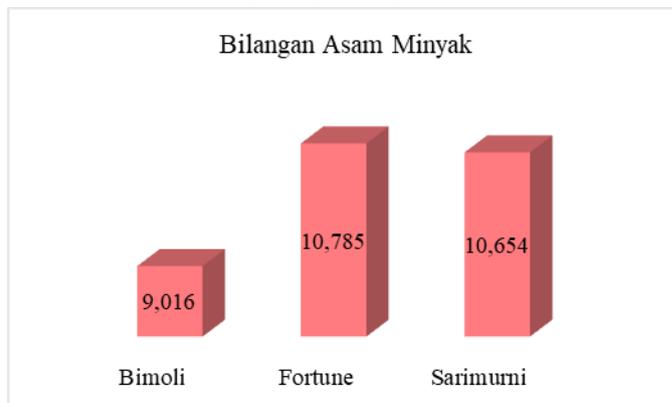
Gambar 5. Diagram Uji Laju Alir Minyak



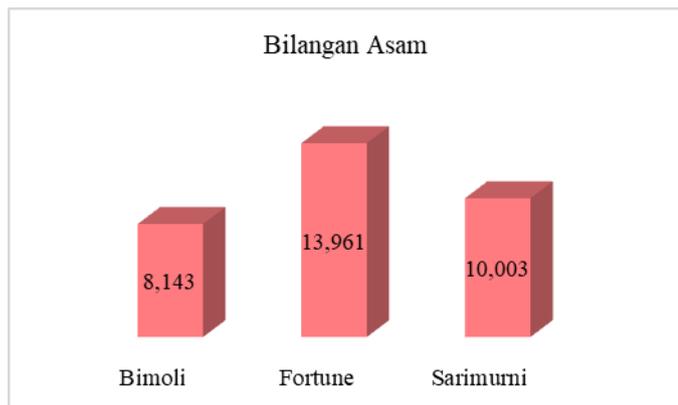
Gambar 6. Diagram Uji Laju Alir Minyak Penggorengan Ubi Jalar

C. Uji Bilangan Asam

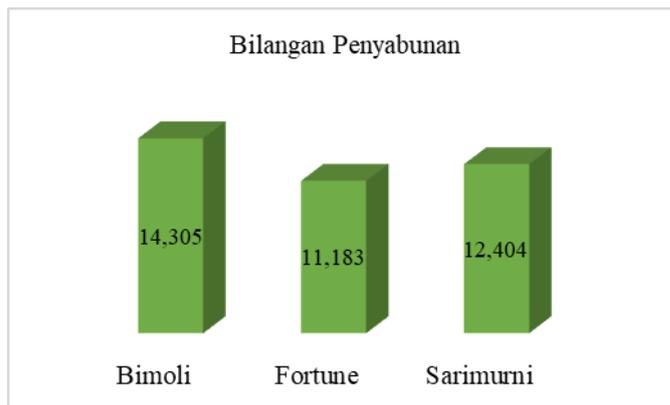
Bilangan asam ditentukan menggunakan metode titrasi. Hasil pengujian bilangan asam yang dilakukan dengan penggorengan ubi jalar pada beberapa merk minyak goreng menunjukkan bahwa minyak goreng merk bimoli memiliki nilai bilangan asam yang paling optimum yaitu 8,143 mgKOH/gr seperti yang terlihat pada gambar 6. Terbentuknya bilangan asam diakibatkan karena adanya reaksi hidrolisis air lalu berubah menjadi gliserol dan asam lemak. Hidrolisis yang terjadi menyebabkan bilangan asam meningkat sehingga kualitas minyak goreng mengalami penurunan [16].



Gambar 7. Diagram Uji Bilangan Asam Minyak



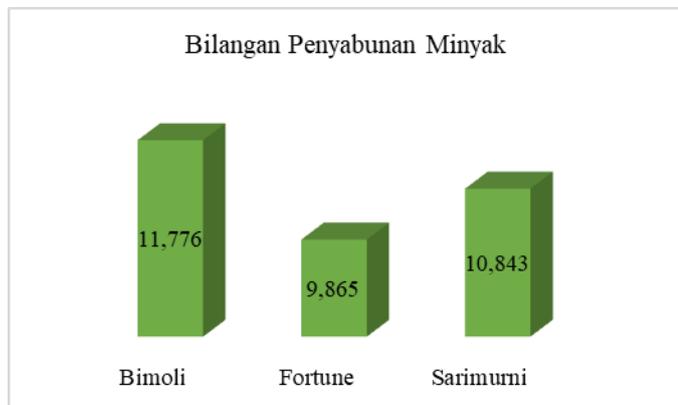
Gambar 8. Diagram Uji Bilangan Asam Minyak Penggorengan Ubi Jalar



Gambar 10. Diagram Uji Bilangan Penyabunan Minyak Penggorengan Ubi Jalar

D. Bilangan Penyabunan

Bilangan penyabunan ditentukan dengan menghitung jumlah KOH dalam miligram yang diperlukan untuk satu gram minyak atau lemak. Nilai bilangan penyabunan yang diperoleh dari hasil uji menunjukkan jumlah asam lemak tak jenuh yang terkandung dalam minyak goreng. Pemanasan pada minyak akan mengakibatkan terbentuknya asam lemak tak jenuh. Hasil pengujian bilangan penyabunan yang dilakukan dengan penggorengan ubi jalar pada beberapa merk minyak goreng menunjukkan bahwa minyak goreng merk bimoli memiliki nilai bilangan penyabunan yang paling optimum yaitu 14,305 mgKOH/gr seperti yang terlihat pada gambar 8.



Gambar 9. Diagram Uji Bilangan Penyabunan Minyak

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil uji sifat fisikokimia minyak goreng kelapa sawit memiliki nilai lebih baik dibanding hasil uji minyak penggorengan ubi jalar. Berdasarkan pengaruh suhu dan lama pemanasan minyak goreng pada penggorengan ubi jalar minyak goreng yang memiliki nilai mutu yang terbaik adalah minyak bimoli dan diikuti dengan minyak fortune dan minyak sari murni. Hasil uji sifat fisikokimia minyak bimoli hasil penggorengan ubi jalar menunjukkan nilai densitas sebesar 0,9369 gr/ml, laju alir 3,662 ml/s, bilangan asam 8,143 mgKOH/gr dan bilangan penyabunan 14,305 mgKOH/gr.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang tulus kepada kepada pihak Direktorat Penelitian dan Pengabdian Universitas Negeri Padang atas dana bantuan dalam melakukan penelitian dan juga untuk Laboratorium Kimia, Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang atas saran dan dukungannya.

REFERENSI

- [1] V. Kostik, S. Memeti, dan B. Bauer, "Komposisi asam lemak minyak nabati dan lemak," *J. Hyg. Eng. Des.*, vol. 4, hlm. 112–116, 2013.
- [2] R. M. Davies, "Pengaruh Suhu pada Viskositas Dinamis, Densitas dan Laju Aliran Minyak Kelapa," vol. 2, no. 12, hlm. 159–165, 2019.
- [3] D. Barrera-Arellano, A. P. Badan-Ribeiro, dan S. O. Serna-Saldivar, *Minyak jagung: Komposisi, pemrosesan, dan pemanfaatan*, edisi ke-3. Elsevier Inc., 2018. DOI: 10.1016/B978-0-12-811971-6.00021-8.
- [4] I. Ismail Awatif dan M. Arafat Shaker, "Quality characteristics of high-oleic sunflower oil extracted from some hybrids cultivated under Egyptian conditions," *Helia*, vol. 37, no. 60, pp. 113–126, 2014, doi: 10.1515/helia-2014-0010.
- [5] M. E. Norhaizan, S. Hosseini, S. Gangadaran, S. T. Lee, F. R. Kapourchali, dan M. H. Moghadasian, "Minyak kelapa sawit: Fitur dan aplikasi," *Lipid Technol.*, Vol. 25, No. 2, hlm. 39–42, 2013, DOI: 10.1002/lite.201300254.
- [6] M. M. Manurung, N. M. Suaniti, and K. G. Dharma Putra, "Perubahan Kualitas Minyak Goreng Akibat Lamanya Pemanasan," *J. Kim.*, p. 59, 2018, doi: 10.24843/jchem.2018.v12.i01.p11.
- [7] A. Sebastian, S. M. Ghazani, dan A. G. Marangoni, "Quality and safety of frying oils used in restaurants," *Food Res. Int.*, vol. 64, hlm. 420–423, 2014, doi: 10.1016/j.foodres.2014.07.033.
- [8] S. Wang, S. Nie, dan F. Zhu, "Konstituen kimia dan efek kesehatan ubi jalar," *Food Res. Int.*, vol. 89, hlm. 90–116, 2016, doi:

- 10.1016/j.foodres.2016.08.032.
- [9] R. Senthilkumar, "Analisis Nutrisi Ubi Jalar dan Manfaat Kesehatan," *Indian J. Pure Appl. Biosci.*, Vol. 8, No. 3, hlm. 614–618, 2020, DOI: 10.18782/2582-2845.7933.
- [10] S. I. Akinfalabi, U. Rashid, T. Y. Choong Shean, I. A. Nehdi, H. M. Sbihi, dan M. M. Gewik, "Esterifikasi distilat asam lemak sawit untuk produksi biodiesel yang dikatalisis oleh katalis sulfonasi berbasis kue biji kenaf yang disintesis," *Catalysts*, vol. 9, no. 5, 2019, doi: 10.3390/catal9050482.
- [11] R. E. Safitri and R. S. R. Hayaati, "Used Cooking Oil Processing Using Polyamide/Titanium Dioxide/Durian Skin Activated Charcoal," *J. Ris. Kim.*, Vol. 12, No. 2, pp. 45–57, 2021, DOI: 10.25077/Jrk.V12I2.410.
- [12] M. A. Al-Marhoun, "Penentuan kepadatan minyak jenuh gas pada kondisi reservoir dan pengembangan indeks kontrol kualitas laporan laboratorium PVT," *J. Pet. Menjelajah. Prod. Technol.*, No. 0123456789, 2020, DOI: 10.1007/s13202-020-01051-8.
- [13] S. Oko and M. Feri, "Development of CaO Catalyst from Chicken Eggshells with KOH Impregnation and Its Application to the Making of Biodiesel from Castor Oil," *J. Teknol. Univ. Muhammadiyah Jakarta*, vol. 11, no. 2, pp. 103–110, 2019.
- [14] M. S. Sarjadi, T. C. Ling, dan M. S. Khan, "Analisis dan perbandingan sifat minyak goreng zaitun dan minyak goreng sawit sebagai bahan baku biodiesel," *J. Phys. Conf. Ser.*, Vol. 1358, No. 1, 2019, DOI: 10.1088/1742-6596/1358/1/012007.
- [15] S. N. Sahasrabudhe, V. Rodriguez-Martinez, M. O'Meara, and B. E. Farkas, "Kepadatan, viskositas, dan tegangan permukaan lima minyak nabati pada suhu tinggi: Pengukuran dan pemodelan," *Int. J. Food Prop.*, vol. 20, no. 00, pp. 1965–1981, 2017, doi: 10.1080/10942912.2017.1360905.
- [16] E. Sholichah, "Analysis of the acid number and peroxide number content of cooking oil in the repetition of onion frying," p. 15, 2019.