

Penjernihan Minyak Jelantah dengan Menggunakan Terong (*Solanum melongena*)

Suci Yulia Rizki, Hardeli, Sherly Kasuma Warda Ningsih, Niza Lian Pernadi, Aqil Marsya Sidiq, Umar Kalmar Nizar*

Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang
Jln. Prof. Hamka, Air Tawar, Padang, Sumatera Barat, Indonesia, 25131

*umarkn@fmipa.unp.ac.id

Abstract — Used cooking oil is used oil that has been heated repeatedly with high heat. At high heating, the triglycerides contained in used cooking oil can be hydrolyzed into free fatty acids. In addition, it can form free radical compounds that can cause serious diseases such as cancer. Therefore, this study aims to clarify used cooking oil using eggplant (*Solanum melongena*). Eggplant is rich in beneficial ingredients such as high levels of flavonoids, phenolics and antioxidants. Eggplant can be used as an adsorbent that can clarify used cooking oil. This study used the method of heating used cooking oil at a temperature of 160°C and the mass variations of the eggplant were 5, 10 and 15 grams. The result of this study is that the use of 10 grams of eggplant is proven to clear used cooking oil. which was previously blackish brown underwent degradation of light brown color accompanied by a decrease in the density value to 0.94 g/mL, the acid number to 2.08 mg/KOH, and an increase in the flow rate value to 0.2987 ml/s, a saponification number of 80.17 mg KOH in used cooking oil.

Keywords — Adsorbent, Clarification, Acid number, Eggplant (*Solanum melongena*), Used Cooking Oil

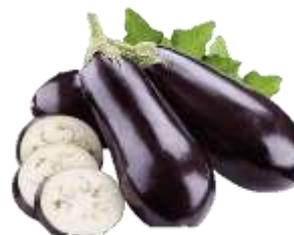
I. PENDAHULUAN

Minyak jelantah adalah minyak bekas penggorengan secara berkali-kali dengan pemanasan yang cukup tinggi [1]. Pemanasan ini mengakibatkan adanya bau tengik, penurunan rasa, peningkatan kadar asam lemak bebas terbentuknya berbagai senyawa kimia yang berbahaya seperti senyawa radikal bebas, senyawa peroksida, senyawa molekul rendah dan diena terkonjugasi, produk dekomposisi hidroperoksida, hidrolisis trigliserida dan polimerisasi [2][3]. Kerusakan dari minyak ini tentunya sangat mempengaruhi nilai gizi dan mutu dari makanan yang digoreng. Apabila dikonsumsi kembali, minyak jelantah ini dapat menimbulkan berbagai macam penyakit seperti kanker [4]. Selain itu pembuangan minyak jelantah secara tidak tepat dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, menyumbat saluran air dan dapat mencemari habitat darat maupun perairan [5].

Salah satu upaya untuk dapat menggunakan kembali minyak jelantah adalah dengan melakukan penjernihan. Proses penjernihan minyak jelantah dapat dilakukan dengan secara fisik dan kimia. Penjernihan secara fisik dapat dilakukan dengan menggunakan adsorben, sedangkan proses penjernihan kimia dilakukan dengan menggunakan larutan alkali. Penelitian sebelumnya telah melaporkan bahwa, penjernihan minyak jelantah dapat dilakukan dengan menggunakan bahan alami seperti zeolite, yang merupakan batuan atau mineral alami yang memiliki luas permukaan kimia yang besar untuk digunakan dalam proses adsorpsi[6]. Selain itu, larutan alkali seperti

natrium hidroksida (NaOH) juga dapat digunakan untuk proses penjernihan secara kimia[7]. Untuk penjernihan minyak jelantah secara fisik dapat menggunakan berbagai adsorben seperti arang aktif dari kulit durian [5], biosorben biji papaya [8], buah nenas muda [9], biji kelor [10], ampas tebu[11], dan kulit salak[12].

Terong merupakan salah satu sayuran yang dapat dikonsumsi dalam bentuk rebusan maupun gorengan. Beberapa literatur melaporkan bahwa air rebusan terong dapat digunakan sebagai herbal penurun kolesterol. Terong mengandung flavonoid, phenolics dan antioksidan yang tinggi yang dapat menurunkan kolesterol [13]. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilaporkan penjernihan minyak jelantah menggunakan terong sebagai adsorben. Untuk menghindari kompetitif terong sebagai bahan pangan dan adsorben, maka digunakan terong yang sudah tua (tidak dikonsumsi) sebagai adsorben. Terong yang sudah tua memiliki ciri-ciri seperti daging buah keras, kulitnya kusam dan keriput.



Gambar 1. Terong (*Solanum melongena*)

Terong memiliki kandungan yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Terong kaya akan antioksidan yang dapat dijadikan sebagai adsorben untuk penjernihan minyak jelantah. Terong dipilih karena mudah ditemukan dan ekonomis. Penjernihan minyak jelantah ini bertujuan untuk menghilangkan kotoran, bau, dan rasa yang tidak diinginkan serta meningkatkan kualitas minyak jelantah agar dapat digunakan kembali. Penjernihan minyak jelantah berguna untuk industri yang mengandalkan minyak goreng pada proses produksinya [14].

II. METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah peralatan gelas untuk analisis dan neraca analitik. Bahan yang digunakan adalah terong (*Solanum melongena*), minyak jelantah yang diperoleh dari pengepul di Kota Padang, etanol (*Merck*, 99,9%), KOH (*Merck*), Asam Oksalat (*Merck*), HCl (*Merck*, 37%) dan aquades.

B. Prosedur Kerja

1. Preparasi Terong

Sampel terong dipotong dadu kecil kemudian timbang dengan variasi berat 5, 10 dan 15 gram.

2. Preparasi Minyak Jelantah

Sebelum dilakukannya penjernihan, minyak jelantah yang telah diperoleh dari pengepul disaring dan dipanaskan pada suhu 100°C hingga volume konstan. Pemanasan ini dilakukan untuk menghilangkan kadar air yang tersisa pada minyak.

3. Proses Penjernihan Minyak Jelantah

Pada penelitian ini minyak jelantah dijernihkan dengan penambahan terong. Terong yang ditambahkan divariasikan yaitu 5, 10 dan 15 gram. Terong ini akan dimasukkan ke dalam 100 ml minyak jelantah yang bersuhu 160°C. Sampel ini dipanaskan selama 1 jam kemudian disaring. Untuk variasi selanjutnya dilakukan hal yang sama. Pada tabel I ditunjukkan kode sampel sebagai berikut:

TABEL I
KODE SAMPEL

No.	Sampel	Massa (g)	Kode Sampel
1.	Minyak Jelantah	-	MJ
2.	Terong	5	T5
3.	Terong	10	T10
4.	Terong	15	T15

4. Analisis Sifat Minyak Jelantah

Pada semua variasi dilakukan beberapa uji yaitu uji densitas, laju alir, uji bilangan asam dan uji bilangan penyabunan sebagai berikut:

Uji Densitas

Untuk menguji densitas dimulai dengan menimbang piknometer kosong dengan menggunakan neraca analitik. Isi piknometer dengan minyak jelantah penjernihan dengan penambahan 5 gram, 10 gram dan 15 gram. Kemudian timbang kembali menggunakan neraca analitik.

$$\rho = \frac{\text{massa (g)}}{\text{volume (mL)}}$$

Uji Bilangan Penyabunan

Masukkan 1 gram minyak jelantah penjernihan dengan penambahan 5 gram, 10 gram dan 15 gram kedalam Erlenmeyer, Tambahkan 12,5 ml KOH, Stirer sampai minyak larut, Tambahkan 2 tetes indikator PP lalu kemudian titrasi menggunakan 0,5 N HCl.

$$AP = \frac{V \text{ blanko} - V \text{ sampel} \times N \text{ HCL} \times BM \text{ KOH}}{\text{berat sampel}}$$

Uji Bilangan Asam

Masukkan 0,5 gram minyak jelantah penjernihan dengan penambahan 5 gram, 10 gram dan 15 gram kedalam Erlenmeyer, Tambahkan 50 ml etanol, Stirer hingga minyak larut, Tambahkan 2 tetes indikator PP kemudian titrasi menggunakan KOH 0,5 N.

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

Laju Alir

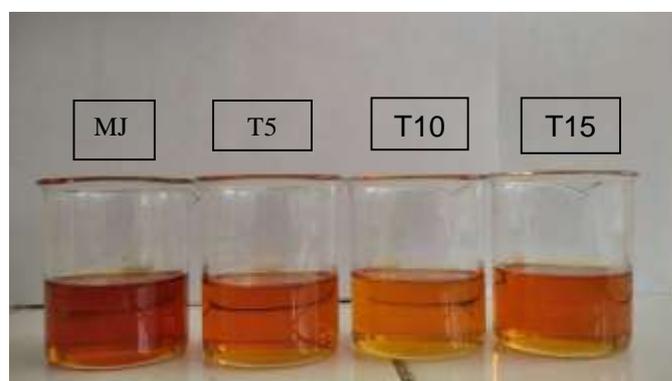
Sampel dimasukkan 10 ml ke dalam buret kemudian keran dibuka dan dihitung waktu yang dibutuhkan untuk 10 ml sampel keluar.

$$\text{Laju alir} = \frac{\text{volume (mL)}}{\text{waktu (s)}}$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Terong (*Solanum Melongena*)

Terong (*Solanum melongena L.*) merupakan tanaman yang mudah dijumpai di daerah tropis seperti Indonesia. Biasanya terong dikonsumsi dengan berbagai penyajian. Selain untuk dikonsumsi, terong juga bermanfaat untuk dijadikan obat baik pengobatan modern maupun tradisional. Beberapa bioaktif yang terkandung di dalam terong adalah flavonoid, phenolics dan karotenoids yang merupakan phytochemical utama yang dapat membantu mengontrol kesehatan manusia [15]. Terong juga mengandung antioksidan yang tinggi. Karena kaya akan antioksidan, terong digunakan dalam proses penjernihan minyak pada penelitian ini [16].



Gambar 2. Perbandingan Hasil Penjernihan Minyak Jelantah

Pada Gambar 2. dapat dilihat hasil penambahan Terong dengan berbagai variasi massa yaitu T5 dengan massa 5 gram, T10 dengan massa 10 gram dan T15 dengan massa 15 gram. Terlihat bahwa penambahan terong dengan berbagai variasi dapat mendegradasi warna minyak jelantah yang coklat gelap menjadi coklat muda-bening. Minyak jelantah memiliki bau yang sangat tengik dibandingkan dengan minyak hasil penjernihan.

B. Uji Sifat Minyak Jelantah

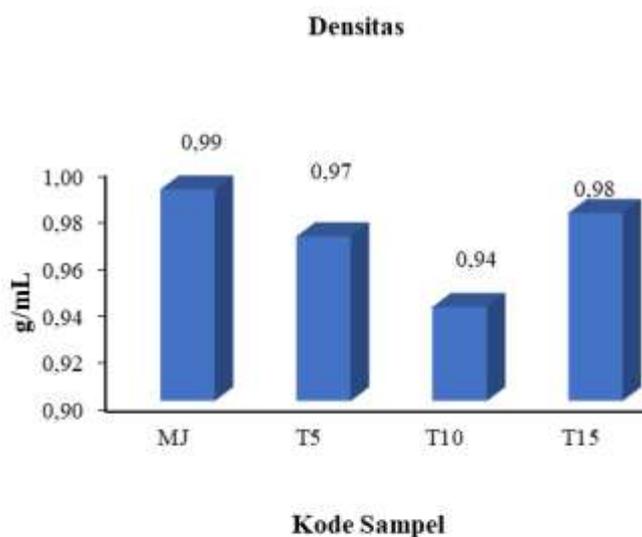
Untuk mengetahui kualitas dari minyak jelantah terdapat beberapa parameter yaitu uji densitas, laju alir, nilai bilangan asam dan bilangan penyabunan. Berikut ini merupakan hasil pengujian dari beberapa parameter terhadap sampel T5, T10, dan T15:

1. Densitas

Pengujian densitas bertujuan untuk mengetahui kerapatan massa jenis dari sampel yang diteliti. Densitas adalah perbandingan massa zat terlarut dengan volume[17].

Berdasarkan hasil perhitungan, densitas yang diperoleh dari sampel mengalami perbedaan satu sama lain. Dari semua sampel hanya T10 yang memiliki nilai densitas yang mendekati SNI yaitu 0,94 g/mL. Semakin tinggi nilai densitas beriringan dengan titik didih zat yang menjadi tinggi pula maka menyebabkan produk sulit menguap. Secara berurutan T15 memiliki densitas tertinggi yaitu sebesar 0,98 g/mL, selanjutnya yaitu T5 dengan nilai 0,97 g/mL dan T10 memiliki nilai densitas terkecil yaitu 0,94 g/mL. Hal ini disebabkan oleh bioaktif yang terkandung dalam terong menyerap kolesterol dan partikel pengotor lain yang terkandung pada minyak jelantah. Hal ini menyebabkan renggangnya kerapatan antar molekul dari minyak jelantah [18].

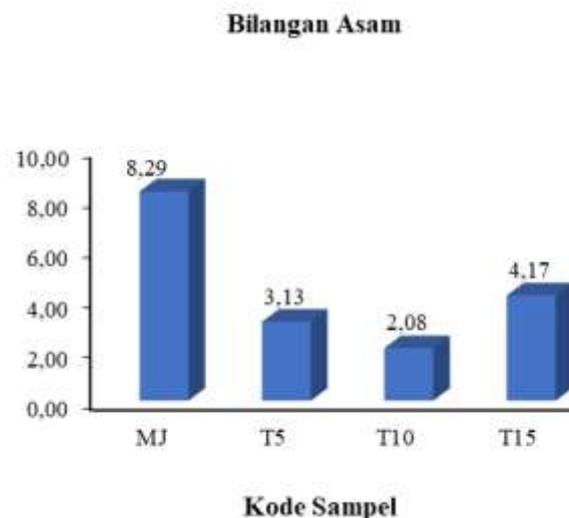
Apabila dibandingkan dengan densitas dari semua sampel, minyak jelantah memiliki densitas yang lebih tinggi yaitu 0,99 g/mL. Hal ini membuktikan bahwa terong dapat menurunkan densitas minyak jelantah. Perbandingan nilai densitas dari sampel dengan minyak jelantah dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini:



Gambar 3. Perbandingan Nilai Densitas dari sampel dengan minyak jelantah

2. Bilangan Asam

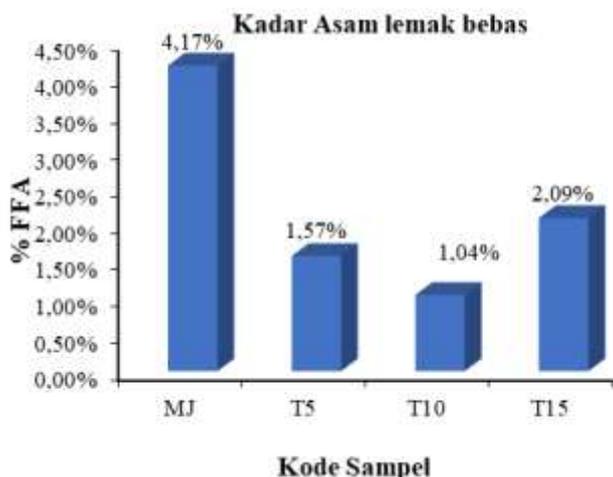
Pengujian bilangan asam bertujuan untuk menentukan jumlah asam lemak bebas yang terkandung dalam sampel[19]. Nilai bilangan asam dari minyak goreng yang baik menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 3741:2013) adalah tidak melebihi 5 mg/KOH [20]. Dapat dilihat pada Gambar 4. bahwa nilai bilangan asam dari setiap sampel memenuhi syarat tersebut.



Gambar 4. Perbandingan Nilai Bilangan Asam dari Sampel

Berdasarkan Gambar 4. ditunjukkan secara berurutan T15 memiliki posisi tertinggi yaitu sebesar 4,17 mg/KOH minyak. Selanjutnya, T5 dengan nilai 3,12 mg/KOH minyak dan T10 memiliki nilai terendah yaitu 2,08 mg/KOH. Nilai bilangan asam pada T5 dan T10 mengalami penurunan apabila

dibandingkan dengan nilai bilangan asam dari minyak jelantah. Hal tersebut membuktikan bahwa penambahan terong dapat menurunkan nilai bilangan asam pada minyak jelantah. Gugus -COOH dari asam lemak bebas pada minyak jelantah bereaksi dengan bioaktif yang terkandung pada Terong seperti flavonoid dan fenolik yang memiliki gugus -OH [21].



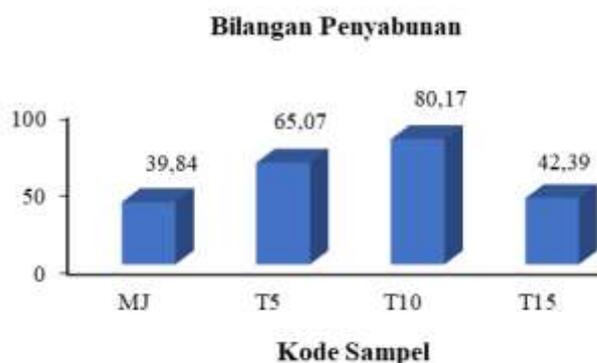
Gambar 5. Kadar Asam Lemak Bebas dari Sampel

Semakin meningkat kadar asam lemak bebas maka kualitas dari minyak akan menurun, Apabila nilai bilangan asam melebihi 1% menyebabkan minyak menjadi berbau tengik[5]. Dapat dilihat pada Gambar 5. bahwa sampel T15 mengandung asam lemak bebas yang cukup tinggi dibandingkan dengan sampel yang lain yaitu sebesar 2,09% sedangkan T10 memiliki nilai yang mendekati dengan SNI yaitu sebesar 1,04%.

3. Bilangan Penyabunan

Pengujian bilangan penyabunan merupakan banyaknya (mg) KOH yang diperlukan untuk menyabunkan satu gram minyak/lemak. Pengujian bilangan penyabunan bertujuan untuk melihat karakteristik lemak serta minyak.

Gambar 6. diatas merupakan hasil dari uji bilangan penyabunan dari penjernihan minyak jelantah menggunakan terong, dapat dilihat bahwa T10 memiliki nilai bilangan penyabunan yang tertinggi dibandingkan T5 dan T15 yaitu 80,17. Semakin tinggi nilai penyabunan dari sampel maka semakin mudah terjadinya reaksi saponifikasi [22]. Apabila terjadi reaksi saponifikasi maka akan terbentuk sabun. Tingkat bilangan penyabunan yang tinggi dikarenakan teroksidasinya ikatan tidak jenuh membentuk gugus karbonil sehingga bisa bereaksi dengan alkali.



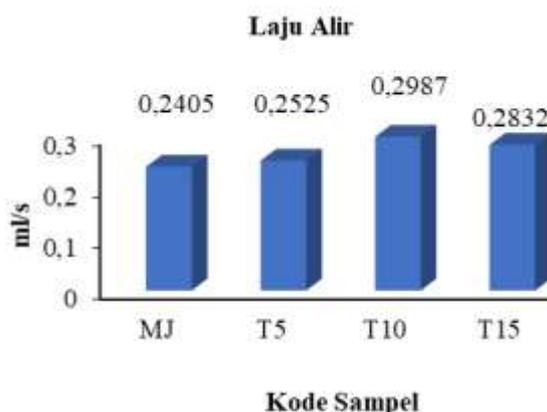
Gambar 6. Perbandingan Nilai Bilangan Penyabunan dari Sampel

Semakin tinggi nilai bilangan penyabunan pada minyak menunjukkan semakin banyaknya asam lemak jenuh yang terkandung pada minyak. Apabila meningkatnya asam lemak jenuh pada minyak maka semakin bagus kualitas dari minyak tersebut [23] [24].

4. Laju Alir

Pengujian laju alir berkaitan dengan viskositas suatu sampel. Apabila laju alir dari sampel semakin tinggi maka nilai viskositas akan semakin rendah. Apabila nilai laju alir dari sampel rendah maka nilai viskositasnya akan semakin tinggi. Tingginya nilai viskositas akan mengakibatkan atomisasi yang tidak sempurna dan terjadi pengendapan kotoran[3]. Setelah dilakukan pengujian maka didapatkan nilai laju alir dari sampel yang ditunjukkan oleh gambar 5 dibawah ini.

Berdasarkan gambar 5, sampel T10 memiliki nilai laju alir tertinggi yaitu 0,2987 ml/s. Dan sampel T5 dan T15 secara berurut memiliki nilai laju alir yaitu 0,2525 ml/s dan 0,2987 ml/s. Jika dibandingkan dengan laju alir minyak jelantah yang bernilai 0,2405 ml/s. Hal ini menunjukkan bahwa sampel T10 memiliki nilai viskositas yang rendah dibandingkan sampel T5 dan T15.



Gambar 7. Perbandingan Laju Alir dari Sampel

IV. KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa proses penjernihan minyak jelantah dapat menggunakan terong sebagai adsorben. Terong mengandung flavonoid dan fenolik yang mempunyai gugus -OH yang bereaksi dengan gugus -COOH yang terdapat pada asam lemak bebas dalam minyak jelantah. Penjernihan minyak jelantah menggunakan terong ini optimal pada massa 10 gram. Hasil dari uji parameter sifat minyak seperti uji densitas, laju alir, bilangan asam dan bilangan penyabunan menunjukkan hasil yang lebih baik dan sesuai dengan SNI 3741:2013.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Universitas Negeri Padang atas bantuan dana penelitiannya dan juga untuk staf Laboratorium Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang atas saran serta bantuannya.

REFERENSI

- [1] J. Kim *Et Al.*, "Valorization Of Waste-Cooking Oil Into Sophorolipids And Application Of Their Methyl Hydroxyl Branched Fatty Acid Derivatives To Produce Engineering Bioplastics," *Waste Manag. J.*, Vol. 124, Pp. 195–202, 2021, Doi: 10.1016/J.Wasman.2021.02.003.
- [2] B. Buczek And W. Chwiakowski, "Purification Of The Used Palm Oil By Adsorption," *Polish J. Chem. Technol.*, Vol. 10, No. September 2014, Pp. 8–11, 2008, Doi: 10.2478/V10026-008-0005-7.
- [3] S. C. Chew And K. L. Nyam, *Chapter 6 - Refining Of Edible Oils*. Elsevier Inc., 2020. Doi: 10.1016/B978-0-12-817105-9.00006-9.
- [4] O. Awogbemi, D. Vandi, V. Kallon, And V. Sunday, "Case Studies In Chemical And Environmental Engineering Advances In Biotechnological Applications Of Waste Cooking Oil," *Case Stud. Chem. Environ. Eng.*, Vol. 4, P. 100158, 2021, Doi: 10.1016/J.Cscee.2021.100158.
- [5] S. Miskah, T. Aprianti, M. Agustien, Y. Utama, And M. Said, "Purification Of Used Cooking Oil Using Activated Carbon Adsorbent From Durian Peel," *Earth Environ. Sci.*, 2019, Doi: 10.1088/1755-1315/396/1/012003.
- [6] C. Vaisali, S. Charanyaa, P. D. Belur, And I. Regupathi, "Review Refining Of Edible Oils : A Critical Appraisal Of Current And Potential Technologies," Pp. 1–11, 2014, Doi: 10.1111/Ijfs.12657.
- [7] E. Suheni, Rusdi, B. N. Alam, And S. Nurbaeti, "Jurnal Bahan Alam Terbarukan Purification Of Used Cooking Oil By Alkali Neutralization And Bleaching Of Bayah Natural Zeolite," Vol. 10, No. 200, Pp. 36–42, 2021.
- [8] M. I. Nusa And Y. B. Sipahutar, "Penggunaan Biosorben Biji Pepaya Untuk Merekondisi Kualitas Minyak Jelantah," *J. Teknol. Pangan Dan Has. Pertan.*, Vol. 1, No. 2, 2018.
- [9] M. Arfan, W. Supartono, And H. Yulianto, "Analysis On Quality Improvement Of Used Cooking Oil With Young Pineapple (Ananas Comosus) Using Taguchi Method," 2020, Doi: 10.1088/1755-1315/589/1/012031.
- [10] M. Alamsyah, R. Kalla, And L. Ifa, "Pemurnian Minyak Jelantah Dengan Proses Adsorpsi," *J. Chem. Process Eng.*, Vol. 02, No. 02, Pp. 22–26, 2017.
- [11] E. W. I. Hajar, A. F. W. Purba, P. Handayani, And Mardiah, "Proses Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Ampas Tebu Untuk Pembuatan Sabun Padat," *J. Integr. Proses*, Vol. 6, No. 2, Pp. 57–63, 2016.
- [12] B. Mangallo, Susilowati, And S. I. Wati, "Efektivitas Arang Aktif Kulit Salak Pada Pemurnian Minyak Goreng Bekas," Vol. 7, No. 2, 2014.
- [13] N. Jawad Kadhim, L. Sareea Al-Rekaby, A. Abdol Redha, And J. Chappell, "Chemical Composition And Antioxidant Capacity Of Eggplant Parts During Vegetative And Flowering Stage," *J. Phys. Conf. Ser.*, Vol. 1294, No. 9, 2019, Doi: 10.1088/1742-6596/1294/9/092013.
- [14] F. C. Hidayati, I. Yulianti, And Masturi, "Pemurnian Minyak Goreng Bekas Pakai (Jelantah) Dengan Menggunakan Arang Bonggol Jagung," *J. Ilmu Pendidik. Fis.*, Vol. 1, No. September, Pp. 67–70, 2016.
- [15] N. Gürbüz, S. Uluişik, A. Frary, A. Frary, And S. Doğanlar, "Health Benefits And Bioactive Compounds Of Eggplant," *Food Chem.*, No. June, 2018, Doi: 10.1016/J.Foodchem.2018.06.093.
- [16] R. Persid And V. N. Verma, "Photochemical Studies Of Solanum Melangena (Eggplant) Fruit By Flame Atomic Absorption Spectrometry," *Int. Lett. Chem. Phys. Astron.* 20(2), Vol. 20, No. 2, Pp. 211–218, 2014.
- [17] A. E. Atabani, A. S. Silitonga, I. Anjum, T. M. I. Mahlia, H. H. Masjuki, And S. Mekhilef, "A Comprehensive Review On Biodiesel As An Alternative Energy Resource And Its Characteristics," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, Vol. 16, No. 4, Pp. 2070–2093, 2012, Doi: 10.1016/J.Rser.2012.01.003.
- [18] S. Fauziah, R. Syech, And Sugianto, "Penguajian Kualitas Minyak Goreng Kemasan, Curah Yang Beredar Di Daerah Panam Pekanbaru Dan Minyak Goreng Jelantah Berdasarkan Sifat Fisika," *Univ. Riau*, Vol. 53, No. 9, Pp. 1–6, 2019.
- [19] D. Singh, D. Sharma, S. L. Soni, S. Sharma, And D. Kumari, "Chemical Compositions, Properties, And Standards For Different Generation Biodiesels: A Review," *Fuel*, Vol. 253, No. April, Pp. 60–71, 2019, Doi: 10.1016/J.Fuel.2019.04.174.
- [20] A. S. Suroso, "Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau Dari Bilangan Peroksida , Bilangan Asam Dan Kadar Air," 2013.
- [21] I. Q. Almagribi, A. H. Dzakiyy, And H. Hafizh, "Pemanfaatan Kulit Pisang Sebagai Penjernihan Minyak Jelantah Solusi Untuk Kelangkaan Minyak Goreng Bagi Masyarakat," Vol. 4, No. 2, Pp. 1–8, 2022.
- [22] O. Awogbemi, D. Vandi, V. Kallon, And V. Sunday, "Case Studies In Chemical And Environmental Engineering Advances In Biotechnological Applications Of Waste Cooking Oil," *Case Stud. Chem. Environ. Eng.*, Vol. 4, P. 100158, 2021, Doi: 10.1016/J.Cscee.2021.100158.
- [23] R. A. F. Hutasoit And H. Hartutik, "Analisis Kandungan Dan Profil Lemak Limbah Minyak Goreng Sebagai Pakan Suplemen Ternak," *J. Nutr. Ternak Trop.*, Vol. 5, No. 1, Pp. 52–60, 2022, Doi: 10.21776/Ub.Jnt.2021.005.01.6.
- [24] L. K. Indah Nurdiani, Suwardiyono, "Pengaruh Ukuran Partikel Dan Waktu Perendaman Ampas Tebu Pada Peningkatan Kualitas Minyak Jelantah Indahno Title," 2018.