

Pengaruh Penjernihan Minyak Jelantah Menggunakan Nasi Terhadap Sifat Fisikokimia Minyak

Aqil Marsya Sidiq¹, Ananda Putra², Fitri Amelia³, Niza Lian Pernadi⁴, Suci Yulia Riski⁵, Umar Kalmar Nizar^{*6}

^{1,2,3,4,5,6}Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
Jln. Prof. Hamka, Air Tawar, Padang, Sumatera Barat, Indonesia

*umar_kn@fmipa.unp.ac.id

Abstract — The increased demand for cooking oil has led to a corresponding rise in its consumption. To address this situation, individuals often resort to reusing cooking oil, despite its unsuitability for consumption. The repeated use of cooking oil at high temperatures induces the hydrolysis of triglycerides into free fatty acids. Consequently, this research aims to refine the quality of used cooking oil through its purification using rice, rendering it suitable for reuse. Rice is rich in amylose and amylopectin, both of which feature -OH groups that can interact with -COOH groups present in free fatty acids within used cooking oil. In the process of used cooking oil purification, rice serves as an adsorbent. The findings of this study exhibit an improvement with an increase in the amount of rice used in the purification of cooking oil. Furthermore, the utilization of rice as an adsorbent during the cooking oil purification process leads to a reduction in density to 0.9454 g/mL, a decline in the acid number to 2.0797 mg KOH/g, an augmentation of flow rate to 0.3141 mL/s, and an elevation of the hoarding number to 77.1842 mg KOH/g within the used cooking oil.

Keywords — Adsorbent, Physicochemical Properties, Purification, Rice, Used Cooking Oil

I. PENDAHULUAN

Salah satu keperluan dasar yang umum digunakan dalam proses pengolahan makanan adalah minyak goreng. Tingginya tingkat konsumsi oleh masyarakat mengakibatkan permintaan akan minyak goreng menjadi tinggi. Situasi ini mengakibatkan penipisan ketersediaan, yang mengakibatkan masyarakat menggunakan minyak goreng secara berulang untuk memenuhi kebutuhan mereka. Efek dari penggunaan berulang minyak goreng ini dikenal sebagai minyak jelantah [1].

Minyak jelantah merupakan minyak sisa dari proses penggorengan yang sudah digunakan lebih dari dua atau tiga kali. Minyak jelantah termasuk dalam klasifikasi limbah karena memiliki potensi merusak ekosistem dan dapat menyebabkan berbagai penyakit karena mengandung senyawa karsinogenik. Penggunaan berulang minyak jelantah dapat berdampak buruk pada kesehatan manusia, menyebabkan risiko kanker, penumpukan lemak dalam pembuluh darah, dan akibatnya mengurangi tingkat kecerdasan [2], karena sekitar 5% - 40% minyak goreng tetap terperangkap dalam makanan yang digoreng [3].

Penggorengan berulang pada minyak jelantah pada suhu tinggi mengakibatkan oksidasi trigliserida menjadi senyawa lain, salah satunya adalah asam lemak bebas. Penurunan kualitas minyak jelantah dapat dilihat dari warna minyak yang awalnya jernih menjadi lebih gelap, memiliki aroma yang tidak sedap, meningkatnya kekentalan minyak (viskositas), dan densitas, serta kandungan asam lemak bebas (FFA) [4].

Minyak jelantah yang aman untuk digunakan kembali harus melalui proses pemurnian dan memenuhi standar

kualitas minyak goreng. Pemurnian minyak jelantah di masyarakat pada umumnya dilakukan dengan cara pengendapan dan penggunaan adsorben. Pada umumnya Adsorben yang sering digunakan adalah karbon aktif [3] seperti karbon dari tempurung kelapa [5], kulit pisang [6] kulit durian [7]. Pada penelitian ini digunakan nasi sebagai adsorben pemurnian minyak jelantah.



Gambar 1. Nasi Putih

Nasi tersusun atas pati yang terdiri dari amilosa dan amilopektin yang dapat bereaksi dengan asam lemak bebas pada minyak jelantah. Oleh karena itu nasi dapat dijadikan adsorben dalam penjernihan minyak jelantah[8]. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas minyak jelantah setelah melalui proses pemurnian menggunakan nasi. Hasilnya diharapkan dapat menghasilkan minyak jelantah yang dapat digunakan kembali dengan proses yang lebih ekonomis.

II. METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Peralatan yang dipergunakan dalam penelitian ini meliputi peralatan kaca seperti wadah kimia, erlenmeyer, beaker, buret, termometer, piknometer, serta beberapa perangkat penunjang seperti hot plate, magnetic stirrer, spin bar, spatula, kleam dan statif.

Bahan yang digunakan adalah Nasi, Minyak jelantah, Etanol (*Merck*, 99,9%), KOH (*Merck*), Asam Oksalat (*Merck*), HCl (*Merck*, 37 %) dan aquades.

B. Prosedur Kerja

1. Preparasi Nasi

Beras dicuci bersih sebanyak 2 kali, kemudian tiriskan beras dari air. Masukkan beras dan air dengan perbandingan 1 : 1,5 lalu kukus beras sampai matang.

2. Preparasi Minyak jelantah

Minyak jelantah sebanyak 100 mL disaring menggunakan kertas saring. Minyak jelantah yang telah disaring dipanaskan pada suhu 100°C hingga volume konstan untuk menguapkan kadar air yang terdapat pada minyak.

3. Permukiman Minyak jelantah

Minyak jelantah dipanaskan sampai suhu 160°C. Nasi ditimbang sebanyak 5, 10, dan 15 gram kemudian dimasukkan kedalam 100 mL minyak jelantah. Sampel di stirer selama 1 jam pada suhu 160°C. Untuk variasi selanjutnya dilakukan hal yang sama. Pada semua variasi dilakukan beberapa uji yaitu uji densitas, laju alir, uji bilangan asam dan uji bilangan penyabunan.

TABEL I
KODE SAMPEL

No	Sampel	Berat (gram)	Kode Sampel
1.	Minyak Jelantah	0	MJ
2.	Nasi	5	N5
3.	Nasi	10	N10
4.	Nasi	15	N15

4. Analisis Sifat Minyak Jelantah

Uji Densitas

Densitas dapat di uji dengan cara menimbang selisih berat antara piknometer kosong dan piknometer berisi minyak dan dibagi volume minyak. Densitas diperoleh dengan persamaan:

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

Uji Laju Alir

Masukkan minyak 10 mL ke dalam buret, setelah itu keran buret dibuka maksimal sehingga minyak jelantah atau biodiesel keluar dengan deras. Hitung lama waktu minyak mengalir sampai habis. Laju alir diperoleh dengan persamaan:

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

Uji Bilangan Asam

Bilangan asam di uji dengan metode titrasi asam basa. Masukkan 0,5 gram minyak kedalam Erlenmeyer, Tambahkan 50 ml etanol, Stirer hingga minyak larut, Tambahkan 2 tetes indicator PP kemudian titrasi menggunakan KOH 0,5 N. Bilangan asam diperoleh dengan persamaan:

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

Uji Bilangan Penyabunan

Masukkan 1 gram minyak kedalam Erlenmeyer, Tambahkan 12,5 ml KOH, Stirer sampai minyak larut, Tambahkan 2 tetes indicator PP lalu kemudian titrasi menggunakan 0,5 N HCl. Bilangan penyabunan diperoleh dengan persamaan:

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

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerusakan minyak goreng tidak hanya ditandai dengan perubahan warna, bau, rasa, tetapi juga karena peningkatan densitas, viskositas, bilangan asam, dan bilangan penyabunan. Berdasarkan hasil uji dari sifat kualitas minyak, dapat kita ketahui minyak jelantah dapat dikonsumsi kembali atau tidak.

Minyak jelantah dipanaskan pada suhu 160 °C, kemudian tambahkan nasi dengan variasi massa nasi yaitu 5 gram, 10 gram dan 15 gram. Untuk mengetahui sifat-sifat fisikokimia dari sampel, dilakukan pengujian densitas, Laju alir, bilangan asam dan bilangan penyabunan.



Gambar 2. Hasil Penjernihan Minyak Jelantah dengan nasi

Pada Gambar 2. dapat dilihat terdapat perubahan warna dari minyak jelantah dengan minyak jelantah yang telah melewati proses penjernihan menggunakan nasi. Minyak jelantah memiliki warna yang lebih gelap dari minyak hasil penjernihan dan memiliki bau yang lebih tengik.

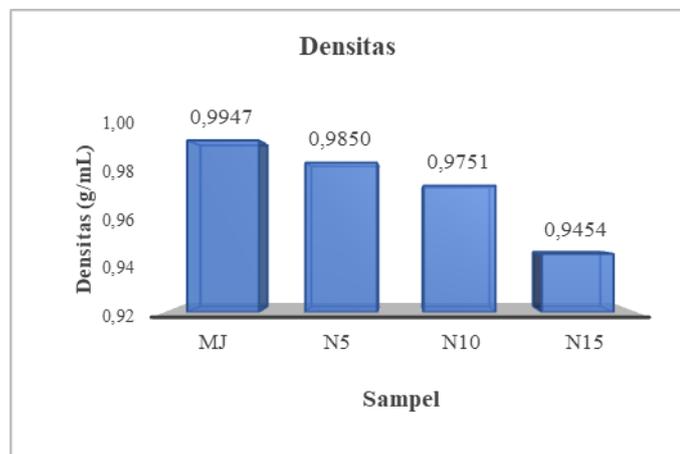
Minyak hasil penjernihan memiliki warna yang lebih cerah dari warna minyak jelantah, dan bau tengik dari minyak jelantah berkurang seiring meningkatnya massa nasi yang digunakan seperti yang terlihat pada Tabel II.

TABEL II
HASIL UJI ORGANOLEPTIS MINYAK JELANTAH & HASIL PENJERNIHAN MINYAK

Sampel	Bau	Warna
Minyak Jelantah	Tengik	Coklat gelap
N5	Tengik	Kuning kecoklatan
N10	Agak tengik	Kuning kecoklatan
N15	Agak tengik	Kuning

A. Densitas

Densitas minyak dapat ditentukan dari perbandingan massa dengan volume. Uji densitas yang dihasilkan ditentukan secara gravimetri menggunakan piknometer dengan satuan g/mL.



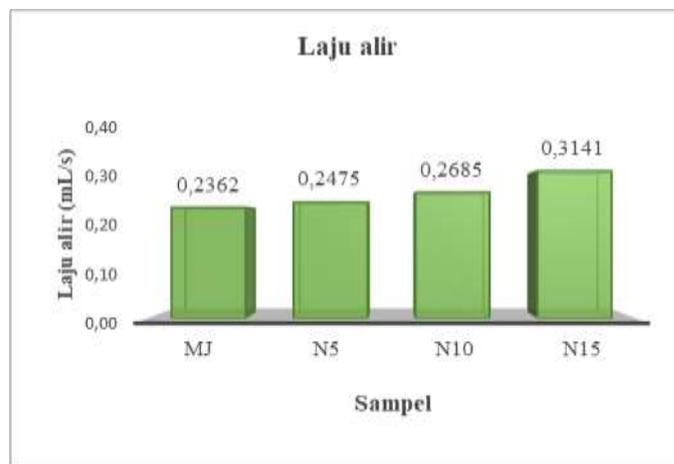
Gambar 3. Uji Densitas Penjernihan Minyak Jelantah

Dari data densitas yang tertera pada Gambar 3, ditemukan bahwa densitas minyak jelantah adalah 0,9947 g/mL, sementara N5 memiliki densitas 0,9850 g/mL, N10 sebesar 0,9751 g/mL, dan N15 memiliki densitas 0,9454 g/mL. Hal ini menunjukkan bahwa minyak jelantah memiliki densitas paling tinggi, kemungkinan disebabkan oleh jumlah pengotor yang lebih besar yang tersisa selama proses penggorengan. [9]. Hasil data uji densitas menunjukkan penggunaan nasi 15 gram memiliki nilai densitas paling rendah yaitu 0,9454 g/mL. Hal ini di sebabkan partikel pengotor yang terdapat pada minyak terbawa oleh nasi, sehingga kerapatan antar molekul dari minyak menjadi lebih renggang, sehingga jumlah partikel persatuan volume semakin sedikit [9].

B. Laju Alir

Satu dari metode yang digunakan untuk menilai mutu minyak jelantah adalah dengan mengukur viskositasnya. Viskositas adalah parameter yang menggambarkan tingkat kekentalan suatu cairan terhadap gaya gesekan atau tarikan. Karakteristik kekentalan ini mengindikasikan sejauh mana

suatu cairan menahan aliran. [10]. Viskositas dapat diuji dengan menentukan laju alir dari minyak jelantah. Viskositas berbanding terbalik dengan laju alir, semakin tinggi nilai laju alir maka semakin rendah nilai laju alir yang dimiliki oleh minyak jelantah begitupun sebaliknya [11].

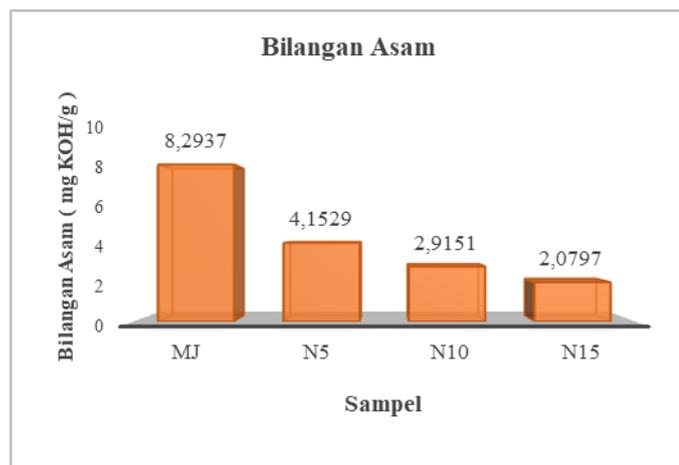


Gambar 4. Uji Laju Alir Penjernihan Minyak Jelantah

Pada Gambar 4 merupakan hasil dari uji laju alir minyak jelantah dan minyak hasil penjernihan minyak menggunakan nasi. Minyak jelantah memiliki nilai laju alir terendah yaitu 0,2363 mL/s. Nilai laju alir mengalami peningkatan seiring meningkatnya massa nasi yang digunakan, dimana nilai laju alir N5 adalah 0,2475 mL/s, N10 adalah 0,2685 mL/s, N15 adalah 0,3141 mL/s. Laju alir tertinggi adalah penggunaan nasi sebanyak 15 gram yaitu 0,3141 mL/s.

C. Bilangan Asam

Bilangan asam adalah jumlah keseluruhan miligram KOH yang diperlukan untuk mengimbangi kehadiran asam lemak bebas dalam 1 gram sampel. Kehadiran asam lemak bebas yang signifikan dalam minyak mungkin mengindikasikan degradasi senyawa kimia dalam minyak yang terjadi akibat hidrolisis trigliserida. Minyak berkualitas tinggi dan cocok untuk dikonsumsi umumnya memiliki kandungan asam lemak bebas yang minim dan bilangan asam yang rendah. [12]. Asam lemak bebas adalah asam lemak yang tidak terikat sebagai trigliserida [13].

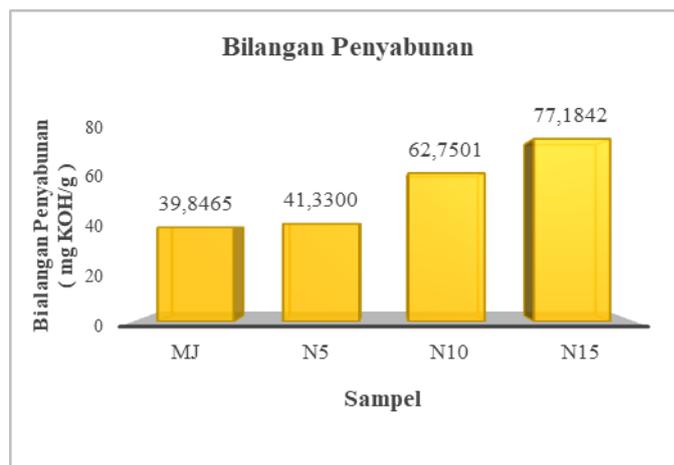


Gambar 5. Uji Bilangan Asam Penjernihan Minyak Jelantah

Dari hasil yang ditampilkan pada Gambar 5, terlihat bahwa semakin besar jumlah nasi yang digunakan, maka bilangan asam dalam minyak cenderung menurun. Ini dapat dijelaskan oleh fakta bahwa amilosa dan amilopektin yang terkandung dalam nasi memiliki gugus -OH yang dapat berinteraksi dengan gugus -COOH yang berasal dari asam lemak bebas pada minyak jelantah.[14]. Terlihat bahwa nilai bilangan asam dari minyak jelantah mengalami penurunan setelah melewati proses penjernihan menggunakan nasi. Minyak jelantah memiliki nilai bilangan asam tertinggi yaitu 8,2937 mg KOH/g dan minyak hasil penjernihan menggunakan nasi sebanyak 15 g memiliki nilai bilangan asam terendah yaitu sebesar 2,0797 mg KOH/g. Nilai bilangan asam dari minyak yang telah melewati proses penjernihan telah sesuai dengan SNI 3741:2013.

D. Bilangan Penyabunan

Angka penyabunan, atau disebut juga bilangan penyabunan, merupakan ukuran untuk mengindikasikan jumlah total miligram KOH yang diperlukan untuk menyabunkan 1 gram minyak atau lemak tertentu [15]. Angka penyabunan yang tinggi menunjukkan adanya kandungan asam lemak tak jenuh yang signifikan dalam minyak. Semakin tinggi angka penyabunan, semakin besar kandungan asam lemak tak jenuh dalam minyak tersebut, yang menggambarkan kualitas yang lebih baik dari minyak tersebut [16], [17].



Gambar 6. Uji Bilangan Penyabunan Penjernihan Minyak Jelantah

Pada Gambar 6, merupakan hasil dari uji Bilangan asam minyak jelantah dan minyak jelantah setelah pemurnian menggunakan nasi. Bilangan penyabunan pada minyak jelantah adalah 39,8465 mg KOH/g. Bilangan penyabunan minyak hasil pemurnian mengalami peningkatan seiring bertambahnya massa nasi yang digunakan. Sampel minyak N15 memiliki nilai tertinggi yaitu 77,1842 mg KOH/g

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa proses penjernihan minyak jelantah dapat menggunakan nasi sebagai adsorben. Nasi mengandung amilosa dan amilopektin, keduanya memiliki gugus hidroksil yang dapat bereaksi dengan asam lemak bebas pada minyak jelantah. Semakin banyak massa minyak yang digunakan hasil dari uji sifat minyak yaitu densitas, laju alir, bilangan asam, dan bilangan penyabunan memberikan hasil yang lebih baik dan sesuai dengan SNI 3741:2013.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Umar Kalmar Nizar selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan arahan dalam penyusunan artikel ini. Penghargaan istimewa juga saya sampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Universitas Negeri Padang atas dukungan dana serta fasilitas yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini. Tidak lupa, saya ingin ucapkan terimakasih kepada Laboratorium Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang yang telah mewadahi tempat pelaksanaan dan dukungan dalam penelitian ini.

REFERENSI

- [1] A. Kim, P. Kimia, and U. Tadulako, "COOKING OIL PURIFICATION USING TAMARIND SEEDS (*Tamarindus indica* L.) Purification of Used Cooking Oil Using (*Tamarindus indica* L.) Seeds *Hariati Fauzhia, Minarni Rama Jura, and Purnama Ningsih," vol. 8, no. February, pp. 50–58, 2019, doi: 10.22487/j24775185.2019.v8.i1.2744.
- [2] E. S. Hendi, R. Rusdi, B. N. Alam, and S. Nurbaeti, "Purification of Used Cooking Oil by Alkali Neutralization and Bleaching of Bayah Natural Zeolite," *J. Bahan Alam Terbarukan*, vol. 10, no. 1, pp. 36–42,

- 2021, doi: 10.15294/jbat.v10i1.28636.
- [3] D. O. Rachmawati and I. Suswandi, "Physical Parameters of Used Cooking Oil Clearance Quality Based on Active Charcoal Temperature," *Proc. 4th Int. Conf. Innov. Res. Across Discip. (ICIRAD 2021)*, vol. 613, no. Icirad, pp. 40–46, 2022, doi: 10.2991/assehr.k.211222.006.
- [4] S. Miskah, T. Aprianti, M. Agustien, Y. Utama, and M. Said, "Purification of Used Cooking Oil Using Activated Carbon Adsorbent from Durian Peel," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 396, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1755-1315/396/1/012003.
- [5] S. Khuzaimah and N. Eralita, "Utilization of Adsorbent Carbon Coconut Shell for Purification of Used Cooking Oil," vol. 03, no. 02, pp. 88–95, 2020.
- [6] F. A. Gustaman, R. Dewi, A. Putri, W. Dyah, P. Rengga, and H. Damarjati, "Community Empowerment To Purify Used Cooking Oil From Active Carbon Banana Peels In Pakintelan Village," vol. 18, no. 2, pp. 30–35, 2020.
- [7] A. M. Sari, A. Yudistirani, S. Ab, and P. Aulia, "The Effect of Carbonization Temperature of Durian Peel Activated Carbon on The Purification of Used Cooking Oil," no. November, pp. 2–7, 2021.
- [8] D. K. Verma and P. P. Srivastav, "Proximate Composition, Mineral Content and Fatty Acids Analyses of Aromatic and Non-Aromatic Indian Rice," *Rice Sci.*, vol. 24, no. 1, pp. 21–31, 2017, doi: 10.1016/j.rsci.2016.05.005.
- [9] S. Fauziah, R. Syech, and Sugianto, "Quality Testing of Packaged Cooking Oil, Bulk Circulating in Panam Pekanbaru Area and Used Cooking Oil Based on Physical Properties," *Univ. Riau*, vol. 53, no. 9, pp. 1–6, 2019.
- [10] L. Optoelektronik, J. Physics, and F. Undip, "VISCOSITY PARAMETERS AND REFRACTIVE INDEX," vol. 11, no. 2, pp. 53–58, 2008.
- [11] A. E. Atabani, A. S. Silitonga, I. A. Badruddin, T. M. I. Mahlia, H. H. Masjuki, and S. Mekhilef, "A comprehensive review on biodiesel as an alternative energy resource and its characteristics," *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 16, no. 4. Elsevier Ltd, pp. 2070–2093, 2012. doi: 10.1016/j.rser.2012.01.003.
- [12] K. Mahbub and K. Khasanah, "Determination of the Acid Number of Packaged Cooking Oil during Scarcity in Pekanbaru," vol. 2, no. 4, pp. 1347–1352, 2023.
- [13] J. Volume, "JT PHP VOLUME 12 NO. 2 (2017) <http://journals.usm.ac.id/index.php/jtphp/index>," vol. 12, no. 2, pp. 19–29, 2017.
- [14] I. Q. Almagribi, A. H. Dzakiyy, and H. Hafizh, "Utilization of Banana Peel as a Cooking Oil Purification Solution for Cooking Oil Scarcity for the Community," vol. 4, no. 2, pp. 1–8, 2022.
- [15] C. O. F. Catfish, "EXTRACTION AND CHARACTERISTICS OF SEMBILANG FISH OIL (*Paraplotosus albilabris*) WITH INGREDIENTS," vol. 46, no. 1, pp. 19–27, 2018.
- [16] R. A. F. Hutasoit and H. Hartutik, "Analysis of fat content and profile of cooking oil waste as animal supplement feed," *J. Nutr. Trop Livestock.*, Vol. 5, No. 1, pp. 52–60, 2022, DOI: 10.21776/ub.jnt.2021.005.01.6.
- [17] L. K. Indah Nurdiani, Suwardiyono, "THE EFFECT OF PARTICLE SIZE AND BAGASSE SOAKING TIME ON IMPROVING THE QUALITY OF USED COOKING OIL IndahNo Title," 2018.