

# Perbandingan Komposisi adsorben Mengkudu dan Kaolin dan Dalam Proses Penjernihan Minyak Jelantah Menjadi Minyak Layak Konsumsi

Alfian Putra\*, Yaumil Akmalia H, Sariadi, Reza Fauzan

<sup>1,2</sup> Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

\*alfianputra@pnl.ac.id

**Abstrak**— Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi buah mengkudu dengan adsorben kaolin dalam memanfaatkan minyak jelantah layak dikonsumsi. Penggunaan yang berulang-ulang akan meningkatkan kadar asam lemak bebas (ALB) pada minyak goreng sehingga akan berdampak buruk bagi kesehatan orang yang mengkonsumsi atau menggunakannya sebagai bahan penggorengan makanan. Fungsi adsorben ini umumnya untuk menyerap pengotor, dan zat-zat kimia yang bersifat racun yang terdapat pada minyak jelantah. Asam askorbat yang terkandung dalam buah mengkudu juga berfungsi sebagai anti oksidan yaitu zat yang mampu menetralkan gugus peroksida yang terkandung dalam minyak jelantah. Proses adsorpsi dilakukan dengan cara mengontakkan minyak jelantah dan adsorben pada komposisi Asam askorbat yang terdapat pada buah mengkudu juga berfungsi sebagai anti oksidan yaitu zat yang mampu menetralkan gugus peroksida yang terdapat pada minyak jelantah. Proses adsorpsi dilakukan dengan mengontakkan minyak jelantah dan adsorben pada komposisi (100:0 ; 75:25 ; 50:50 ; 25:75 ; 0:100) masing-masing selama 30, dan 60 menit dengan kaolin aktif dan buah mengkudu.

**Kata kunci**— Adsorben, Asama Lemak Bebas, Mengkudu, Minyak Jealantah, Kaolin

**Abstract**— This research to determine composition of noni fruit with kaolin as adsorbent to recovery waste cooking oil to good consumption. Repeated use will increase the levels of free fatty acids (ALB) in cooking oil so that it will have a negative impact on the health of people who consume it or use it as a heating medium (frying). The function of this adsorbent is generally to absorb impurities, and chemical substances that are toxic in used cooking oil. Ascorbic acid contained in noni fruit also functions as an anti-oxidant, namely a substance that is able to neutralize the peroxide groups contained in used cooking oil. The adsorption process is carried out by contacting used cooking oil and adsorbent in the composition Ascorbic acid contained in noni fruit also functions as an anti-oxidant, namely a substance that is able to neutralize the peroxide groups contained in used cooking oil. The adsorption process is carried out by contacting used cooking oil and adsorbent in the composition (100:0 ; 75:25 ; 50:50 ; 25:75 ; 0:100) for 30, and 90 minutes respectively with activated kaolin and noni fruit.

**Keywords**— adsorbent, free fatty acid, noni, used cooking oil, kaoli

## I. PENDAHULUAN

Penggunaan minyak goreng setiap harinya semakin bertambah seiring dengan bertambahnya kebutuhan pangan manusia dan aneka makanan yang menggunakan minyak goreng. Minyak goreng telah umum digunakan di industri rumah tangga, restoran dan industri makanan karena keunggulannya dalam pengolahan makanan. Semakin meningkatnya kebutuhan minyak goreng, sebagian masyarakat baik dalam rumah tangga maupun industri menggunakan minyak goreng secara berulang-ulang (1).

Banyaknya limbah minyak jelantah yang dihasilkan oleh industri kecil, menengah, dan industri besar perlu dilakukan penelitian tentang pemanfaatan buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) sebagai adsorben untuk meningkatkan mutu minyak jelantah. Adsorben dari buah mengkudu diharapkan dapat meningkatkan mutu minyak jelantah. Mutu minyak yang meningkat dapat dilihat dari beberapa perubahan nilai parameter yang digunakan yaitu berat jenis, warna, kadar air, dan bilangan asamnya (2).

Salah satu upaya yang dilakukan untuk memurnikan minyak jelantah adalah dengan proses adsorpsi dengan menggunakan mengkudu. Mengkudu sudah lama digunakan sebagai obat tradisional. Kandungan kimia penting pada sari buah mengkudu adalah asam lemak yang meliputi: asam kaproat, kaprilat, asam palmitat, asam stearat dan asam oleat. Kandungan nutrisi yang terkandung dalam buah mengkudu adalah protein, mineral, vitamin C dan asam lemak rantai pendek yang menyebabkan bau yang menyengat. Kadar vitamin C pada buah mengkudu yaitu 12,24%. Buah

mengkudu menghasilkan sederetan antioksidan diantaranya: scopoletin, nitric oxide, vitamin C dan vitamin A (3).

Dalam hal ini mengkudu mampu menurunkan kadar ALB sehingga dapat mengembalikan fungsi minyak goreng yang aman untuk dikonsumsi. Namun dari segi kualitas minyak terutama warna masih kehitam-hitaman, sehingga dibutuhkan upaya untuk memperbaiki tampilan minyak jelantah. putra et al. (1) telah melakukan pemurnian minyak jelantah dengan proses adsorpsi menggunakan buah mengkudu. Hasil penelitian yang diperoleh, terjadi penurunan kadar asam lemak bebas sampai 83% dari kadar asam lemak minyak murni dengan kecepatan pengadukan 90 rpm dalam 300 ml minyak dan 50 gram penambahan bubuk mengkudu, kadar gugus peroksida berkurang hingga 71%. Kadar kotoran turun 99% dan kadar air turun mencapai 74%. (4). Salah satu upaya meningkatkan kualitas minyak jelantah adalah dengan menggunakan campuran adsorben Mengkudu dan kaolin. (5)

Kaolin merupakan batuan yang termasuk kelompok tanah liat (lempung), berwarna putih atau kekuning-kuningan. Rumus kimia kaolin murni adalah aluminium silikat hidrat ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), tetapi seringkali dirumuskan sebagai  $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ . Mineral yang termasuk kelompok kaolin adalah kaolinat, nakrit, dan haloisit dengan mineral utamanya kaolinat, seringkali oksida-oksida seperti  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  dan  $\text{Na}_2\text{O}$  terdapat dalam kaolin sebagai zat pengotor. Komposisi kaolin murni adalah  $\text{SiO}_2$  46,54%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  39,5% dan  $\text{H}_2\text{O}$  13,96% (6). Dengan demikian kaolin mampu digunakan untuk proses Bleaching (pemutihan) dalam upaya menghilangkan warna pengganggu, sehingga dapat meningkatkan kualitas minyak jelantah. Oleh karena

dibutuhkan perbandingan yang tepat secara ekonomis untuk menentukan komposisi perbandingan antara mengkudu dan kaolin yang akan digunakan sebagai adsorben. (7)

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini berdasarkan studi kasus pada kota Lhokseumawe dengan menggunakan minyak jelantah bekas pemakaian pedagan kaki lima. Analisa dilakukan di laboratorium pengolahan air dan limbah Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe. Material yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak jelantah dari penjaja makanan. Mengkudu dan kaolin sebagai adsorben. Etanol, fenolftalein dan KOH untuk analisa asam lemak bebas. Asam asetat, kloroform, Kalium Iodida, aquadest, Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan amilum untuk analisa bilangan peroksida. N-Heksana pada analisa kotoran. Buah mengkudu yang sudah tua di bersihkan terlebih dahulu. Kemudian di blender sampai halus dan dituang ke dalam wadah kering. Pasta tersebut dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 3 jam untuk menghilangkan kadar air. Setelah itu, mengkudu yang telah kering di tumbuk dan di ayak dengan ukuran partikel 80/100 mesh. Kaolin dihilangkan kadar airnya dengan pemanasan pada suhu 105°C hingga kering. Kemudian kaolin digerus dan di ayak menggunakan ayakan 100/120 mesh. Aktivasi dilakukan dengan Asam Sitrat 5 N dan didiamkan selama 30 menit. Kemudian dicuci dengan aquadest dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 90 menit. Setelah dikeringkan, dinginkan dalam desikator. Perbandingan campuran mengkudu dan kaolin dalam persen adalah : 100:0 ; 50:50; 74:25; 25:75 dan 0: 100 dengan waktu kontak 30 dan 60 menit. Dalam menentukan kualitas Minyak Jelantah maka dilakukan Analisa Asam lemak Bebas (ALB), Angka Peroksida, Kadar Air, Kadar kotoran dan warna.

### A. Penentuan kadar asam lemak bebas

Ditimbang 3 gram sampel ke dalam erlenmeyer 100 mL. Ditambahkan 5 mL etanol 95% dan dipanaskan sampai mendidih (± 10 menit) dalam penangas air sambil diaduk, kemudian setelah dingin ditambahkan 2 tetes indikator fenolftalein dan dititrasi dengan larutan standar NaOH 0,0094 N (yang sebelumnya telah distandarisasi dengan larutan H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 0,1 N) hingga warna merah muda tetap (tidak berubah selama 15 detik). Dilakukan penetapan blanko. Kadar asam lemak bebas dihitung sebagai asam laurat dinyatakan sebagai persen asam lemak sesuai persamaan (1) (Barau, 2014).

$$\text{Kadar FFA (\%)} = \frac{V \times N \times Mr \text{ asam laurat}}{M \times 1000} \times 100\% \quad (1)$$

$$V = V_{\text{titran untuk sampel}} - V_{\text{NaOH untuk blanko}}$$

### B. Warna

Warna minyak diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Sampel minyak dimasukkan ke dalam kuvet. Setelah itu, diukur absorbansinya pada panjang

gelombang 470 nm dengan menggunakan sampel minyak awal sebagai blank

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi yang digunakan antara kaolin dan mengkudu adalah perbandingan persentase kaolin dan mengkudu, hal ini dilakukan untuk mencari titik optimal yang paling efektif dalam menurunkan kadar Asam lemak bebas (ALB) pada minyak jelantah. Asam lemak bebas adalah hal dasar mengetahui kondisi atau keadaan suatu minyak itu masih layak atau tidak untuk dikonsumsi. Bilangan asam pada minyak menunjukkan asam lemak pada minyak tersebut.

Hasil Analisa dapat dilihat pada table 1 dibawah :

Tabel 1 : Data Hasil Analisa

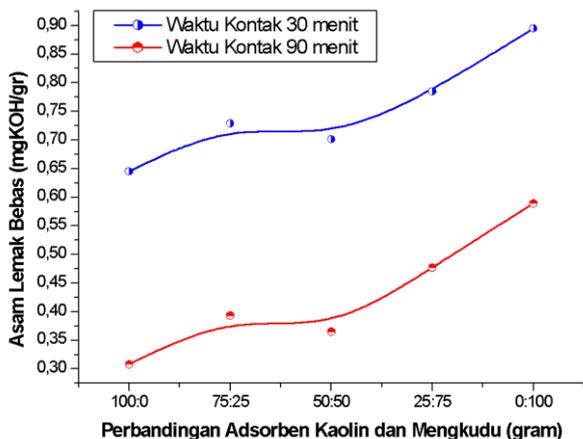
Waktu (menit)	Energi Neutron		
	Komposisi	ALB	Persen Penyisihan (%)
30	100:0	0,645	77,89
	75:25	0,729	75,01
	50:50	0,701	75,97
	25:75	0,785	73,09
	0:100	0,895	69,32
90	100:0	0,308	89,44
	75:25	0,393	86,53
	50:50	0,365	87,49
	25:75	0,477	83,65
	0:100	0,589	79,81

Tabel 2 : Data analisa minyak jelantah sebelum Pengontakan dengan adsorben

ALB (mgKOH/gr)	Bilangan Peroksida (meq/kg)	Kadar Kotoran (%)	Kadar Air (%)	Absorbansi
2,9172	8,2	0,0422	0,05329	2,078

Hasil yang didapatkan berdasarkan penelitian peningkatan kualitas minyak jelantah dengan menggunakan mengkudu dan kaolin sebagai adsorbennya, meliputi parameter diantaranya asam lemak bebas, bilangan peroksida, kadar air, kadar kotoran dan absorbansi dari adsorben serta memvariasikan waktu pengontakan dan komposisi antara mengkudu dan kaolin.

### C. Penurunan Asama Lemak Bebas



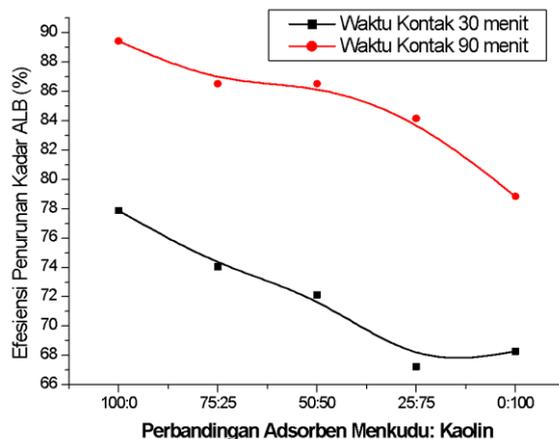
Gambar 1. Pengaruh perbandingan Adsorben Kaolin dan Mengkudu dalam menurunkan Asam Lemak Bebas.

Pada gambar 1 menunjukkan pengaruh dari komposisi adsorben dan waktu pengontakan terhadap kadar asam lemak bebas dalam minyak jelantah. Dari gambar dapat dilihat penyerapan terbaik terjadi pada waktu pengontakan 90 menit serta komposisi 50:50 yang artinya 50% mengkudu dan 50% kaolin. Dari data dapat dilihat bahwa kadar asam lemak bebas semakin kecil jika waktu pengontakan semakin lama (8). Asam lemak bebas juga dipengaruhi oleh kecepatan pengadukan (1). Hal ini dikarenakan suhu dan pengadukan yang tidak stabil saat pengoperasian alat yang dilakukan. Suhu yang tinggi mengakibatkan kadar asam lemak bebas kembali terbentuk sehingga nilai yang diperoleh meningkat (9). Pengadukan yang tidak stabil juga berpengaruh pada kadar asam lemak bebas karena sedikitnya kontak antar adsorben dan minyak, sehingga sedikit kadar asam lemak bebas yang terserap oleh adsorben (1)

Penurunan kadar asam lemak bebas juga dipengaruhi oleh mengkudu dimana kandungan didalam buah mengkudu dapat menetralkan atau menstabilkan senyawa asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak jelantah. Adanya proses adsorpsi fisik pada adsorben buah mengkudu, karena adsorben buah mengkudu memiliki luas permukaan dan pori-pori lebih besar, sehingga mengikat dan menyerap senyawa asam lemak bebas pada permukaannya (10).

*D. Efisiensi Penurunan Asam lemak Bebas*

Efisiensi penurunan kadar Asama lemak bebas sanga di pengaruhi oleh komposisi perbandingan adsorben mengkud dan kaolin. Selain itu lama pengaduk juga mempengaruhi banyak kandungan asam lemak bebas yang dapat didegrasi oleh adsorben. Laju peningkatan efisiensi penurunan kadar Asam lemak bebas dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini :



Gambar. 2 Laju efisiensi penurunan kadar Asam Lemak Bebas (ALB) dengan pengaruh perbandingan mengkudu dan kaolin sebagai adsorben dan waktu pengadukan/kontak.

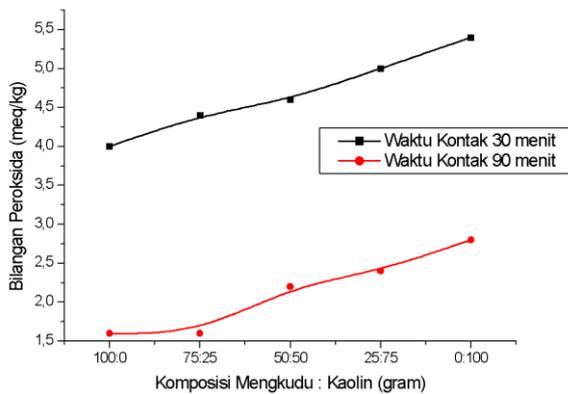
Dari gambar 2 terlihat bahwa besarnya efesiesni penurunan kadar Asama lemak bebas terjadi pada waktu pengontakan 90 menit dan kompoisi adsorben 0 : 100 yaitu semua adsorbennya adalah mengkudu. Keberadaan mengkudu menyebabkan semua adsorben mampu menyerap baik secara fisik dan kimia. Kamampuan penyerapan mengkudu mampu menurunkan Asam lemak bebas cukup secara optimal hal ini disebabkan mengjudun yang banyak mengandung asam, flavonoid dan zat antioksidan yang dapat menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai. Asam askorbat yang ada didalam buah mengkudu adalah sumber vitamin C yang luar biasa. Vitamin C merupakan salah satu antioksidan yang hebat. Antioksidan bermanfaat untuk menetralkan radikal bebas (partikel-partikel berbahaya yang terbentuk sebagai hasil samping proses metabolisme, yang dapat merusak materi genetik dan merusak sistem kekebalan tubuh). Asam kaproat, asam kaprilat dan asam kaprik termasuk golongan asam lemak. (11)

Efisiensi juga dipengaruhi oleh waktu dimana semakin lama waktu pengontakan maka semakin tinggi efesiesninya. Terlihat pada grafik efisiensi terbaik ada di waktu 90 menit. Hal ini terjadi lama pengontakan mengakibatkan lama nya terjadi kontak antara adsorben dan minyak jelantah, sehingga terjadi tumbukan antar molekul yang lebih lama. Komponen dalam adsorben terutama yang bersala dari mengkudu mampu menangkap radikal bebas lebih banyak sedangkan keberadaan kaolin berfungsi untuk menangkap pengotor yang terdapat dalam minyak jelantah. Perbaikan mutu minyak menggunakan kaolin dalam hal ini disebut dengan proses Bleaching sehingga warna dan kualitas minyak terlihat baik dan menarik.

*E. Penurunan Kadar Peroksida*

Salah satu parameter penurunan mutu minyak goreng adalah bilangan peroksida. Pengukuran angka peroksida pada dasarnya adalah mengukur kadar peroksida dan hidroperoksida yang terbentuk pada tahap awal reaksi oksidasi lemak. Bilangan peroksida yang tinggi mengindikasikan lemak atau minyak sudah mengalami oksidasi, namun pada angka yang lebih rendah bukan selalu berarti menunjukkan kondisi oksidasi yang masih dini. Pada penelitian ini

penurunan kadar peroksida dapat dilihat dari gambar 3 dibawah ini :



Gambar 3. Pengaruh perbandingan Adsorben Kaolin dan Mengkudu dalam menurunkan Kadar Peroksida.

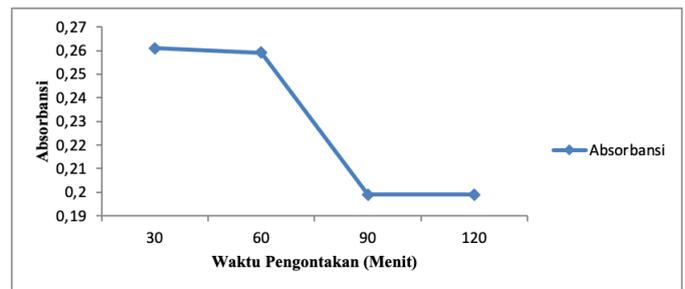
Gambar 3 menunjukkan bahwa hasil terbaik ada pada komposisi 100 gram mengkudu dan waktu 90 menit. Pada komposisi tersebut, didapatkan angka peroksida sebesar 1,2 meq/kg dari besar angka peroksida awal adalah 8,2 meq/kg sehingga penurunannya mencapai 7 meq/kg. Peningkatan angka peroksida pada minyak jelantah terjadi karena pada proses penggorengan atau penyimpanan yang terlalu lama minyak tersebut berkontak dengan oksigen di udara, akibatnya kandungan peroksida meningkat.

Penurunan bilangan peroksida tersebut disebabkan oleh adsorben yang berinteraksi dengan minyak jelantah secara optimal dalam menyerap senyawa peroksida. Serbuk mengkudu mengandung asam askorbat atau vitamin C. Sumber vitamin C inilah yang dapat membantu dan mampu menetralkan radikal bebas, yakni partikel-partikel berbahaya (1).

Perbedaan waktu terbaik sama halnya yang terjadi pada asam peroksida lebih dari 100 meq peroksid/kg minyak lemak bebas yang meningkat. Pengoperasian alat yang tidak stabil suhu mengakibatkan kembali meningkatnya bilangan peroksida. Pada penelitian Hermawati dan Purnavita (8) Menunjukkan bahwa pada suhu 150°C bilangan peroksida mengalami peningkatan kembali. Waktu pengontakkan juga mempengaruhi bilangan peroksida, yang mana jika semakin lama ternyata dapat memicu terbentuknya senyawa peroksida kembali dalam minyak jelantah. Jika jumlah akan bersifat sangat beracun dan mempunyai bau yang tidak enak. Kenaikan bilangan peroksida merupakan indikator bahwa minyak akan berbau tengik.(9)

#### F. Intensitas Warna

Warna telah dijadikan sebagai indeks kualitas minyak selama bertahun-tahun. Pada penelitian ini, metode pengujian warna dilakukan dengan spektrofotometer UV-VIS. Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 400-700 nm. Absorbansi yang semakin besar pada panjang gelombang ini mengindikasikan warna minyak semakin gelap. Hal ini berarti semakin banyak produk-produk hasil degradasi minyak (10).



Gambar 4. Hubungan antara waktu pengontakan dengan absorbansi pada sampel asam lemak bebas terbaik

Proses penyerapan warna terdiri dari penyerapan fisika dan penyerapan kimia. Penggunaan adsorben dengan proses adsorpsi merupakan pengolahan secara fisika. Penyerapan secara fisika dikarenakan adanya kontak antara permukaan butiran pada waktu yang bervariasi.



Gambar 5: Tampilan Minyak Jelantah sebelum dan sesudah proses adsorpsi

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat bahwa terjadi penurunan absorbansi di setiap waktunya. Semakin besar nilai absorbansi maka semakin gelap warna minyak tersebut. Sebaliknya semakin kecil nilai absorbansinya maka semakin terang warna minyak tersebut. Absorbansi terendah ada pada waktu 120 menit pengontakan sebesar 0,199. Absorbansi pada minyak jelantah sebesar 2,078 yang berarti penurunan terjadi sebesar 1,879. Hal ini dipengaruhi oleh lamanya waktu pengontakan dan pemanasan sehingga daya serap adsorben semakin baik karena semakin banyak partikel-partikel pengotor (koloid) mampu terikat oleh adsorben sehingga warna minyak semakin jernih/nilai absorbansi makin kecil [11].

#### IV. KESIMPULAN

Kondisi Optimum yang dihasil dari komposisi adsorben adalah perbandingan antara Kaolin dan Mengkudu dengan komposisi 50 : 50, dilihat dari segi kualitas dan kuantitas minyak yang dihasilkan. Semakin lama waktu pengontakan antara adsorben dan Minyak jelantah, penurunan kadar ALB, Peroksida dan efisiensi penurunan kadar Asama lemak bebas semakin baik. Minyak yang dihasilkan dari proses adsorpsi dapat dan layak untuk di konsumsi.

#### REFERENSI

- [1] Putra, Alfian, Silvia Mahrda, and Agustina Dewi. 2012. "Recovery Minyak Jelantah Menggunakan Mengkudu Sebagai Adsorben." Prosiding Seminar Nasional PERTETA 2012, 585-89.
- [2] Barau, Fitri, Siti Nuryanti, and Dwi Pursitasari. 2015. "MINYAK JELANTAH Noni ( Morinda Citrifolia L .) Fruit as Adsorbent for Cooking Oil" 4 (February): 8-16.
- [3] Rahayu, Lucia Hermawati, and Sari Purnavita. 2014. "Pengaruh Suhu Dan Waktu Adsorpsi Terhadap Sifat Kimia-Fisika Minyak Goreng

- Bekas Hasil Pemurnian Menggunakan Adsorben Ampas Pati Areb Dan Bentonit.” *Momentum* 10 (2): 35–41.
- [4] I N. Juliana, S. T Gonggo, dan I. Said. 2015. “ADSORBEN UNTUK MENINGKATKAN MUTU MINYAK JELANTAH Utilization of Noni ( *Morinda Citrifolia* L .) Fruit as Adsorbent to Improve the Quality of Used Cooking Oil Gambar 1 Struktur Dasar Kimia Trigliserida” 4 (November): 181–88.
- [5] Wardoyo, F. A. (2018). Penurunan Bilangan Peroksida Pada Minyak Jelantah Menggunakan Serbuk Daun Pepaya. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 8(2), 82-90.
- [6] Miskah, S., Aprianti, T., Putri, S. S., dan Haryanti, S. (2018). Purifikasi Minyak Jelantah Menggunakan Adsorben Karbon Yang Dibuat Dari Kulit Durian. *Jurnal Teknik Kimia*, 4(24), 79-86.
- [7] Pakpahan, J. F., Tambunan, T., Harimby, A., dan Ritonga, M. Y.(2013). Pengurangan FFA Dan Warna Dari Minyak Jelantah Dengan Adsorben Serabut Kelapa Dan Jerami. *Jurnal Teknik Kimia*, 2(1), 31-36.
- [8] Ubaidah, N. A., Nuryanti, S., dan Supriadi. (2018). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*) Sebagai Pengadsorpsi Minyak Jelantah. *Jurnal Akademika Kimia*, 7(3), 152-158.
- [9] Abubakar, M. S. H., Nuryanti, S., dan Suherman. (2018). Pemanfaatan Kunyit (*Curcuma domestica*) Untuk Memurnikan Minyak Jelantah. *Jurnal Akademika Kimia*, 7(1), 41-45.
- [10] Yustinah, Utomo, S., dan Cardosh, S. R. (2017). Pengaruh Waktu Adsorpsi Dalam Proses Pemurnian Minyak Goreng Bekas Menggunakan Bioadsorben Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(2), 1-6.
- [11] Ermita, Desi, and Ika Arsi Anafiati. 2018. “Kualitas Minyak Goreng Fried Chicken Dan Krecek Rambak Ditinjau Dari Kadar Asam Lemak Bebas Dan Angka Peroksida,” no. November: 109–15.