

Proses Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Metode Adsorpsi Kolom

Abdan Syakura^{1*}, Halim Zaini², Syafruddin³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Kota Lhokseumawe

*Koresponden email: abdansyakura9911@gmail.com

ABSTRACT

Cooking oil is one of the basic human needs as a food processing ingredient. Using cooking oil repeatedly and continuously during the frying process will reduce the quality of the cooking oil. One way to process used cooking oil is by adsorption using an activated carbon adsorbent. In this research, adsorbents used sugar cane bagasse, rice husks and coconut fiber were used using the column adsorption method. Also, with sampling times of 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 (minutes). This research aims to determine the comparative effect of adsorbent variations and the effect of adsorption time on the reduction of free fatty acids, water content, peroxide value and density. Sugarcane bagasse, rice husks and coconut fiber were activated using 0.1 N NaOH for 2 hours, where the activation aims to increase the pore diameter or produce new pores. The results of the research that has been carried out are that the best reduction in free fatty acids was in the rice husk adsorbent type with an adsorption time of 90 minutes, resulting in free fatty acids of 1.84%. And the best peroxide value obtained was 6.6 mg/g. From the results of this research it can be concluded that rice husk adsorbent is better in reducing free fatty acids and peroxide value using the column adsorption method.

Keywords— Purification, column adsorption, used cooking oil, bagasse, rice husks, coconut fiber

I. PENDAHULUAN

Minyak goreng berfungsi sebagai pengantar panas, penambah rasa gurih, dan penambah nilai kalori bahan pangan. Minyak goreng biasanya bisa digunakan hingga 3-4 kali penggorengan. Setelah penggorengan berkali-kali, asam lemak yang terkandung dalam minyak akan semakin jenuh. Suhu yang semakin tinggi dan semakin lama pemanasan, kadar asam lemak jenuh akan semakin naik [1]. Dengan demikian minyak yang seperti ini dapat dikatakan telah rusak dan berbahaya bagi kesehatan atau biasa disebut dengan minyak jelantah. Minyak jelantah (*waste cooking oil*) adalah minyak yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti sawit, jagung, minyak sayur dan minyak samin yang telah digunakan sebagai minyak goreng.

Kerusakan minyak yang utama adalah karena peristiwa oksidasi, yang diakibatkan salah satunya adalah terbentuknya peroksida dan aldehid. Peroksida dan aldehida dapat mempercepat proses timbulnya bau tengik dan flavor yang tidak dikehendaki dalam bahan pangan. Parameter lain untuk menentukan kualitas lemak atau minyak adalah bilangan iod. Bilangan iod adalah bilangan yang menunjukkan banyaknya ikatan rangkap dalam asam lemak (minyak). Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida. Semakin tinggi bilangan peroksida, maka kualitas suatu minyak semakin menurun.

Proses pemurnian kembali minyak goreng bekas dengan menggunakan bantuan adsorben adalah salah satu cara untuk mendekati karakteristik minyak goreng segar, memperpanjang umur minyak goreng, dan keamanan dalam penggunaannya [2].

Ramdja dkk, (2010) telah melakukan penelitian mengenai pemurnian minyak jelantah dengan proses adsorpsi menggunakan ampas tebu sebagai adsorben. Pemurnian ini dilakukan dengan menambahkan ampas tebu sebanyak 5-7% berat minyak ke dalam minyak jelantah dan direndam selama 48 jam. Setelah dilakukan penyaringan didapatkan minyak dengan warna gelas yang telah berisi minyak, secara perlahan lebih jernih [3].

Selain penelitian yang dilakukan oleh Ramdja dkk (2010), beberapa penelitian sebelumnya menggunakan ampas tebu untuk penurunan asam lemak bebas pada minyak sawit bekas. Perendaman minyak goreng sawit bekas dilakukan selama

24, 48 dan 72 jam menggunakan bubuk ampas tebu terjadi penurunan angka asam lemak bebas hingga 0.15% [4].

Alamsyah dkk., (2017) melakukan penelitian pemurnian minyak jelantah dengan proses adsorpsi menggunakan zeolit dan biji kelor. Zeolit dan biji kelor yang digunakan divariasikan 5, 10, 15, dan 20 gram. Hasilnya adalah kandungan asal lemak bebasnya yang semula 0,584 % menjadi 0,284 %, kandungan peroksidanya dari 8,8368 menjadi 6,4259 dan kandungan airnya dari 0,094 % menjadi 0,065 % [5].

Viantini dkk., (2015) melakukan penelitian pengaruh temperatur proses pemurnian minyak goreng bekas dengan menggunakan buah mengkudu. Hasil yang didapat adalah temperatur optimumnya adalah pada suhu 700°C dengan konsentrasi 20 % buah mengkudu dan kecepatan pengadukan 500 rpm. Bilangan asam lemak bebas berhasil diturunkan dari 0,7 mgrek/mg menjadi 0,3293 mgrek/mg. Bilangan peroksida berhasil diturunkan dari 9,95 meq/kg menjadi 1,65 meq/kg [1].

Metode adsorpsi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu statis (batch) dan dinamis (kolom). Cara statis (batch) yaitu sorben dimasukkan larutan yang mengandung komponen yang diinginkan. Selanjutnya diaduk dalam waktu tertentu. Kemudian dipisahkan dengan cara penyaringan dan dinamis (kolom) yaitu sorben dilewatkan larutan yang mengandung komponen tertentu selanjutnya komponen yang telah terserap dilepaskan kembali dengan mengalirkan pelarut (efluen) sesuai yang volumenya lebih kecil, sedangkan cara dinamis (kolom) yaitu kedalam kolom yang telah diisi dengan sorben dilewatkan larutan yang mengandung komponen tertentu selanjutnya komponen yang telah terserap dilepaskan kembali dengan mengalirkan pelarut (efluen) sesuai yang volumenya lebih kecil [6].

Adsorpsi secara luas digunakan sebagai metode pemisahan fisik yang efektif untuk menghilangkan atau menurunkan konsentrasi berbagai polutan terlarut dalam. Adsorpsi lebih populer di antara banyak metode penanganan limbah lain karena desainnya yang sederhana, pengoperasian yang mudah dan kemungkinan penggunaan ulang atau daur ulang adsorben [7].

Adsorpsi merupakan suatu proses penyerapan oleh padatan tertentu terhadap zat tertentu yang terjadi pada permukaan zat padat karena adanya gaya tarik atom atau molekul pada permukaan zat padat tanpa meresap kedalam. Proses adsorpsi dapat terjadi karena adanya gaya tarik atom atau molekul pada

permukaan padatan yang tidak seimbang. Adanya gaya ini, padatan cenderung menarik molekul-molekul lain yang bersentuhan dengan permukaan padatan, baik fasa gas atau fasa larutan ke dalam permukaannya. Akibatnya konsentrasi molekul pada permukaan menjadi lebih besar dari pada dalam fasa gas zat terlarut dalam larutan. Pada adsorpsi interaksi antara adsorben dengan adsorbat hanya terjadi pada permukaan adsorben [8].

II. METODELOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Satuan Operasi dan Teknologi serta Laboratorium Teaching Factory Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe.

Penelitian ini dilakukan dengan memvariasikan adsorben dan waktu pengambilan sampel. Dimana ampas tebu, sekam padi dan sabut kelapa di ayak dengan ayakan 30 mesh, setelah itu di cuci dengan air bersih lalu di keringkan dengan oven selama 30 menit dengan suhu 105 °C. Setelah kering, ampas tebu, sekam padi dan sabut kelapa di aktivasikan dengan Naoh 0,1 N selama 2 jam. Setelah itu, di netralkan menggunakan aquades sehingga di dapatkan Ph (6-7). Setelah itu ampas tebu, sekam padi, dan sabut kelapa di panaskan dengan oven selama 2 jam dengan suhu 105 °C. Adsorben ampas tebu, sekam padi dan sbaut kelapa siap digunakan.

Proses pemurnian minyak jelantah menggunakan adsorpsi kolom, dimana kolom adsorpsi diisikan adsorben yang telah di siapkan tadi sebanyak 100 gram, sedangkan minyak jelantah yang akan di maurnikan di masukkan ke dalam tangki umpan sebanyak 30 liter. Setelah atur lah laju alir terlebih dahulu sebelum menghidupkan pompa, lalu hidupkan pompa dan jalankan alat sesuai dengan waktu yang telah ditentukan, setiap 10 menit sekali ambil sampel pada keran yang terdapat pada alat adsorpsi untuk dilakukan analisa.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Satuan Proses dan Teknologi serta Laboratorium Teaching Factory maka dapat didapatkan hasil analisa kadar asam lemak bebas (ALB), kadar air, bilangan peroksida dan densitas.

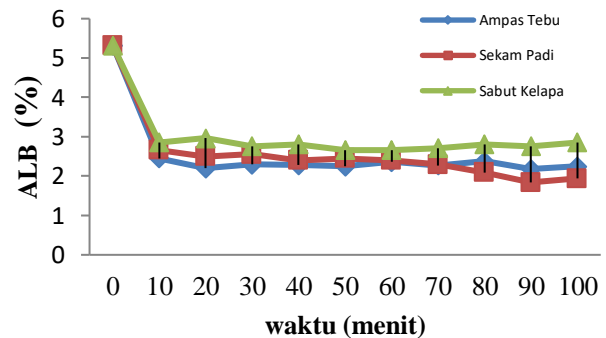
Tabel 1. Hasil analisa minyak jelantah yang telah di adsorpsi

Adsorben	Waktu Pengambilan Sampel (menit)	Kadar ALB (%)	Kadar Air (%)	Bilangan Peroksida (mg/g)	Densitas (g/ml)
Ampas Tebu	0	5,32	8,7	12,4	0,989
	10	2,45	0,44	8,4	0,883
	20	2,20	0,45	8,9	0,865
	30	2,30	0,41	8,8	0,871
	40	2,15	0,44	7,6	0,884
	50	2,25	0,42	7,8	0,880
	60	1,94	0,37	7,1	0,878
	70	2,15	0,42	7,8	0,840
	80	2,45	0,36	7,5	0,857
	90	2,35	0,34	7,2	0,869
	100	2,20	0,44	7,1	0,871

Tabel 1. Hasil analisa minyak jelantah yang telah di adsorpsi (Lanjutan)

Adsorben	Waktu Pengambilan Sampel (menit)	Kadar ALB (%)	Kadar Air (%)	Bilangan Peroksida (mg/g)	Densitas (g/ml)
Sekam Padi	0	5,32	8,7	12,4	0,989
	10	2,66	0,45	9,3	0,869
	20	2,50	0,43	8,7	0,876
	30	2,56	0,37	8,2	0,843
	40	2,40	0,41	8,8	0,825
	50	2,45	0,32	8,6	0,863
	60	2,40	0,34	8,2	0,876
	70	2,30	0,39	8,6	0,854
	80	2,09	0,35	7,6	0,877
	90	1,84	0,36	6,6	0,837
Sabut Kelapa	0	5,32	8,7	12,4	0,989
	10	2,86	0,48	8,8	0,874
	20	2,96	0,38	8,5	0,864
	30	2,76	0,36	8,2	0,892
	40	2,81	0,33	7,6	0,804
	50	2,66	0,39	7,8	0,801
	60	2,66	0,42	7,8	0,895
	70	2,71	0,36	8,2	0,884
	80	2,81	0,38	8,6	0,818
	90	2,76	0,31	7,6	0,839
	100	2,86	0,37	7,4	0,813

3.1 Pengaruh waktu adsorpsi terhadap asam lemak bebas (ALB)



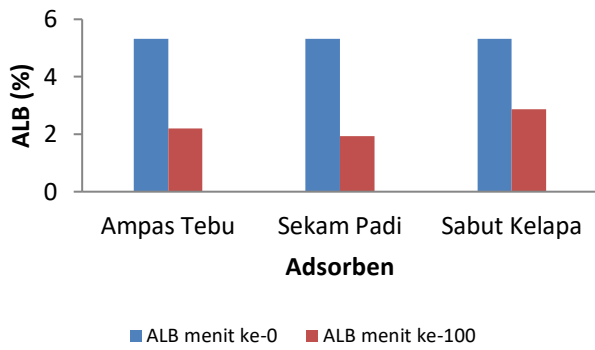
Gambar 1. Grafik pengaruh waktu adsorpsi terhadap kadar asam lemak bebas (ALB)

Dari gambar 1. dapat dilihat pengaruh waktu terhadap penurunan asam lemak bebas (ALB) pada minyak jelantah. Pada sampel 0 sebelum dilakukannya proses adsorpsi, didapatkan kandungan asam lemak bebas 5,32%. Dan setelah dilakukannya proses adsorpsi, didapatkan penurunan asam lemak bebas terbaik pada menit ke-90 sebesar 1,84%. Dari data grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu adsorpsi maka asam lemak bebas yang terdapat pada minyak jelantah akan semakin menurun.

3.2 Pengaruh jenis adsorben terhadap penurunan asam lemak bebas (ALB)

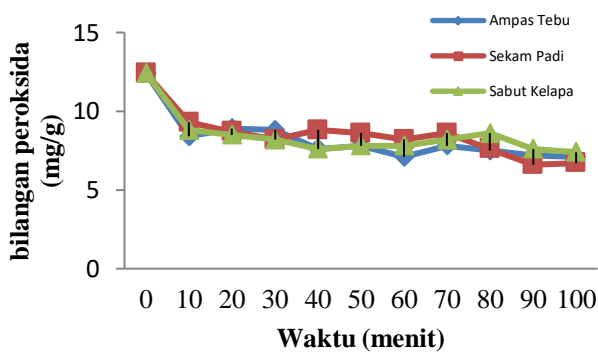
Pada gambar 2. dapat dilihat pengaruh adsorben terhadap penurunan asam lemak bebas. Dimana data grafik tersebut diambil pada menit 0 dan menit 100 dari masing-masing adsorben. Dari ketiga adsorben yang digunakan, dapat dilihat

bahwa sekam padi sangat baik dalam menurunkan kadar asam lemak bebas pada minyak jelantah.



Gambar 2. Grafik pengaruh adsorbent terhadap penurunan asam lemak bebas (ALB)

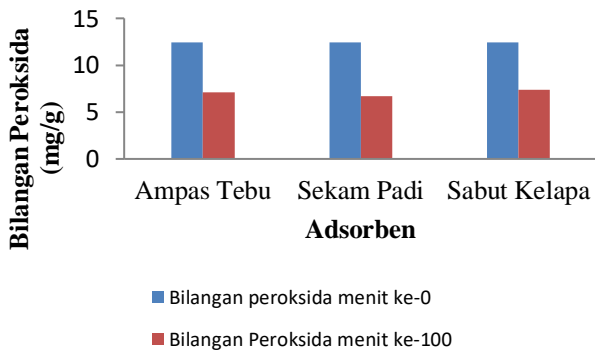
3.3 Pengaruh waktu terhadap bilangan peroksida



Gambar 3. Grafik pengaruh waktu adsorpsi terhadap bilangan peroksida

Gambar 3 dapat dilihat pengaruh waktu terhadap penurunan kadar bilangan peroksida. Dimana waktu pengambilan sampel pertama sebelum proses adsorpsi terdapat kadar bilangan peroksida sebesar 12,4 mg/g, dan setelah dilakukan proses adsorpsi kadar bilangan peroksida pada minyak jelantah menurun. Penurunan bilangan peroksida terbaik didapatkan sebesar 6,6 mg/g pada menit ke-90.

3.4 Pengaruh jenis adsorbent terhadap bilangan peroksida

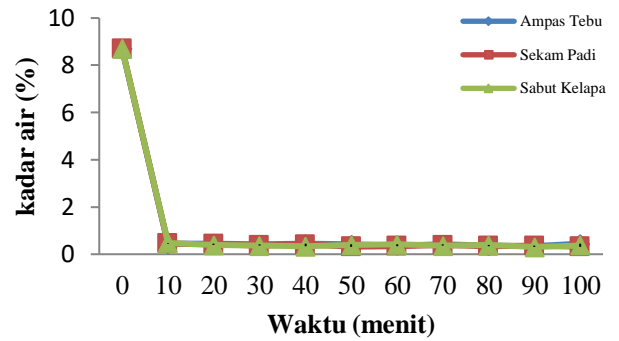


Gambar 4. Grafik pengaruh adsorbent terhadap bilangan peroksida

Gambar 4. dapat dilihat pengaruh adsorbent terhadap penurunan bilangan peroksida pada minyak jelantah, dimana bilangan peroksida awal sebesar 12,4 mg/g. setelah dilakukannya proses adsorpsi kolom menggunakan adsorbent

ampas tebu, sekam padi dan sabut kelapa, didapatkan bilangan peroksida dari masing-masing adsorbent pada menit ke-100 proses adsorpsi yaitu (7,1 mg/g, 6,7 mg/g, dan 7,4 mg/g). dari data yang didapatkan tersebut. Maka dapat dilihat perbedaan dari bilangan peroksida pada minyak jelantah yang telah di adsorpsi menggunakan adsorbent-adsorbent tersebut. Dimana kadar peroksida terendah terdapat pada adsorpsi kolom menggunakan adsorbent sekam padi, sehingga dapat disimpulkan bahwa penyerapan dari adsorbent sekam padi lebih baik dibandingkan dengan adsorbent yang lainnya.

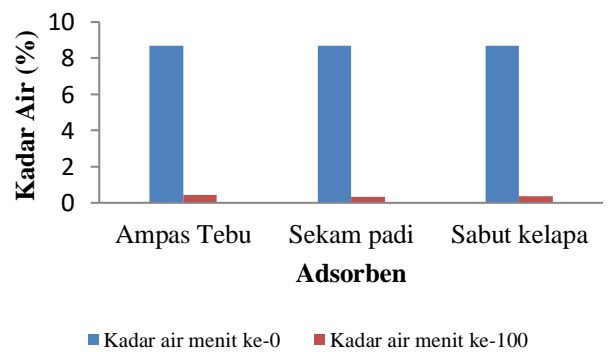
3.5 Pengaruh waktu terhadap penurunan kadar air



Gambar 5. Grafik pengaruh waktu terhadap penurunan kadar air

Gambar 5. dapat dilihat pengaruh waktu terhadap kadar air pada proses adsorpsi kolom. Dimana kadar air pada minyak jelantah sebelum dilakukannya proses adsorpsi 8,7%. Dan setelah dilakukannya proses adsorpsi kadar air dalam minyak jelantah berkurang, dimana penurunan kadar air terbaik didapatkan sebesar 0,31% pada menit ke-90. Maka dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu adsorpsi maka akan semakin menurun kadar air yang terdapat pada minyak jelantah.

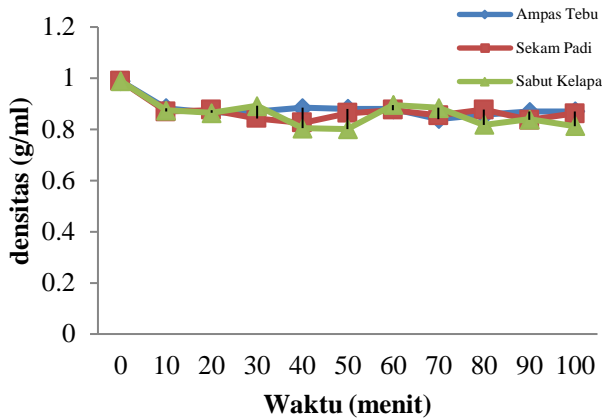
3.6 Pengaruh adsorbent terhadap penurunan kadar air



Gambar 6. Grafik pengaruh adsorbent terhadap penurunan kadar air

Gambar 6. dapat dilihat pengaruh jenis adsorbent terhadap penurunan kadar air yang terdapat pada minyak jelantah. Dimana kadar air awal yaitu 8,7%. Setelah dilakukan proses adsorpsi kolom menggunakan adsorbent ampas tebu, sekam padi dan sabut kelapa, didapatkan kadar air masing-masing adsorbent pada menit ke-100 yaitu (0,44%, 0,32%, dan 0,37%). Dari data tersebut dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari masing-masing adsorbent, dimana dari ketiga adsorbent tersebut, penurunan kadar air yang paling baik terdapat pada adsorbent sekam padi. Hal tersebut menunjukkan bahwa sekam padi memiliki penyerapan yang baik dibandingkan adsorbent yang lain.

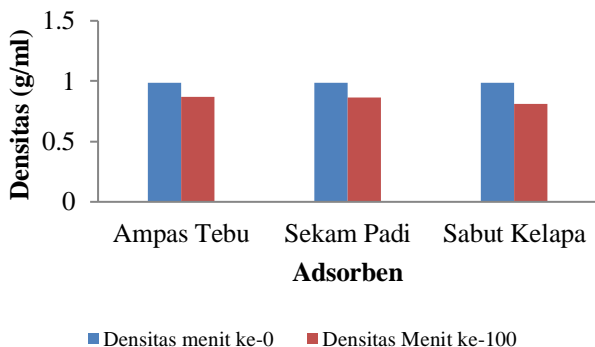
3.7 Pengaruh waktu terhadap densitas



Gambar 7. Pengaruh waktu terhadap densitas

Gambar 7. dapat dilihat pengaruh waktu terhadap densitas pada minyak jelantah, dimana pada menit awal pengambilan sampel minyak jelantah sebelum proses adsorpsi terdapat densitas minyak jelantah sebesar 0,989 g/ml. Dan setelah dilakukannya proses adsorpsi pada minyak jelantah tersebut nilai densitas tersebut menurun, dimana penurunan tersebut dapat dilihat dari waktu pengambilan sampel selama proses adsorpsi, maka didapatkan nilai densitas paling rendah pada menit ke-50 yaitu sebesar 0,801 g/ml.

3.8 Pengaruh adsorben terhadap densitas



Gambar 8. Pengaruh adsorben terhadap densitas

Gambar 8. dapat dilihat pengaruh adsorben terhadap densitas minyak jelantah. Dimana pada pengambilan sampel pertama sebelum adsorpsi, densitas minyak jelantah berada pada angka 0,989 g/ml. dan setelah dilakukannya proses adsorpsi menggunakan adsorben ampas tebu, sekam padi dan sabut kelapa, didapatkan densitas pada minyak jelantah pada masing-masing adsorben yaitu (0,871 g/ml, 0,862 g/ml, dan 0,813 g/ml).

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan :

1. Pengaruh waktu terhadap penurunan asam lemak bebas dan bilangan peroksidayang terdapat pada minyak jelantah dengan proses adsorpsi kolom selama 100 menit. Dimana semakin lama waktu adsorpsi maka asam lemak

bebas dan bilangan peroksida akan semakin menurun sehingga kualitas minyak jelantah akan semakin baik. Maka didapatkan waktu terbaik penurunan kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida pada menit ke-90 proses adsorpsi.

2. Pengaruh jenis adsorben terhadap penurunan kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida pada proses adsorpsi kolom yang telah dilakukan, maka didapatkan adsorben terbaik yaitu sekam padi.waktu 75 menit dengan suhu 95°C dengan rendemen sebesar 16,15 % serta kadar metoksil yang dihasilkan berkisar antara 5,43-10,08%. Semakin lama waktu ekstraksi maka semakin tinggi rendemen yang didapatkan.

REFERENSI

- [1] Ratnawaty GJ. dan Sungkawa HB. (2018). Perbedaan Kadar Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goreng Yang Mengalami Pemanasan Ulang Dengan Penambahan Bawang Merah (*Allium Cepa*) Dan Bawang Putih (*Allium Sativum*). *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 2(2), 110-113. DOI: 10.30602/jlk.v1i2.146.
- [2] Viantini AF. dan Yustinah. (2015). Pengaruh Temperatur Pada Proses Pemurnian Minyak Goreng Bekas Dengan Buah Mengkudu. *Konversi*, Vol.4, No 2, 53-62. DOI: <https://doi.org/10.24853/konversi.4.2.53-62>
- [3] Ramdja, A.F., Febriana L., & Krisdianto D. (2010). Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Ampas Tebu sebagai Adsorben. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol. 17. No. 1.
- [4] Hajar EWI. dan Mufidah S. (2016). Penurunan Asam Lemak Bebas pada Minyak Sawit Bekas Dengan Menggunakan Adsorben Ampas Tebu. *Jurnal Integrasi Proses*. Vol. 6, No. 1, 22-27. DOI: <http://dx.doi.org/10.36055/jip.v6i2.656>
- [5] Alamsyah M., Kalla R., dan Ifa L. (2017). Pemurnian Minyak Jelantah Dengan Proses Adsorpsi. *Journal Of Chemical Process Engineering*, Vol.02, No.02, 22-26. DOI: 10.33536/jcpe.v2i2.162.
- [6] Apriliani, A., 2010. pemanfaatan arang ampas tebu sebagai adsorben ion logam Cd, Cr, Cu dan Pb dalam air limbah. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- [7] A. K. Hegazy N. T., Abdel-Ghani G. A., and El-Chaghaby. (2014). Adsorption of phenol onto activated carbon from *Rhazya stricta*: determination of the optimal experimental parameters using factorial design. *Appl Water Sci* (2014) 4:273–281. DOI 10.1007/s13201-013-0143-9.
- [8] Tandy E., Hasibuan IF, dan Harahap H. (2012). Kemampuan Adsorben Limbah Lateks Karet Alam Terhadap Minyak Pelumas Dalam Air. *Jurnal Teknik Kimia* USU, Vol. 1, No. 2, 34-38. DOI: <https://doi.org/10.32734/jtk.v1i2>.