

Purifikasi minyak jelantah menggunakan karbon aktif dari kulit durian

Siti Miskah*, Tine Aprianti, Sarah Swasti Putri, Siti Haryanti

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang - Prabumulih Km. 32 Indralaya, OI, Sumatera Selatan 30662
*e-mail: miskah56@yahoo.com

ABSTRAK

Kulit durian merupakan salah satu jenis buah yang mengandung selulosa cukup tinggi berkisar 50 % – 60 % yang dapat digunakan untuk pembuatan karbon dalam proses purifikasi minyak jelantah. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh massa adsorben dan waktu kontak terhadap purifikasi minyak jelantah. Pembuatan adsorben dari kulit durian melalui proses karbonisasi pada suhu 500 °C selama 2 jam. Purifikasi minyak jelantah dilakukan dengan variasi massa adsorben 2, 3, 4, 5, 6 gr dan waktu adsorpsi 30, 60, 90, 120, 150 menit. Hasil penelitian terbaik untuk asam lemak bebas, bilangan peroksida, dan massa jenis minyak berturut-turut adalah pada waktu 150 menit dan massa adsorben 6 gram yaitu sebesar 0,0515 %, 1,41 Meq O₂/kg, dan 0,9022 gr/ml.

Kata kunci : Adsorpsi, karbon, kulit durian, minyak jelantah

ABSTRACT

Durian skin is one kind of fruit that contains cellulose quite high in the range 50 % – 60 % which can be used to manufacture of activated carbon in the purification of used cooking oil. The aim of this research is to know the effect of mass of adsorbent and contact time to the purification of used cooking oil. Making adsorbents from durian skin through carbonization process 500 °C for 2 hours. purification of used cooking oil was carried out with adsorbent mass variations 2, 3, 4, 5, and 6 grams and adsorption time 30, 60, 90, 120, and 150 minutes. The results obtained the best value for free fatty acids, peroxide numbers, and oil density at 150 minutes and adsorbent mass of 6 grams at 0.0515 %, 1.41 Meq O₂/kg, and 0.9022 gr/ml.

Keywords : Adsorption, carbon, cooking oil, durian skin

1. PENDAHULUAN

Minyak goreng adalah bahan pangan dengan tingkat penggunaannya yang tinggi. Hal ini dibuktikan dengan adanya peningkatan permintaan bahan pangan yang digoreng oleh masyarakat di semua golongan, dari golongan masyarakat menengah ke bawah sampai dengan masyarakat golongan menengah atas. Minyak jelantah terbentuk setelah penggunaan minyak goreng lebih dari empat kali, hal ini sangat membahayakan kesehatan. Penggunaan minyak goreng secara terus menerus dapat menyebabkan penurunan warna menjadi gelap, aroma menjadi kurang sedap, serta bilangan peroksida dan asam lemak bebas menjadi lebih tinggi. Hal ini terjadi karena adanya perubahan sifat kimia minyak goreng seperti proses hidrolisis, polimerisasi, oksidasi, dan reaksi pencokelatan saat minyak goreng dipanaskan pada suhu tinggi dan disertai kontak dengan udara (Kusumastuti, 2004). Oleh

sebab itu, perlu adanya upaya purifikasi minyak jelantah dengan tujuan minyak jelantah hasil proses purifikasi dapat digunakan sebagai bahan baku industri seperti sebagai bahan baku dalam produksi sabun. Selain itu, minyak jelantah hasil purifikasi dapat digunakan kembali dalam kehidupan sehari-hari contohnya penjual gorengan yang dapat menghemat biaya produksi namun dapat menggunakan minyak goreng yang tidak merusak kesehatan konsumen.

Sementara itu, terdapat limbah durian dengan jumlah yang cukup banyak. Produksi durian di Sumatera Selatan khususnya di Kota Palembang sebesar 1.221 kuintal (Badan Pusat Statistik, 2016).

Pemanfaatan kulit durian menjadi karbon biasanya digunakan pada proses adsorpsi. Salah satunya adalah proses adsorpsi (purifikasi) minyak jelantah. Proses adsorpsi sering

digunakan karena pelaksanaannya yang mudah dan ekonomis.

Terdapat beberapa penelitian mengenai proses adsorpsi minyak jelantah yang menggunakan berbagai bahan baku. Megiyo, dkk., (2018) melakukan penelitian mengenai pemurnian minyak jelantah menggunakan tempurung ketapang sebagai adsorben dengan hasil terbaik pada nilai FFA sebesar 0,78 %. Sementara itu, Triyanto, Agus., (2013) meneliti kualitas minyak jelantah yang dihasilkan menggunakan karbon dari ampas tebu, dimana bilangan peroksida terbaik yaitu sebesar 6,4295 Meq/kg. Lalu, Royana, I., dkk., (2016), melakukan penelitian pemanfaatan batang jagung untuk minyak jelantah. Hasil terbaik yang diperoleh adalah 0,0548 % untuk nilai FFA dan 14,78 Meq/kg untuk bilangan peroksida. Dari beberapa bahan baku karbon aktif yang telah digunakan, terdapat beberapa kualitas minyak yang belum memenuhi syarat SNI (7709:2012). Dengan demikian, peneliti ingin mengetahui seberapa jauh kualitas minyak jelantah hasil adsorpsi yang dapat digunakan oleh konsumen dengan menggunakan karbon berbahan baku dari kulit durian. Penelitian ini diharapkan dapat membantu konsumen dalam menggunakan minyak goreng yang lebih hemat namun tidak merusak kesehatan masyarakat.

Penggunaan minyak goreng yang berulang-ulang dan disertai pemanasan dapat menyebabkan terjadinya kerusakan yaitu perubahan komposisi kimiawi dari minyak goreng. Terjadinya oksidasi komponen-komponen pada minyak karena adanya pemanasan minyak goreng yang tinggi. Ciri-ciri terjadinya reaksi oksidasi adalah warna minyak berubah menjadi lebih gelap, sehingga warna minyak semakin gelap seiring dengan semakin seringnya minyak goreng digunakan. Selain itu, terjadi nilai FFA karena terjadinya reaksi oksidasi dan hidrolisis pada minyak goreng. Sejumlah air yang terkandung di dalam minyak merupakan penyebab terjadinya proses hidrolisis minyak goreng. Penggunaan minyak goreng secara berulang-ulang juga dapat menyebabkan pembentukan busa, peningkatan viskositas, dan massa jenis minyak yang disebabkan karena adanya komponen yang tidak diinginkan dari hasil reaksi hidrolisis, oksidasi, maupun polimerisasi pada minyak goreng (ketaren, 2005).

Adsorpsi merupakan peristiwa penyerapan suatu substansi yang berlangsung pada permukaan zat padat. Menurut (Asip, 2008), faktor-faktor yang dapat mempengaruhi proses adsorpsi yaitu:

1. Luas permukaan adsorben

Semakin banyak adsorbat yang dapat diserap maka semakin luas permukaan adsorben yang dibutuhkan, sehingga proses adsorpsi semakin efektif.

2. Ukuran partikel

Kecepatan adsorpsi yang semakin besar disebabkan oleh penggunaan ukuran partikel yang semakin kecil. Contohnya ukuran partikel yang digunakan yaitu 20-50 mesh sehingga pada ukuran 50 mesh kecepatan adsorpsinya lebih besar daripada 20 mesh.

1. Waktu Kontak

Proses difusi dan penempelan molekul adsorbat berjalan sempurna seiring dengan semakin lama waktu kontak. Terjadi penurunan konsentrasi zat organik pada waktu kontakannya sekitar 10-15 menit.

2. Distribusi Ukuran Pori

Distribusi ukuran molekul adsorbat yang masuk pada partikel adsorben dipengaruhi oleh distribusi pori. Umumnya, bahan yang mempunyai pori merupakan adsorben atau zat pengadsorpsi dan proses adsorpsi terjadi pada dinding pori-pori.

3. Proses pengadukan

Pengadukan jugamempengaruhi kecepatan adsorpsi selain oleh difusi film dan difusi pada pori.

Karbon merupakan senyawa *amorf* dari bahan yang berkarbon yang selanjutnya diproses secara khusus untuk memperoleh daya serap yang tinggi. Daya adsorpsi karbon aktif cukup besar yaitu 25-100% (Hendra dan Pari., 2009). Tahapan pembuatan karbon aktif dibagi menjadi 3, yaitu proses dehidrasi, karbonisasi, dan aktivasi.

1. Dehidrasi (*Dehydration*)

Dehidrasi adalah proses pemanasan pada temperatur 110 °C atau di bawah sinar matahari untuk menghilangkan air yang terdapat di dalam bahan baku.

2. Karbonisasi (*Carbonisation*)

Karbonisasi adalah proses penghilangan kandungan oksigen dan hidrogen pada bahan baku dengan menggunakan temperatur lebih dari 400 °C Proses karbonisasi menghasilkan produk yang memiliki daya adsorpsi rendah. Untuk itu, produk hasil karbonisasi perlu diaktivasi untuk menghasilkan karbon aktif dengan daya adsorpsi yang tinggi (Hassler, 1951).

3. Aktivasi (*Activation*)

Aktivasi adalah proses memperbesar diameter dan volume pori karbon yang dihasilkan dari proses karbonisasi. Ikatan hidrokarbon dipecah sehingga karbon mengalami perubahan sifat, seperti luas permukaannya bertambah besar yang berpengaruh terhadap daya adsorpsi (Sembiring, 2003).

Durian (*Durio zibhetinus Murr*) merupakan buah asli Indonesia dengan julukan “*The king of fruit*” yang memiliki berbagai varietas unggul, contohnya adalah durian monthong, tembaga, matahari, petruk, bokor, bawor, raja udang, dan lain-lain. Hasil analisa proksimat kulit durian menunjukkan bahwa kandungan air sebesar 14,5 %, abu sebesar 0,4 %, zat terbang sebesar 64,4 %, *fixed carbon* sebesar 20,7 %, dan *higher heating value* sebesar 13,8 Mj/kg (Ismadji, Suryadi., 2012). Kandungan karbon yang ada pada kulit durian dimanfaatkan sebagai karbon aktif.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Analisa Dasar, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya pada tahun 2018.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu *furnace*, *grinder*, ayakan, oven, *hot plate*, piknometer, gelas kimia, labu ukur, erlenmeyer, pipet ukur, buret, *magnetic stirrer*, dan corong pisah.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu minyak jelantah yang di dapat dari pedagang gorengan di daerah Bukit Baru dengan tiga kali pemakaian. Kulit durian diperoleh dari penjual durian di pasar Kuto, Palembang. Bahan kimi yang digunakan NaOH, C₂H₅OH, Na₂S₂O₃, CH₃COOH, CHCl₃, HCl, larutan KI jenuh, indikator *Phenolphthalein*, dan indikator amilum.

Prosedur Penelitian

Tahapan proses purifikasi minyak jelantah menggunakan kulit durian dapat dijelaskan pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Purifikasi Minyak Jelantah

A. Persiapan Bahan Baku(Pengeringan Kulit Durian)

Kulit durian dicuci dengan menggunakan air untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada kulit durian. lalu kulit durian dipotong-potong sampai berukuran kecil lalu dikeringkan selama 3 hari dengan bantuan sinar matahari.

B. Pembuatan Karbon

Kulit durian dikarbonisasi di dalam tungku selama 2 jam dengan suhu pembakaran 500°C. Karbon dari kulit durian selanjutnya didinginkan. Lalu karbon dihaluskan dengan *grinder*, kemudian diseragamkan ukurannya menggunakan ayakan yang berukuran 0,328 mm.

C. Pelaksanaan Proses Purifikasi Minyak Jelantah

1. Penghilangan Bau Minyak Jelantah (Karaten, 2005)

Minyak jelantah sebanyak 500 gram ditimbang lalu dicampur air dengan komposisi minyak : air (1:1). Campuran minyak dan air dipanaskan volumenya berkurang menjadi setengah dari volume awal. Selanjutnya, lapisan minyak diambil dan diendapkan selama 1 jam menggunakan corong pisah. Setelah itu, lapisan minyak disaring untuk memisahkan kotoran yang masih tersisa.

2. Proses Netralisasi (Karaten, 2005)

Minyak jelantah hasil proses penghilangan bau sebanyak 450 gram dipanaskan pada suhu 35 °C. Lalu, NaOH 16 % sebanyak 18 ml ditambahkan ke dalam minyak jelantah dengan suhu ditingkatkan sampai 40 °C sambil diaduk selama 10 menit. Campuran didiamkan selama 10 menit sampai dingin dan dipisahkan minyak dari sabun.

3. Proses Purifikasi Minyak Jelantah

Minyak goreng hasil netralisasi sebanyak 200 mL dicampur dengan karbon kulit durian sebanyak 2 gram, 3 gram, 4 gram, 5 gram dan 6 gram dengan suhu kamar sambil diaduk selama 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit, dan 150 menit. Minyak jelantah hasil purifikasi disaring dengan kertas saring untuk dianalisa, sedangkan karbon yang telah digunakan dikeringkan.

D. Tahap Analisa Hasil Purifikasi Minyak Jelantah

1. Penentuan Asam lemak Bebas (AOAC, 1990)

Minyak goreng ditimbang sebanyak 14 gram dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml. Selanjutnya sampel ditambahkan 25 ml etanol 95% dan dipanaskan pada suhu 40°C. Kemudian,

menambahkan 2 ml indikator PP dan sampel dititrasi dengan larutan NaOH 0,05 M sampai muncul warna merah jambu dan tidak hilang selama 30 detik.

$$\% \text{ FFA} = \frac{\text{vol NaOH} \times \text{M NaOH} \times \text{BM asam lemak}}{\text{berat contoh} \times 1000} \times 100$$

Dimana % FFA = kadar asam lemak bebas, vol NaOH = volume titran NaOH, M NaOH = molaritas larutan NaOH, dan BM = berat molekul.

2. Penentuan Bilangan Peroksida (AOAC, 1990)

Minyak goreng ditimbang sebanyak 5 gram dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml. Sampel ditambahkan 30 ml larutan asam asetat – kloroform (3:2) dan dikocok sampai bahan terlarut semua. Menambahkan 0,5 ml larutan jenuh KI dalam erlenmeyer tertutup. Kemudian, dibiarkan selama 1 menit sambil digoyang dan menambahkan 30 ml *aquadest*. Selanjutnya, campuran tersebut dititrasi dengan 0,01 N Na_2SO_3 sampai warna kuning hampir hilang. Menambahkan 0,5 ml larutan pati 1% dan dititrasi kembali sampai warna biru mulai hilang.

$$\text{Angka Peroksida} = \frac{\text{ml Na}_2\text{SO}_3 \times \text{N Na}_2\text{SO}_3 \times 1000}{\text{bobot sampel (gram)}} \times 100$$

Dimana meq/kg = kadar angka peroksida, ml. Na_2SO_3 = volume titran Na_2SO_3 , dan N. Na_2SO_3 = normalitas larutan Na_2SO_3 .

3. Penentuan Massa Jenis Minyak (Jobsheet POLSRI, 2011)

Penentuan Volume Piknometer

Piknometer kosong yang telah bersih dan kering ditimbang sebagai berat (a gram). piknometer diisi dengan *aquadest* sampai penuh dan ditimbang pada suhu 20°C sebagai berat (b gram). Massa *aquadest* ditimbang sebagai berat (b – a gram) dan volume *aquadest* ditentukan dengan rumus dibawah ini, dengan Volume *aquadest* = volume piknometer:

$$\text{Volume Aquadest} = \frac{(b - a) \text{ gram}}{\text{massa jenis aquadest pada } 20^\circ \text{C} \left(\frac{\text{gr}}{\text{mL}} \right)}$$

Penentuan Massa Jenis Zat Cair Dengan Piknometer

Piknometer kosong yang telah bersih dan kosong ditimbang sebagai berat (c gram). piknometer diisi dengan zat cair sampai penuh dan ditimbang pada suhu 20°C sebagai berat (d gram). Massa zat cair ditimbang sebagai berat

(d – c gram) dan massa jenis zat cair dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Massa Jenis Zat Cair} = \frac{(d - c) \text{ gram}}{\text{Volume piknometer (ml)}}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter yang diuji untuk menentukan kualitas minyak jelantah antara lain adalah asam lemak bebas, bilangan peroksida, dan massa jenis. Pengujian ini dilakukan untuk membandingkan kualitas minyak jelantah sebelum dan sesudah diproses. Hasil analisa minyak jelantah sebelum diproses terhadap SNI minyak goreng dapat dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisa Awal Minyak Jelantah Sebelum Diproses Terhadap SNI Minyak Goreng

Parameter	Minyak Jelantah	SNI Minyak Goreng
Asam Lemak Bebas (%)	0,1815	Maks 0.30
Bilangan Peroksida (Meq O_2 /kg)	14,2	Maks 10
Massa Jenis (gr/ml)	0,9965	0,9000

Berdasarkan Tabel 1 di atas, dapat diketahui hasil analisa minyak jelantah sebelum diproses menunjukkan bahwa minyak jelantah belum memenuhi syarat SNI (7709:2012) yang berlaku kecuali nilai asam lemak bebas. Oleh karena itu, purifikasi minyak jelantah diperlukan meskipun nilai asam lemak bebas masih tergolong aman dengan tujuan untuk mendapatkan kualitas minyak jelantah yang telah dipurifikasi sesuai dengan syarat SNI (7709:2012) sehingga tidak akan merusak.

1. Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas merupakan asam yang dihasilkan pada saat hidrolisa lemak. Asam lemak bebas yang terdapat di dalam minyak kelapa sawit normalnya < 1 %, nilai asam lemak bebas > 1% menyebabkan minyak berbau tengik. Dengan demikian, semakin tinggi kadar asam lemak bebas maka dapat menurunkan kualitas minyak dan minyak dapat berubah menjadi tengik (Sopianti, DS., dkk., 2017). Hasil analisa nilai asam lemak bebas dengan variasi massa adsorben dapat dijelaskan pada Tabel 2.

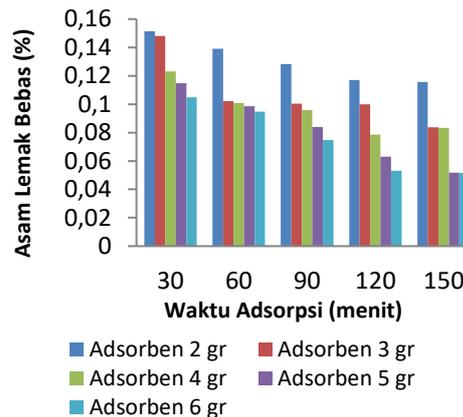
Berdasarkan Gambar 2, dapat dilihat pengaruh waktu adsorpsi terhadap bilangan peroksida dengan variasi massa adsorben. Semakin banyak massa adsorben dan waktu adsorpsi yang semakin lama, maka nilai asam lemak bebas cenderung menurun. Hal ini dikarenakan waktu adsorpsi yang lama

menyebabkan semakin lama terjadinya kontak antara permukaan adsorben dan minyak jelantah. Selain itu juga semakin banyak massa adsorben yang digunakan maka permukaan adsorben yang dihasilkan semakin luas sehingga adsorben dapat lebih banyak menyerap asam lemak yang tidak jenuh. Wenty, dkk., (2009), menyatakan bahwa semakin banyak massa adsorben maka semakin baik proses adsorpsi yang berlangsung karena semakin luas permukaan tempat terjadinya proses adsorpsi dan waktu kontak yang semakin lama menyebabkan semakin banyak jumlah asam lemak bebas yang diikat oleh permukaan adsorben serta reaksi yang terjadi baik hidrolisa minyak maupun oksidasi asam lemak tidak jenuh dapat berjalan dengan baik.

Tabel 2. Pengaruh Waktu Adsorpsi Terhadap Nilai Asam Lemak Bebas Dengan Variasi Massa Adsorben

Massa Karbon (gr)	Waktu Adsorpsi (Menit)	Nilai Asam Lemak Bebas (%)
2	30	0,1514
	60	0,1391
	90	0,1282
	120	0,1171
	150	0,1157
3	30	0,1480
	60	0,1021
	90	0,1005
	120	0,0999
	150	0,0838
4	30	0,1231
	60	0,1009
	90	0,0959
	120	0,0785
	150	0,0834
5	30	0,1148
	60	0,0987
	90	0,0839
	120	0,0631
	150	0,0519
6	30	0,1048
	60	0,0948
	90	0,0748
	120	0,0531
	150	0,0515

Nilai asam lemak bebas yang diperoleh setelah proses adsorpsi seperti pada Tabel 2 dengan variasi massa dan variasi waktu adsorpsi mengalami fluktuasi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh Waktu Adsorpsi Terhadap Asam Lemak Bebas Dengan Variasi Massa Adsorben

Setelah melihat seluruh hasil analisa asam lemak bebas terhadap sampel minyak jelantah hasil purifikasi, maka dapat diketahui bahwa minyak hasil purifikasi memenuhi SNI (7709:2012). Hal ini dikarenakan seluruh sampel minyak jelantah memiliki nilai asam lemak bebas di bawah 0,3 %.

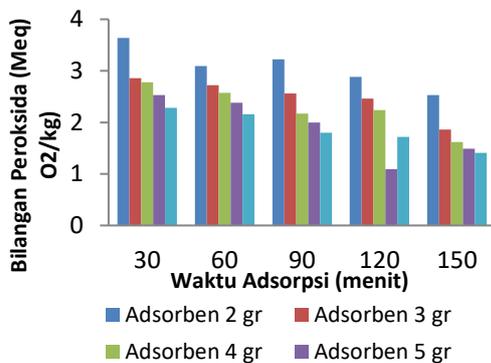
2. Bilangan Peroksida

Pengujian bilangan peroksida pada minyak bertujuan untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak. Metode iodometri digunakan untuk pengujian angka peroksida pada minyak dengan cara melarutkan minyak denganasetat glasial: kloroform (3:2) yang dapat melarutkan minyak goreng dan mengurangi kadar peroksida pada minyak. Kemudian larutan KI dicampurkan pada minyak goreng sehingga KI bereaksi dengan senyawa peroksida yang terdapat pada minyak goreng dan I_2 pada reaksi tersebut akan dibebaskan, lalu dilakukan proses titrasi menggunakan natrium tiosulfat ($Na_2S_2O_3$). Selanjutnya indikator amilum ditambahkan sampai terbentuk warna biru. Penggunaan amilum dikarenakan amilum memiliki struktur dengan bentuk spiral sehingga dapat mengikat molekul iodin, kemudian dilakukan titrasi kembali dengan larutan $Na_2S_2O_3$ sampai warna biru tersebut hilang (Triyanto, 2013). Bilangan peroksida pada minyak jelantah setelah dipurifikasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Dari Gambar 3 diatas memperlihatkan bahwa grafik adsorben tanpa menggunakan aktivator terjadi penurunan secara bertahap. Hal tersebut dikarenakan terjadinya penurunan angka peroksida akibat adanya pemutusan ikatan rangkap di dalam minyak, selain itu juga peroksida mengandung oksigen sebagai senyawa polar sehingga lebih mudah terikat pada adsorben (Dewi, dkk, 2010).

Tabel 3. Pengaruh Waktu Adsorpsi Terhadap Bilangan Peroksida Dengan Variasi Massa Adsorben

Massa Karbon (gr)	Waktu Adsorpsi (Menit)	Bilangan Peroksida (Meq O ₂ /kg)
2	30	3,64
	60	3,09
	90	3,22
	120	2,88
	150	2,53
3	30	2,86
	60	2,72
	90	2,56
	120	2,46
	150	1,86
4	30	2,78
	60	2,57
	90	2,17
	120	2,24
	150	1,62
5	30	2,53
	60	2,38
	90	2,00
	120	1,09
	150	1,49
6	30	2,28
	60	2,16
	90	1,80
	120	1,72
	150	0,41



Gambar 3. Pengaruh Waktu Adsorpsi Terhadap Bilangan Peroksida Dengan Variasi Massa Adsorben

Dengan demikian, semakin kecil bilangan peroksida maka semakin kecil pula kerusakan pada minyak tersebut. Selain itu proses adsorpsi tidak menggunakan pemanasan, sehingga penurunan bilangan peroksida tidak terhambat. Rahayu, LH dan P, Sari., (2014) menyatakan bahwa jika proses adsorpsi disertai dengan adanya pemanasan maka dapat membentuk senyawa

peroksida kembali. Peningkatan bilangan peroksida terjadi karena adanya proses oksidasi oleh oksigen dan asam lemak tidak jenuh pada minyak. Dengan demikian, dapat dilihat bahwa seluruh sampel minyak jelantah memiliki bilangan peroksida di bawah 10 Meq O₂/kg dan memenuhi SNI (7709:2012).

3. Massa Jenis Minyak

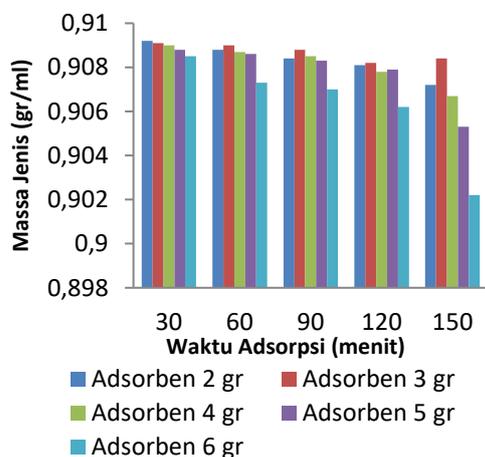
Pengujian massa jenis minyak bertujuan untuk mengetahui jumlah suatu zat yang terkandung di dalam suatu unit volume. Massa jenis pada minyak jelantah setelah melewati proses pemurnian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Waktu Adsorpsi Terhadap Massa Jenis Minyak Dengan Variasi Massa Adsorben

Massa Karbon (gr)	Waktu Adsorpsi (Menit)	Massa Jenis Minyak (gr/ml)
2	30	0,9092
	60	0,9088
	90	0,9084
	120	0,9081
	150	0,9072
3	30	0,9091
	60	0,9090
	90	0,9088
	120	0,9082
	150	0,9084
4	30	0,9090
	60	0,9087
	90	0,9085
	120	0,9078
	150	0,9067
5	30	0,9088
	60	0,9086
	90	0,9083
	120	0,9079
	150	0,9053
6	30	0,9085
	60	0,9073
	90	0,9070
	120	0,9062
	150	0,9022

Pengaruh waktu adsorpsi terhadap massa jenis minyak dengan variasi massa adsorbendapat dilihat secara jelas pada Gambar 4. Berdasarkan Gambar 4 menyatakan bahwa massa jenis minyak mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan adsorben dapat mengadsorpsi minyak jelantah dengan baik sehingga impurities yang terdapat di dalam minyak jelantah menurun dengan cukup banyak, ikatan molekul yang ada di dalam minyak dapat berkurang banyak, serta mampu

menghilangkan bau dan warna pada minyak. Selain itu, semakin lama waktu adsorpsi maka penyerapan kotoran pada minyak jelantah semakin tinggi. Penyerapan kotoran ini dipengaruhi oleh suhu pengadukan, dimana proses adsorpsi yang menggunakan suhu tinggi dapat menyebabkan terjadi peningkatan massa jenis. Kadar air yang terdapat pada minyak jelantah setelah proses pemanasan dapat meningkatkan berat molekul minyak jelantah yang juga meningkatkan massa jenis minyak jelantah. Jika terjadi peningkatan massa jenis minyak, maka dikarenakan proses penghilangan kotoran minyak awal yang tidak sempurna sehingga dapat meningkatkan massa jenis minyak tersebut. Menurut Astutik (2003) dalam Handoko (2009), penentuan massa jenis dipengaruhi oleh kadar air dan kadar kotoran yang menempel pada minyak.



Gambar 4. Pengaruh Waktu Adsorpsi Terhadap Massa Jenis Dengan Variasi Massa Adsorben

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Semakin banyak massa adsorben (2-6 gram) yang digunakan dan semakin lama waktu pengadsorpsian (30-150 menit) maka cenderung semakin banyak minyak jelantah yang terserap dalam pori-pori adsorben sehingga menghasilkan nilai asam lemak, bilangan peroksida, dan massa jenis yang semakin menurun.
2. Hasil analisa nilai asam lemak bebas, bilangan peroksida, dan massa jenis terbaik adalah pada waktu adsorpsi 150 menit dan massa adsorben 6 gram sebesar 0,0515 %, 1,41 Meq O₂/kg, dan 0,9022 gr/ml.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemistry*. Association of Official Analytical Chemistc. Inc. USA.
- Asip, F., Mardhiah R., Husna. 2008. *Uji Efektivitas Cangkang Telur Dalam Mengadsorpsi Ion Fe Dengan Proses Batch*. Jurnal Teknik Kimia, Volume 15 (2), pp. 22 – 26.
- Dewi, Sari Cahyaniang Tyas, dan S. Tjahjani. 2011. *Pemanfaatan Pirolipit Sebelum dan Sesudah Aktivasi Sebagai Adsorben Pada Proses Penurunan Bilangan Peroksida dan Kadar Asam Lemak Bebas Minyak Jelantah*. Surabaya: Jurusan Kimia Universitas Negeri Surabaya.
- Handoko, Donatus S.P., Triyono, Narsito, Tutik D. 2009. *Peningkatan Kualitas Minyak Jelantah Menggunakan Adsorben H₅ – NZA Dalam Reaktor Sistem Fluid Fixed Bed*. Jurusan Kimia Universitas Jember. Hal. 130.
- Hassler, J.W. 1951. *Active Carbon*. Brooklyn: Chemical Publishing Company Incorporated. 105: 59 – 61.
- Hendra, DJ., Pari, G., 2009. *Pembuatan Arang Aktif dari Tandan Kosong Kelapa Sawit*. Buletin Penelitian Hasil hutan. Jakarta.
- Ismadji, Suryadi. 2012. *Kulit Durian Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bio – Oil: Sumber Energi Terbarukan*. Surabaya: Jurusan Teknik Kimia Unika Widya Mandala.
- Jobsheet. 2011. *Penuntun Praktikum Instrumen dan Teknik Pengukuran*. Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
- Ketaren, S. 2005. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Kusumastuti. 2004. *Kinerja Zeloit dalam Memperbaiki Mutu Minyak Goreng Bekas*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 15(2): 141-144.
- Megiyo., Herman A., Fitri A., Robby G.M., Sito E. 2018. *Sintesis karbon Aktif Tempurung Ketapang (Terminalia catappa) Sebagai Adsorben Minyak Jelantah*. Bangka: Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
- Rahayu, Lucia H., dan Sari P. 2014. *Pengaruh Suhu dan Waktu Adsorpsi Terhadap Sifat Kimia – Fisika Minyak Goreng Bekas Hasil Pemurnian Menggunakan Adsorben Ampas Pati Aren dan Bentonit*. Semarang: Akademi Kimia Industri Santo Paulus.

- Royana, Isna., Restu Kurniawan., Eny Yulianti., Rif'atul Mahmudah. 2016. *Pemanfaatan Biosorben Batang Jagung Teraktivasi Asam Nitrat dan Asam Sulfat untuk Penurunan Angka Peroksida – Asam Lemak Bebas Minyak Goreng Bekas*. Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Sembiring M.T. dan T.S. Sinaga. 2003. *Arang Aktif Pengenalan dan Proses Pembuatannya*. Jurnal Kimia Digitized by USU Digital Library. Medan. Pp. 2 – 9.
- SNI. 2012. *SNI 7709-2012: Syarat Mutu Minyak Goreng Kelapa Sawit*. Jakarta : Dewan Standar Nasional.
- Sopianti, D.S., Herlina, dan Handi Tri Saputra. 2017. *Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goreng*. Akademis Farmasi Al-Fatah Bengkulu.
- Triyanto, Agus. 2013. *Peningkatan Kualitas Minyak Goreng Menggunakan Arang Ampas Tebu Teraktivasi dan Penetralan Dengan NaHSO_3* . [Skripsi]. Semarang: Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.