

PENGARUH VARIASI MASSA KARBON AKTIF DARI LIMBAH KULIT DURIAN (DURIO ZIBETHINUS) SEBAGAI ADSORBEN DALAM MENURUNKAN BILANGAN PEROKSIDA DAN BILANGAN ASAM PADA MINYAK GORENG BEKAS

Alvika Meta Sari¹, Anresansia Winesha Pandit¹, Syamsudin Abdullah¹
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta
e-Mail : alvika.metasari@ftumj.ac.id

ABSTRAK. Proses pemurnian minyak goreng bekas dapat dilakukan melalui proses adsorpsi dengan karbon aktif. Penelitian ini menggunakan kulit durian sebagai karbon aktif dikarenakan kulit durian mengandung selulosa sekitar 50 – 60 %. Penelitian ini bertujuan untuk mencari pengaruh variasi massa karbon aktif dari kulit durian dan massa optimumnya terhadap warna, bau, penurunan bilangan asam, dan penurunan bilangan peroksida minyak goreng bekas. Karbon aktif dibuat dari kulit durian melalui proses karbonisasi pada suhu 600°C selama 1 jam, kemudian diaktivasi dengan KOH 20%. Produk karbon aktif diaplikasikan sebagai adsorbent pada pemurnian minyak goreng bekas dengan variasi massa karbon aktif (2; 4; 6; 8; 10 gram) dalam 100 mL minyak goreng bekas. Pengujian kualitas minyak goreng bekas dilakukan dengan cara pengujian warna dan bau pada minyak goreng bekas, pengujian nilai bilangan asam dengan metode Alkali-Asidimetri, dan pengujian nilai bilangan peroksida menggunakan titrasi iodometri. Hasil analisa dibandingkan dengan SNI 3741:2013. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan karbon aktif maka bilangan asam dan bilangan peroksida semakin turun. Hasil dimurnikan memenuhi persyaratan SNI 3741:2013 yaitu dengan persyaratan warna dan bau normal, nilai bilangan asam maksimal 0,6 mg/g KOH, dan nilai bilangan peroksida maksimal 10 meq O₂/kg. Nilai penurunan bilangan asam dan bilangan peroksida paling optimum yaitu pada massa adsorbent 10 gram dengan nilai bilangan asam sebesar 0,1407 mg KOH/g dan nilai efisiensi penurunan 87,65%, kemudian bilangan peroksida sebesar 6,4087 meq/kg O₂ dengan nilai efisiensi penurunan sebesar 68,05%.

Kata Kunci : Adsorpsi, Karbon Aktif, Karbonisasi, Kulit Durian, Minyak Goreng bekas.

ABSTRACT. A refining process of used cooking oil can be done by the adsorption process using activated carbon. This study used durian shell as activated carbon source because durian shell contains about 50-60% cellulose. This study aims to determine the effect of mass variation of activated carbon and determine the optimum activated carbon mass on colour, smell, reduction in acid number, and reduction peroxide number in wasted cooking oil without and with the addition of activated carbon from durian shell. Durian shell adsorbent was made through a carbonization process at 600°C for 1 hour, then activated with KOH 20%. Used cooking oil was refined by variations of the adsorbent (2; 4; 6; 8; 10 grams) in 100 mL of used cooking oil. The result of refined used cooking oil was analysed the colour and odour, the value of acid numbers using the Alkali-Acidimetry method, and the value of peroxide numbers using iodometric titration. The results were compared with SNI 3741: 2013. Based on the results of the study, it shows that the higher activated carbon the lower acid number and peroxidized number. Also all of the samples meet the requirements of SNI 3741: 2013, with normal colour and odour requirements, the maximum requirements of acid value is 0,6 mg/g KOH, and the maximum requirements of peroxide value is 10 meq O₂ / kg. The optimum value for the reduction in acid number and peroxide number is at the adsorbent mass 10 grams with an acid number value of 0.1407 mg KOH / g and a reduction efficiency value of 87.65%, then the peroxide number is 6.4087 meq/kg O₂ with a reduction efficiency value of 68.05%.

Keywords: Activated Carbon, Adsorption, Carbonization, Durian Shell, Used Cooking Oil.

PENDAHULUAN

Minyak Goreng adalah salah satu kebutuhan pokok masyarakat Indonesia dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari. Minyak goreng dapat digunakan untuk penghantar panas, penambah rasa gurih, serta memperbaiki cita rasa serta menambah nilai gizi dan kebutuhan energi pada pangan. Minyak goreng yang beredar di Indonesia umumnya terbuat dari kelapa sawit. (Rosita & Widasari, 2009)

Minyak yang dipakai menggoreng pada suhu tinggi dalam waktu tertentu dan penggunaan minyak goreng berkali-kali akan menurunkan mutu minyak goreng yang antara lain ditunjukkan oleh warna yang semakin gelap dan bau tengik yang ditimbulkan. Selain itu adanya peroksida dan senyawa karbonil pada minyak goreng yang sudah rusak dapat menyebabkan makanan goreng mengandung banyak lemak dan kolestrol yang sering kali memicu berbagai macam penyakit seperti jantung coroner dan toksinitas kronis terhadap kesehatan manusia. Proses adsorpsi merupakan salah satu cara untuk memperbaiki kualitas minyak goreng bekas, yaitu dengan penambahan adsorben yang dapat dicampur langsung dengan minyak, dilanjutkan dengan pengadukan dan penyaringan. (Ketaren, 2012)

Adsorben yang dapat digunakan adalah karbon aktif (Utari, Hasan, & Dharma, 2015) dari tempurung pala (Sagita, Aprilia, & Arumsari, 2020), kulit durian (Miskah dkk, 2018). Komposisi keseluruhan buah durian terdiri atas 60-75 % kulit buah durian, kandungan daging buah sekitar 20-35%, dan 5-15% bijih buah durian. Masyarakat Indonesia mengonsumsi hanya bagian daging buahnya saja, kemudian bijih durian dan cangkang atau kulit buah durian akan dibuang sebagai limbah, sehingga dengan menggunakan kulit durian sebagai bahan untuk adsorben diharapkan minimal akan mengurangi salah satu penghasil limbah yang tidak dimanfaatkan seperti kulit durian. Selain itu durian dapat berpotensi memproduksi sepanjang tahun (Santoso, SP. M.Sc., 2012).

Kulit durian memiliki kandungan selulosa terbanyak sekitar 50-60% carboxymethylcellulose dan lignin 5%. (Jana, Oktavia H., & Wulandari D., 2010) Penggunaan selulosa ini dapat diaplikasikan karena bahan ini dapat mengikat suatu zat. Selulosa pada kulit durian memiliki tiga gugus hidroksil yang reaktif dan memiliki unit

berulang-ulang yang membentuk ikatan hidrogen intramolekul dan antar molekul. Ikatan ini memiliki pengaruh yang besar pada kereaktifan selulosa terhadap gugus-gugus lain. Polimer selulosa terdiri dari monomer D-glukosa yang dapat dimodifikasi oleh gugus fosfat (Soekardjo, 1990). Dari karakteristik tersebut, kulit durian dapat digunakan sebagai bahan baku yang potensial dalam pembuatan karbon aktif. (Jana, Oktavia H., & Wulandari D., 2010)

Tabel 1. Komposisi Kimia Kulit Durian

Komposisi Kimia	Kandungan (% berat)
Hemiselulosa	13,09
Selulosa	60,45
Lignin	15,45
Abu	4,35

Sumber : (Jana, Oktavia H., & Wulandari D., 2010)

Masalah pada penelitian kali ini yaitu adalah bagaimana cara pembuatan karbon aktif dari kulit durian dan bagaimana pengaruh massa karbon aktif kulit durian dalam menurunkan bilangan asam dan bilangan peroksida dalam meningkatkan kualitas minyak goreng bekas. Tujuan yang harus dicapai adalah yaitu dapat membuat karbon aktif dari limbah kulit durian dengan aktivasi kimia KOH dan mengetahui variasi massa optimum karbon aktif optimum yang dapat digunakan dalam menurunkan nilai bilangan asam dan bilangan peroksida sebagai parameter dalam meningkatkan kualitas minyak goreng.

Proses karbonisasi dapat merupakan reaksi endoterm pada temperatur dan proses reaksi yang sedang terjadi. Secara umum hal ini dipengaruhi oleh hubungan temperatur karbonisasi, sifat reaksi, sifat reaksi, perubahan fisik/kimia yang terjadi. Karbonisasi merupakan tahap yang paling krusial, karena merupakan tahap awal pembentukan struktur berpori, tahap selanjutnya proses aktivasi. Aktivasi adalah suatu perlakuan terhadap arang yang bertujuan untuk memperbesar pori yaitu dengan cara memecahkan ikatan hidrokarbon atau mengoksidasi molekul-molekul permukaan sehingga arang mengalami perubahan sifat, baik fisika maupun kimia, yaitu luas permukaannya bertambah besar dan berpengaruh terhadap daya adsorpsi. (Sembiring & Sinaga, 2003) Aktivasi karbon aktif dapat dilakukan melalui 2 cara, yakni aktivasi secara kimia dan aktivasi

secara fisika (Aryani, Fina Mardiana, & Wartono, 2019).

a. Aktivasi Secara Fisika

Aktivasi fisika merupakan proses pemutusan rantai karbon dari senyawa organik dengan bantuan panas, uap dan CO₂ (Sembiring & Sinaga, 2003).

b. Aktivasi Secara Kimia

Aktivasi kimia merupakan proses pemutusan rantai karbon dari senyawa organik dengan pemakaian bahan-bahan kimia (Sembiring & Sinaga, 2003) yaitu NaOH (Hameed & Foo, 2012) dan KOH (Rohmah & Redjeki, 2014). Menurut (Hartanto & Ratnawati, 2010), larutan KOH digunakan karena memiliki keunggulan yaitu mampu meningkatkan jumlah pori dalam elektroda karbon sehingga mengakibatkan luas permukaannya semakin besar. Penelitian sebelumnya (Octaviani, 2017) menggunakan KOH 2N dengan penambahan 20% dalam mengaktivasi arang aktif Ampas Tebu, Kelapa, dan Padi untuk penyerapan minyak goreng bekas yang optimum. (Yuningsih, 2016) Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan KOH dengan penambahan 20 % dalam penelitian ini sehingga diharapkan pori yang dimiliki adsorben kulit durian lebih besar dan mempermudah proses penelitian minyak goreng bekas.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan

Minyak Goreng Bekas; Limbah Kulit Durian; Etanol 95% Netral (dinetralkan dengan KOH dengan Indikator PP); Indikator Fenolftalein (PP) Dalam Etanol 95 %; Larutan Standarisasi KOH 0,1 N; Asam Asetat Glisial; Kloroform; Larutan KI; Larutan Standar Natrium Tiosulfat 0,01 N; Indikator Amilum 1%.

Alat – alat

Furnace, Neraca Analitik, Buret, Hot Plate, Magnetic Stirrer, Beaker Glass, Erlenmeyer, Labu Takar, Gelas Ukur, Pipet Tetes, Pipet Volume, Batang Pengaduk, Klem, Statif, Oven

Metode Penelitian

1. Karbonisasi

Kulit Durian dipotong kecil kecil, dikeringkan pada oven suhu 110°C untuk menghilangkan kadar air, lalu diperarang pada suhu 600°C hingga didapat arang. Tunggu hingga dingin. Lalu arang kemudian ditumbuk dengan mortar hingga halus. Selanjutnya arang diaktivasi

dengan cara direndam oleh KOH 20% dengan waktu 24 jam. Selanjutnya arang/ karbon aktif disaring dengan kertas saring dan dicuci dengan aquadest panas hingga pH 7. Selanjutnya arang aktif dikeringkan kembali oven pada suhu 110°C dan dilakukan pengayakan dengan ukuran 100 mesh.

2. Pemurnian Minyak Goreng bekas

Karbon aktif ditimbang dengan variasi massa yaitu 2; 4; 6; 8; 10 gram. Selanjutnya dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang berisi 100 ml minyak goreng bekas dan dilakukan pengadukan dengan 400 rpm selama ± 1 jam. Sampel didiamkan hingga arang aktif mengendap, kemudian disaring dengan kertas saring. Hasilnya adalah minyak goreng yang sudah dimurnikan.

Metoda Analisa

1. Rendemen Karbon Aktif

Rendemen karbon aktif dihitung dengan cara membandingkan antara bobot bahan baku dengan bobot arang aktif.

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot arang aktif (g)}}{\text{Bobot awal bahan (g)}} \times 100\% \quad (1)$$

2. Uji Kualitatif Minyak Goreng (Bau dan Warna)

Pengamatan contoh uji dengan indera penciuman dan penglihatan dengan cara pengambilan contoh uji secukupnya dan letakkan di atas gelas arloji yang kering dan bersih kemudian contoh dicium untuk pengujian bau. Jika tercium bau khas minyak goreng, maka hasil dinyatakan normal. Kemudian jika terlihat warna kuning hingga kuning pucat atau warna lain sesuai dengan jenis minyaknya maka hasil dinyatakan normal. (BSN, 2013)

3. Pengujian Bilangan Asam

Bilangan asam adalah ukuran dari jumlah asam lemak bebas, serta dihitung berdasarkan molekul dari asam lemak atau campuran asam lemak. Bilangan asam dilakukan dengan cara titrasi, dengan prinsip pelarutan contoh dalam pelarut organik dan dinetralkan dengan larutan basa (KOH/NaOH). Angka asam ditunjukkan mg KOH yang dibutuhkan untuk menetralkan asam lemak bebas dalam 1 g lemak. (BSN, 2013). Dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Bilangan Asam} = \frac{V \text{ KOH (ml)} \times N \text{ KOH} \times 56,1}{\text{Berat sampel (g)}} \quad (2)$$

4. Pengujian Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida adalah indeks jumlah lemak atau minyak yang telah mengalami oksidasi. Angka peroksida sangat penting untuk identifikasi tingkat oksidasi minyak. Minyak yang mengandung asam-asam lemak tidak jenuh dapat teroksidasi oleh oksigen yang menghasilkan suatu senyawa peroksida. Semakin rendah nilai Bilangan Peroksida maka akan meningkatkan kualitas minyak. (BSN, 2013)

$$B. \text{ Peroksida (meq/kg)} = \frac{V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{ml})} \times N_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \times 1000}{\text{Bobot Sampel (g)}} \quad (3)$$

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Rendemen Karbon Aktif

Rendemen menunjukkan seberapa besar persentase dari hasil arang aktif yang dihasilkan dari bahan baku kulit durian, pembuatan arang dilakukan dengan karbonisasi pada suhu 600°C dengan waktu karbonisasi 1 jam, hasil rendemen pada suhu 600°C adalah 39,80 %.

2. Uji Kualitatif Minyak Goreng (Bau dan Warna)

Tabel 2 dan 3 berikut ini adalah hasil perbandingan warna dan bau pada minyak goreng bekas, minyak goreng bekas hasil pemurnian dan minyak goreng kemasan yang mengacu pada standar SNI 3741:2013 sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Warna dan Bau Minyak Kemasan dan Minyak Goreng bekas

Sampel	Hasil	SNI 3741:2013
Minyak goreng bekas	Warna coklat keruh dan gelap, bau tengik	Normal (kuning jernih dan cerah)
Minyak goreng kemasan	Normal (kuning, jernih cerah) Bau Normal	Bau Normal

Hasil warna dan bau sampel minyak goreng yang sudah dipurifikasi disajikan pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Warna dan Bau sampel Minyak Goreng Bekas dengan variasi massa adsorben

Massa adsorben	Hasil	SNI 3741:2013
2 gram	Warna Kuning jernih dan cerah Bau Normal	Normal (kuning jernih dan cerah)
4 gram	Warna Kuning jernih dan cerah	

	Bau Normal	Bau Normal
6 gram	Warna Kuning jernih dan cerah Bau Normal	Bau Normal
8 gram	Warna Kuning jernih dan cerah Bau Normal	
10 gram	Warna Kuning jernih dan cerah Bau Normal	

Pada hasil tabel 2 dan tabel 3 ditunjukkan bahwa penambahan karbon aktif kulit durian telah berhasil dalam menjernihkan minyak dan menghilangkan bau tengik dengan cara adsorpsi pengotor yang ada pada Minyak goreng bekas. Kekeruhan dan bau tengik dalam minyak goreng bekas disebabkan karena pemanasan berlebihan pada minyak goreng dapat mengubah asam lemak tak jenuh menjadi gugus peroksida, aldehida, asam lemak bebas dan pengotor lainnya yang dapat menurunkan kualitas suatu minyak goreng.

3. Pengujian Bilangan Asam

Bilangan asam adalah ukuran dari jumlah asam lemak bebas, serta dihitung berdasarkan molekul dari asam lemak atau campuran asam lemak. Bilangan asam dinyatakan sebagai jumlah miligram KOH atau NaOH 0,1 N yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 gram minyak atau lemak. (Ketaren, 2012). Bilangan asam dilakukan dengan cara titrasi, dengan prinsip pelarutan contoh dalam pelarut organik dan dinetralkan dengan larutan basa (KOH/NaOH). (BSN, 2013)

Tabel 4 berikut ini adalah hasil perbandingan nilai bilangan asam pada minyak goreng bekas dan minyak goreng bekas hasil pemurnian yang mengacu pada standar SNI 3741:2013 sebagai berikut :

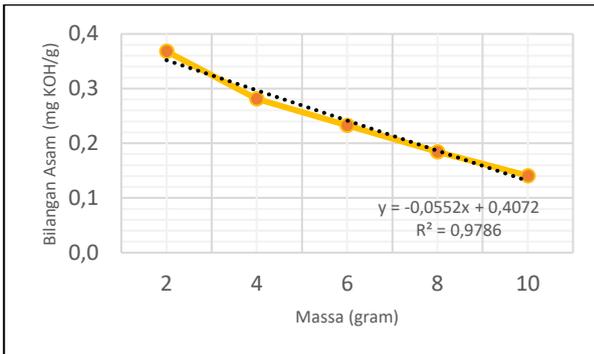
Tabel 4. Hasil nilai Bilangan Asam pada Minyak Goreng Bekas

Sampel	Hasil (mg KOH/g)	SNI 3741:2013
Minyak Goreng bekas	1,1393	Maks 0.6 mgKOH/g

Hasil nilai bilangan asam sampel minyak goreng bekas yang sudah dipurifikasi menggunakan karbon aktif dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Hasil nilai Bilangan Asam sampel Minyak Goreng Bekas dengan variasi massa adsorben

Massa Adsorbent	Rata-rata bilangan peroksida (mg KOH/g)	Efisiensi penurunan bilangan asam (%)
2 gram	0,3682	67,68
4 gram	0,2814	75,30
6 gram	0,2331	79,54
8 gram	0,1845	83,80
10 gram	0,1407	87,65



Gambar 1. Grafik penurunan bilangan asam dalam minyak goreng bekas terhadap massa karbon aktif

Berdasarkan pada Tabel 4, Tabel 5 dan Gambar 1 ditunjukkan hasil bilangan asam yang semakin menurun seiring dengan penambahan massa karbon aktif. Seluruh hasil penentuan bilangan asam pada minyak goreng bekas yang telah ditambahkan variasi karbon aktif memenuhi persyaratan SNI 3774:2013 dengan nilai maksimal bilangan asam yaitu 0,6 mg KOH/g sampel. Hasil paling optimum berada pada variasi penambahan arang aktif 10 gram dengan nilai bilangan asam sebesar 0,1407 mg KOH/g sampel dengan efisiensi penurunan 87,65%. Pada hasil penelitian terdahulu (Masyithah, Barita Aritonang, & Erdiana Gultom, 2018) menggunakan bahan baku kulit durian dengan aktivasi HCl 2N dan pada penambahan massa adsorben 10 gram dalam 200mL minyak, didapatkan efisiensi penurunan 79,79 % pada sampel minyak 5 kali penggorengan. Pada hasil (W. S, Musafira, & Nurhaeni, 2014) menggunakan bahan baku kulit pisang kepok dengan aktivasi NaOH 0,5N dan pada penambahan 10 gram dalam 100ml minyak, didapatkan efisiensi penurunan sebesar 38,18%.

Penurunan nilai bilangan asam yang berbanding lurus dengan penambahan massa karbon aktif pada Gambar 1 disebabkan

karena semakin bertambahnya massa karbon aktif yang ditambahkan, maka akan semakin banyak arang aktif yang bereaksi dengan asam lemak bebas. Bertambahnya massa karbon aktif juga maka permukaan adsorben yang dihasilkan akan semakin luas sehingga asam lemak bebas dapat diserap lebih banyak oleh adsorben.

4. Pengujian Bilangan peroksida

Bilangan peroksida adalah indeks jumlah lemak atau minyak yang telah mengalami oksidasi. Angka peroksida sangat penting untuk identifikasi tingkat oksidasi minyak terlebih minyak goreng bekas (Suroso, 2013). Minyak yang mengandung asam-asam lemak tidak jenuh dapat teroksidasi oleh oksigen yang menghasilkan suatu senyawa peroksida. Semakin rendah nilai Bilangan Peroksida maka akan meningkatkan kualitas minyak.

Prinsip kerja dari bilangan peroksida yakni kalium iodida yang ditambahkan berlebih ke dalam contoh akan bereaksi dengan peroksida yang ada pada lemak atau minyak. Banyaknya iod yang dibebaskan dititrasikan dengan larutan standar tiosulfat menggunakan indikator kanji. (BSN, 2013)

Tabel 6 berikut ini adalah hasil perbandingan nilai bilangan Peroksida pada minyak goreng bekas dan minyak goreng bekas hasil pemurnian yang mengacu pada standar SNI 3741:2013 sebagai berikut :

Tabel 6. Hasil nilai Bilangan Peroksida pada Minyak Goreng Bekas

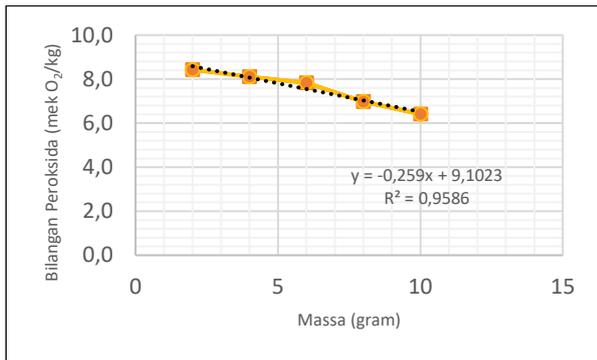
Sampel	Hasil (mek O ₂ /kg)	SNI 3741:2013
Minyak Goreng bekas	20,0578	Maks 10 mek O ₂ /kg

Hasil bilangan peroksida sampel minyak goreng bekas yang sudah dipurifikasi dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Hasil nilai Bilangan Peroksida sampel Minyak Goreng Bekas dengan variasi massa adsorben

Massa adsorben	Rata-rata bilangan peroksida (mek O ₂ /kg)	Efisiensi penurunan bilangan peroksida (%)
2 gram	8,4303	57,97
4 gram	8,1073	59,58
6 gram	7,8242	60,99
8 gram	6,9697	65,25

10 gram	6,4087	68,05
---------	--------	-------



Gambar 2. Grafik penurunan bilangan peroksida dalam minyak goreng bekas terhadap massa karbon aktif

Berdasarkan pada Tabel 6, Tabel 7 dan Gambar 2 ditunjukkan hasil bilangan peroksida yang semakin menurun seiring dengan penambahan massa karbon aktif. Seluruh hasil penentuan bilangan asam pada minyak goreng bekas yang telah ditambahkan variasi karbon aktif memenuhi persyaratan SNI 3774:2013 dengan nilai maksimal bilangan peroksida yaitu 10 mek O₂/kg. Hasil paling optimum berada pada variasi penambahan arang aktif 10 gram dengan nilai bilangan peroksida sebesar 6,4087 mek O₂/kg dengan efisiensi penurunan 68,05%. Pada hasil penelitian terdahulu (Masyithah, Barita Aritonang, & Erdiana Gultom, 2018) menggunakan bahan baku kulit durian dengan aktivasi HCl 2N dan pada penambahan massa adsorben 10 gram dalam 200mL minyak, didapatkan efisiensi penurunan 78,76% pada sampel minyak 5 kali penggorengan. Pada hasil (W. S, Musafira, & Nurhaeni, 2014) menggunakan bahan baku kulit pisang kepok dengan aktivasi NaOH 0,5N dan pada penambahan 10 gram dalam 100ml minyak, didapatkan efisiensi penurunan sebesar 29,67%. Sedangkan penelitian (Abdullah & Yustinah, 2020) menggunakan eceng gondok sebagai bioadsorbent dengan massa optimum 4 gram dengan nilai FFA 64% dan kandungan peroksida 5 miligrek/milligram .

Penurunan nilai bilangan asam yang berbanding lurus dengan penambahan massa karbon aktif pada gambar 4. 2. disebabkan karena semakin bertambahnya massa karbon aktif yang ditambahkan, maka akan semakin banyak arang aktif yang bereaksi dengan gugus peroksida serta oksida asam lainnya yang berada pada minyak goreng bekas. Bertambahnya massa karbon aktif juga maka permukaan adsorben yang dihasilkan akan

semakin luas sehingga gugus peroksida pada minyak goreng bekas dapat diserap lebih banyak oleh adsorben.

KESIMPULAN (DAN SARAN)

Kesimpulan

1. Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa karbon aktif dapat dibuat dari limbah durian dan dapat digunakan dalam proses adsorpsi.
2. Berdasarkan pada hasil penelitian, seluruh sampel minyak goreng bekas yang telah ditambahkan variasi massa adsorben (2-10 gram) memenuhi persyaratan SNI 3741:2013, dengan persyaratan warna dan bau normal, persyaratan nilai bilangan asam maksimal 0,6 mg/g KOH, dan persyaratan nilai bilangan peroksida maksimal 10 mek O₂/kg.
3. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan bilangan asam dan bilangan peroksida paling optimum adalah pada massa adsorben 10 gram dengan nilai bilangan asam sebesar 0,1407 mg KOH/g dan nilai efisiensi penurunan 87,65%, kemudian bilangan peroksida sebesar 6,4087 mek/kg O₂ dengan nilai efisiensi penurunan sebesar 68,05%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S., & Yustinah. (2020). Pemanfaatan Eceng Gondok Sebagai Bioadsorben Pada Pemurnian Minyak Goreng Bekas. *Konversi*, 25-31.
- Aryani, F., Fina Mardiana, & Wartono. (2019). Aplikasi Metode Aktivasi Fisika dan Kimia pada Pembuatan Arang Aktif Dari Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera* L). *Indonesian Journal of Laboratory*, 16-20.
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). *Minyak Goreng (SNI 3741:2013)*. Jakarta: BSN.
- BSN. (2013). *SNI 3741:2013*. Jakarta: BSN.
- Fitriyana, & Eka, S. (2015). Pemanfaatan Cangkang Telur Ayam Sebagai Adsorben Untuk Meningkatkan Kualitas Minyak Jelantah. *Jurnal Konversi*, Volume 4 No.1.
- Hameed, & Foo, K. (2012). Textural Porosity, Surface Chemistry And Adsorptive Properties Of Durian Shell Derived Activated Carbon Prepared By

- Microwave Assisted NaOH Activation. *Chemical Engineering Journal Assisted NaOH Activation*, 53-62.
- Hartanto, S., & Ratnawati. (2010). PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA SAWIT DENGAN METODE AKTIVASI KIMIA. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, 12-16.
- Jana, L., Oktavia H., & Wulandari D. (2010). *The using of durian peels trashes as a potential source of fiber to fiber to prevent colorectal cancer*. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Ketaren, S. (2012). *Pengantar Teknologi Minyak dan Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Masyithah, C., Barita Aritonang, & Erdiana Gultom. (2018). Pembuatan Arang Aktif Dari Limbah Kulit Durian Sebagai Adsorben Pada Minyak Goreng Bekas Untuk Menurunkan Kadar Asam Lemak Bebas Dan Bilangan Peroksida. *Jurnal Kimia Saintek dna Pendidikan*, 66-75.
- Octaviani, T. (2017). *Pengaruh Adsorben Arang Aktif dari Variasi Bahan Baku Terhadap Bilangan Asam dan Bilangan Peroksida Mlmyak Jelantah*. Surakarta: Universitas Setia Budi, Surakarta.
- Rohmah, P., & Redjeki, A. (2014). Pengaruh Waktu Karbonisasi Pada Pembuatan Karbon Aktif Berbahan Baku Sekam Padi Dengan Aktivator KOH. *Jurnal Konversi UMJ, Vol 3, No. 1*.
- Rosita, A., & Widasari, W. (2009). *Peningkatan Kualitas Minyak Goreng Bekas dari KFC dengan Menggunakan Adsorben Karbon Aktif*. Semarang: Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Sagita, N., Aprilia, H., & Arumsari, A. (2020). Penggunaan Karbon Aktif Tempurung Pala (*Myristica fragrans* Houtt) Sebagai Adsorben untuk Pemurnian Minyak Goreng Bekas Pakai. *Prosiding Farmasi*, 74-80.
- Santoso, SP. M.Sc., P. (2012, December). *INDONESIA BERPOTENSI PRODUKSI DURIAN SEPANJANG TAHUN*. Retrieved from Kementerian Pertanian Badan Litbang Pertanian: <http://www.litbang.pertanian.go.id/download/289/>
- Sembiring, M., & Sinaga, T. (2003). *Arang Aktif (Pengenalan dan Proses Pembuatan)*. Sumatera Utara: Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- Suroso, A. S. (2013). Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida, Bilangan Asam dan Kadar Air. *Jurnal Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan*, 77-88.
- Utari, W., Hasan, W., & Dharma, S. (2015). Efektifitas Karbon Aktif Dalam Menurunkan Kadar Bilangan Peroksida Dan Penjernihan Warna Pada Minyak Goreng Bekas. *Jurnal Kesehatan*.
- W. S, N., Musafira, & Nurhaeni. (2014). Pemanfaatan Arang Aktif Kulit Pisang Kepok (*Musa Normalis*) Sebagai Adsorben Untuk Menurunkan Angka Peroksida Dan Asam Lemak Bebas Minyak Goreng. *Online Jurnal of Natural Science, Vol.3(1)*, 18-30.
- Yuningsih, L. (2016). Pengaruh Aktivasi Arang Aktif dari Tongkol Jagung dan Tempurung Kelapa Terhadap Luas Permukaan dan Daya Jerap Iodin. *Jurnal Penelitian dan pengembangan*, Vol 2 No. 1 Hal. 30-34.