

PEMURNIAN MINYAK GORENG BEKAS MENGGUNAKAN ADSORBEN ABU KULIT DURIAN

Eka Nuryanto

ABSTRAK

Abu kulit durian berpotensi digunakan sebagai adsorben pada pemurnian minyak goreng bekas. Penggunaan minyak goreng bekas berbahaya bagi kesehatan, sehingga perlu dimurnikan terlebih dahulu jika akan digunakan kembali. Pada penelitian ini dilakukan pemurnian minyak goreng bekas dengan variasi jumlah adsorben abu kulit durian, suhu, dan waktu reaksi. Variasi untuk jumlah abu adalah 5, 10, 15, 20, dan 25 gr, untuk suhu reaksi 50, 100, 150, dan 180 oC, serta variasi waktu 1, 2, dan 3 jam. Parameter yang dianalisis adalah bilangan asam, bilangan peroksida, uji warna, dan komposisi asam lemak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan abu kulit durian dapat menurunkan bilangan asam (semula 5,68 mg KOH/g) dan bilangan peroksida (semula 11,8165 mek O₂/kg). Bilangan asam dan bilangan peroksida pada variasi suhu 50, 100, 150, dan 180 oC, berturut-turut adalah 0,6 dan 4,8479; 0,38 dan 0,8079; 0,8 dan 0,8079; serta 1 mg KOH/g dan 1,0098 mek O₂/kg. Untuk variasi jumlah adsorben 5, 10, 15, 20, dan 25 g, bilangan asam dan bilangan peroksida berturut-turut adalah 0,57 dan 2,7268; 0,38 dan 1,0099; 0,38 dan 3,7367; 0,38 dan 3,7367; serta 0,18 mg KOH/g dan 3,7369 mek O₂/kg. Sementara untuk variasi waktu reaksi 1, 2, dan 3 jam bilangan asam dan bilangan peroksida berturut-turut adalah 0,38 dan 0,8079; 0,57 dan 1,8179; serta 0,79 mg KOH/g dan 2,8278 mek O₂/kg. Sedangkan untuk parameter warna hampir pada seluruh variasi perlakuan sudah memberikan warna normal, yaitu kuning – kuning pucat kecuali untuk variasi suhu 150 dan 180 °C, serta waktu reaksi 3 jam memberikan warna kuning coklat. Dengan demikian minyak goreng bekas dapat dimurnikan dengan adsorben abu kulit durian pada jumlah adsorben 2,5 % dari jumlah minyak goreng bekas dengan suhu reaksi 50 °C dan waktu reaksi 1 jam.

Penulis yang tidak disertai dengan catatan kaki instansi adalah peneliti pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Eka Nuryanto (✉)

Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Jl. Brigjen Katamso No. 51 Medan, Indonesia

Email: eka_nuryanto_ppks@yahoo.com

Pada kondisi reaksi ini menghasilkan minyak dengan bilangan asam 0,57 mg KOH/g, bilangan peroksida 2,7268 mek O₂/kg, dan warna kuning. Karakteristik seperti ini telah memenuhi syarat mutu minyak goreng menurut SNI 3741-2013.

Kata Kunci: Minyak goreng bekas, durian, adsorpsi, bilangan asam, bilangan peroksida

PENDAHULUAN

Buah durian merupakan salah satu buah yang banyak disukai oleh masyarakat Indonesia. Produksi durian Indonesia pada tahun 2015 mencapai 881.125 ton dan diprediksi pada tahun 2019 produksinya mencapai 996.996 ton. Sedangkan konsumsi durian masyarakat Indonesia adalah 0,93 kg/kapita/tahun (Anonim, 2014). Limbah kulit durian selama ini tidak dimanfaatkan dengan baik, dan berpotensi menjadi salah satu limbah yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan karena memerlukan waktu yang lama untuk terurai secara alami. Prabowo, 2009, memanfaatkan limbah kulit durian ini sebagai sumber bioenergi dengan membuatnya sebagai briket. Sementara itu, Noer, dkk., 2015, memanfaatkan limbah kulit durian sebagai adsorben untuk limbah cair. Kulit durian memiliki kandungan selulosa terbanyak sekitar 50%- 60% carboxymethylcellulose dan lignin 5%. Selulosa pada kulit durian memiliki tigagugus hidroksil yang reaktif dan memiliki unit berulang-ulang yang membentuk ikatan hidrogen intramolekul dan antar molekul. Ikatan ini memiliki pengaruh yang besar pada reaktivitas selulosa terhadap gugus-gugus lain. Dari karakteristik tersebut, kulit durian dapat digunakan sebagai bahan baku yang potensial dalam pembuatan adsorben (Noer, dkk., 2015).

Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat Indonesia. Kelangkaan minyak goreng berdampak langsung terhadap terganggunya stabilitas ekonomi dan politik. Minyak goreng biasa digunakan untuk menggoreng makanan, dimana minyak goreng berperan sebagai media untuk perpindahan panas yang cepat dan merata pada

permukaan bahan yang digoreng. Kualitas minyak goreng akan berubah setelah minyak itu digunakan untuk menggoreng, apalagi jika digunakan secara berulang (Adam, *et al.*, 2010, Kaviyani, *et al.*, 2007, dan Leong, *et al.*, 2015). Penggunaan minyak goreng secara berulang atau dengan menambahkan minyak goreng baru ke dalam minyak goreng bekas ini lazim dilakukan oleh masyarakat terutama oleh industri kecil maupun rumah tangga. Kerusakan atau perubahan kualitas minyak goreng setelah penggorengan diakibatkan adanya kontak langsung antara minyak goreng dengan panas, air, dan udara. Pemanasan minyak goreng dapat menyebabkan terbentuknya asam lemak tak jenuh trans yang merupakan senyawa penyebab kanker/karsinogenik (Sartika, dkk., 2009, dan Tuminah, 2009). Di samping itu, pemanasan minyak goreng dapat menyebabkan terjadinya degradasi komponen yang ada di dalam minyak goreng dan menghasilkan senyawa-senyawa toksik yang berbahaya bagi kesehatan (Somnuk, *et al.*, 2013). Produk reaksi degradasi yang terdapat dalam minyak ini juga akan dapat menurunkan kualitas bahan pangan yang digoreng dan menimbulkan dampak yang negatif, karena sebagian senyawa hasil degradasi akan terbawa oleh bahan makanan yang digoreng. Beberapa peneliti melaporkan bahwa minyak goreng bekas dapat digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan biodiesel (Banani, *et al.*, 2015 dan Dhanasekaran and Dharmendirakumar, 2014).

Pemurnian minyak goreng bekas dengan adsorben merupakan salah satu cara untuk mengurangi dampak dari reaksi degradasi minyak goreng. Penggunaan adsorben H-5 NZA dan arang aktif telah dilakukan oleh beberapa peneliti untuk memurnikan minyak goreng bekas (Handoko, dkk., 2009, Lin, *et al.*, 2001, Winarni, dkk., 2010, dan Yustinah, 2011). Pada penelitian ini dilakukan pemurnian minyak goreng bekas menggunakan adsorben abu kulit durian.

BAHAN DAN METODE

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah kulit durian yang banyak terdapat di sentra penjualan durian di medan. Sedangkan minyak goreng bekas diperoleh dari penjual gorengan dipinggir jalan Brigjend. Katmso Medan. Bahan-bahan lainnya adalah bahan-bahan kimia seperti etil alkohol 95%, indikator phenolphthalein, KOH, asam asetat glasial, kloroform, KI jenuh, aquadest, natrium thiosulfat, dan indikator amilum. Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah *hot plate* dan *Gas Chromatography* (GC) untuk

menentukan komposisi asam lemak yang ada di dalam minyak goreng bekas yang telah di murnikan dan peralatan gelas untuk proses pemanasan dan analisis karakterisasi minyak.

Abu kulit durian diperoleh dengan cara membakar limbah kulit durian secara sempurna. Abu yang diperoleh kemudian disaring dengan ukuran saringan 80 mesh. Abu yang lolos saringan ini kemudian digunakan untuk pemurnian minyak goreng bekas. Pemurnian minyak goreng bekas dilakukan dengan memasukkan 200 gr minyak goreng bekas ke dalam beaker glass kemudian dicampur dengan abu kulit durian. Ada tiga variabel di dalam penelitian ini, yaitu jumlah adsorben abu kulit durian, suhu, dan waktu reaksi. Variasi untuk jumlah abu adalah 5, 10, 15, 20, dan 25 gr, untuk suhu reaksi 50, 100, 150, dan 180 oC, serta variasi waktu 1, 2, dan 3 jam. Parameter yang dianalisis adalah bilangan asam (SNI 3741-2013), bilangan peroksida (SNI 3741-2013), uji warna (SNI 3741-2013), dan komposisi asam lemak. Penentuan asam lemak dilakukan dengan alat Gas Chromatography (GC) merek Shimadzu. Kondisi GC yang digunakan adalah fase diam yaitu kolom polar RTX®-WAX (30 m x 0,25 mm, dengan ketebalan 0,25 μ m). Suhu kolom 120°C ditahan selama \pm 3 menit kemudian dinaikkan hingga mencapai suhu 220°C dengan kenaikan suhu 20°C/menit dan ditahan selama 12 menit. Sedangkan suhu injektor 250°C dan suhu detektor 300°C.

Bilangan Asam

Sampel minyak sebanyak 10 – 50 g (W) dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL, dilarutkan dengan 50 mL etanol netral dan ditambahkan 5 tetes larutan indikator fenolftalein. Kemudian dititrisi dengan Kalium Hidroksida 0,1 N sampai terbentuk warna merah muda (warna merah muda bertahan selama 30 detik). Volume larutan KOH yang dibutuhkan untuk titrasi dicatat (V).

Perhitungan :

$$\text{Bilangan asam (mg KOH/g sampel)} = \frac{56,1 \times V \times N}{W}$$

Keterangan :

- V adalah larutan KOH yang diperlukan untuk titrasi dan dinyatakan dalam mililiter (mL)
- N adalah konsentrasi larutan KOH dinyatakan dalam normalitas
- W adalah bobot sampel yang diuji, dinyatakan dalam gram (g).

Bilangan Peroksida

Sampel minyak sebanyak $(5 \pm 0,05)$ g (W) dimasukkan kedalam Erlenmeyer bertutup dan ditambahkan 50 mL larutan asam asetat glasial-isooktan, kemudian dikocok hingga larutan homogen. Larutan kalium iodida jenuh sebanyak 0,5 mL ditambahkan kedalamnya dan dikocok selama 1 menit dan ditambahkan 30 mL. Larutan dititrasasi dengan larutan natrium tiosulfat 0,01 N hingga warna kuning hampir hilang, kemudianditambahkan indikator kanji 1 % sebanyak 0,5 mL dan titrasi dilanjutkan hingga warna biru hilang menjadi jernih (V_0). Kemudian dilakukan penetapan blanko dan dicatat volume larutan natrium tiosulfat 0,01 N yang dibutuhkan (V_1).

Perhitungan :

$$\text{Bilangan peroksida (mek O}_2\text{/kg)} = \frac{1000 \times N \times (V_0 - V_1)}{W}$$

Keterangan :

- N adalah konsentrasi larutan standar natrium tiosulfat 0,01 N, dinyatakan dalam normalitas
- V_0 adalah volume larutan natrium tiosulfat 0,01 N yang diperlukan pada titrasi sampel, dinyatakan dalam mililiter (mL)
- V_1 adalah volume larutan natrium tiosulfat 0,1 N yang diperlukan pada penitiran blanko, dinyatakan dalam mililiter (mL)
- W adalah bobot sampel minyak, dinyatakan dalam gram (g)

Warna

Sampel minyak diletakkan di atas gelas arloji yang bersih dan kering, kemudian diamati sampel tersebut secara visual untuk mengetahui warnanya. Pengamatan secara visual ini minimal dilakukan oleh 3 orang panelis yang terlatih atau 1 orang tenaga ahli.

Cara menyatakan hasil

Jika terlihat warna kuning hingga kuning pucat atau warna lain sesuai dengan jenisminyaknya maka hasil dinyatakan "normal"

Jika terlihat warna lain selain warna kuning hingga kuning pucat, maka hasil dinyatakan "tidak normal".

HASIL DAN PEMBAHASAN

Minyak goreng bekas yang digunakan di dalam penelitian ini mempunyai karakterisasi bilangan asam 5,68 mg KOH/g sampel, bilangan peroksida 11,8165 mek O₂/kg sampel, dan warna yang tidak

normal (coklat kehitam-hitaman). Sementara itu, menurut standar SNI – 3741:2013 mensyaratkan bilangan asam di dalam minyak goreng maksimal 0,6 mg KOH/g sampel, bilangan peroksida maksimal 10 mek O₂/kg sampel, dan warna normal (kuning sampai kuning pucat) (Anonim, 2013). Dengan demikian, minyak goreng bekas di atas sudah tidak memenuhi syarat sebagai minyak goreng dan tidak boleh digunakan lagi untuk menggoreng.

Salah satu cara untuk memperbaiki kualitas minyak goreng bekas adalah dengan menambahkan adsorben ke dalamnya. Adsorbsi dapat digolongkan dalam dua jenis, yaitu adsorbsi secara kimia dan secara fisika. Adsorbsi secara kimia adalah adsorbsi yang terjadi karena adanya gaya-gaya kimia dandiikuti oleh reaksi kimia. Adsorbsi jenis ini mengakibatkan terbentuknya ikatan secara kimia. Pada adsorbsi secara kimia permukaan padatan sangat kuat mengikat molekul gas atau cairan sehingga sukar untuk dilepas kembali. Adsorbsi fisika adalah adsorbsi yang terjadi karena adanya gaya-gaya fisika. Adsorbsi ini dicirikan adanya kalor adsorbsi yang kecil (10 kkal/mol). Molekul-molekul yang diadsorbsi secara fisik tidak terikat secara kuat pada permukaan dan biasanya terjadi pada proses *reversible* yang cepat, sehingga mudah diganti dengan molekul lain (Dabrowski, 2001). Pada penelitian ini adsorben yang digunakan adalah abu dari kulit durian.

Asam Lemak Bebas

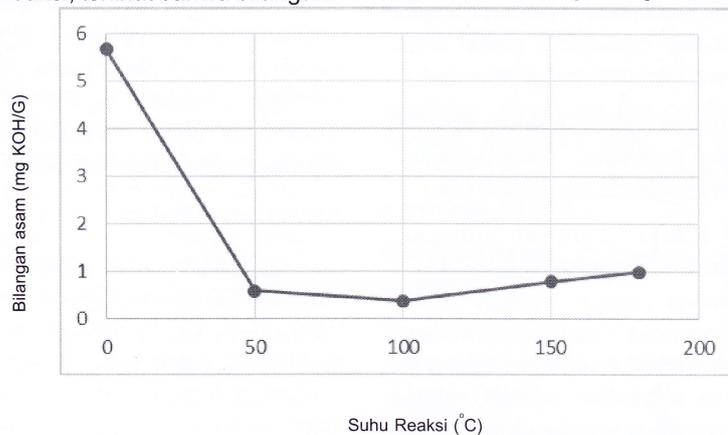
Minyak akan mengalami reaksi hidrolisis yang menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas (Diaz, *et.al.*, 2011). Kandungan asam lemak bebas di merupakan salah satu parameter untuk menentukan kualitas minyak goreng. Semakin tinggi kandungan asam lemak bebasnya maka kualitas minyak goreng tersebut semakin tidak baik. Tingginya asam lemak bebas akan memberikan rasa kelat di dalam minyak goreng tersebut. Kandungan asam lemak bebas di dalam minyak goreng dapat ditentukan nilainya dengan metode volumetri. Nilai kandungan asam lemak bebas ini bisa dikonversi menjadi nilai bilangan asam. Untuk menghitung nilai bilangan asam dari % kandungan asam lemak bebas (sebagai asam palmitat) menggunakan faktor konversi 2,19 (Ramdja, dkk., 2010). Definisi bilangan asam adalah jumlah miligram KOH yang dibutuhkan untuk menetralkan asam-asam lemak dari 1 gram minyak atau lemak. SNI 3741-2013 mensyaratkan kandungan asam lemak bebas di dalam minyak goreng maksimal 0,6 mg KOH/g sampel (Anonim, 2013).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan abu kulit durian dapat menurunkan bilangan asam yang terdapat di dalam minyak goreng bekas. Pada Gambar 1 disajikan penurunan bilangan asam dari minyak goreng bekas (bilangan asam awal 5,68 mg KOH/g) pada jumlah sampel 200 g, jumlah abu kulit durian 10 g, dan waktu reaksi 1 jam dengan variasi suhu 50, 100, 150, dan 180 °C. Pada Gambar 2 adalah bilangan asam dengan variasi jumlah abu kulit durian 5,10,15, 20, dan 25 g pada kondisi reaksi suhu 100 °C, waktu 1 jam, dan jumlah sampel 200 g. Sementara itu, pada Gambar 3 disajikan bilangan asam dengan variasi waktu reaksi 1, 2, dan 3 jam pada kondisi reaksi suhu 100 °C, jumlah abu kulit durian 10g, dan jumlah sampel 200 g

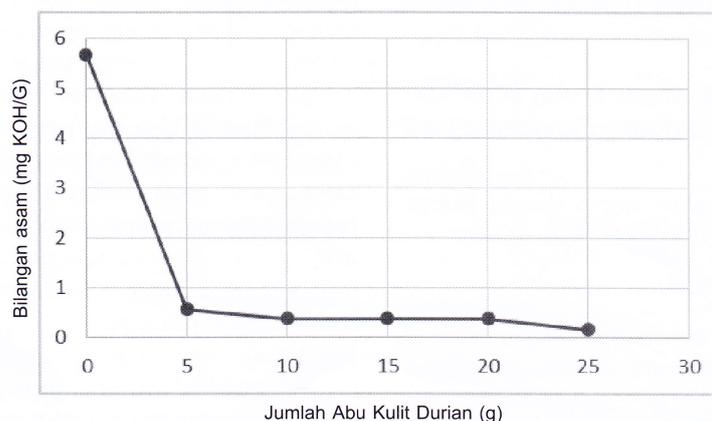
Dari ke tiga gambar di atas terlihat bahwa abu kulit durian dapat mengadsorpsi asam lemak bebas yang terdapat di dalam minyak goreng bekas. Hal ini dapat dilihat dari terjadinya penurunan bilangan asam di dalam minyak goreng bekas yang ditambahkan abu kulit durian. Pada Gambar 1 yang merupakan perlakuan variasi suhu reaksi, terlihat bahwa bilangan

asam terendah diperoleh pada suhu reaksi 100 oC, dimana bilangan asam turun dari 5,68 mg KOH/g menjadi 0,38 mg KOH/g. Nilai ini sudah memenuhi yang dipersyaratkan oleh SNI 3741-2013 dimana maksimal bilangan asam adalah 0,6 mg KOH/g. Bilangan asam akan naik kembali seiring dengan naiknya perlakuan suhu reaksi, dimana pada suhu 150 oC bilangan asamnya 0,8 mg KOH/g dan suhu 180 oC naik lagi menjadi 1,00 mg KOH/g. Hal ini dapat dimengerti bahwa pada suhu reaksi yang lebih tinggi, di samping terjadi penyerapan asam lemak bebas oleh abu kulit durian juga memungkinkan untuk terjadinya percepatan hidrolisis lanjutan dari minyak karena pengaruh panas.

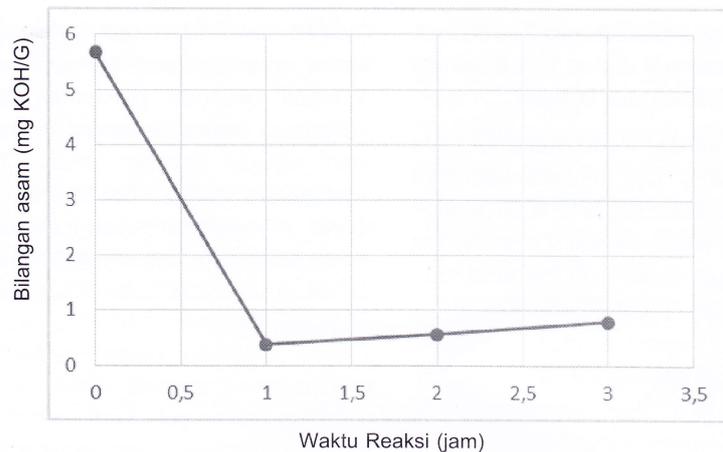
Sementara pada Gambar 2, yang merupakan perlakuan variasi jumlah abu kulit durian yang ditambahkan terlihat terjadi penurunan bilangan asam seiring dengan semakin banyaknya abu kulit durian yang ditambahkan. Pada penambahan 5 g abu kulit durian (2,5 % terhadap jumlah minyak goreng bekas), bilangan asamnya adalah 0,57 mg KOH/g dan pada penambahan 25 g bilangan asamnya menjadi 0,18 mg



Gambar 1. Bilangan asam dari minyak goreng bekas selama reaksi pada variasi suhu



Gambar 2. Bilangan asam dari minyak goreng bekas selama reaksi pada variasi jumlah abu kulit durian



Gambar 3. Bilangan asam dari minyak goreng bekas selama reaksi pada variasi waktu reaksi

KOH/g. Namun dengan penambahan 2,5 % abu kulit durian ternyata bilangan asam dari minyak tersebut sudah memenuhi SNI 3741-2013. Sedangkan untuk perlakuan waktu reaksi, bilangan asam terendah diperoleh pada waktu reaksi 1 jam yaitu 0,38 mg KOH/g. Untuk waktu reaksi 2 dan 3 jam, bilangan asamnya naik kembali berturut-turut menjadi 0,57 dan 0,79 mg KOH/g. Hal ini kemungkinan disebabkan adsorpsi asam lemak bebas oleh abu kulit durian bersifat adsorpsi fisika, sehingga pada waktu yang lebih lama asam lemak bebas akan terlepas lagi dari abu kulit durian tersebut.

Lin dkk, (1998) melaporkan bahwa adsorben yang dibuat dari campuran 4,5% clay, 0,5% charcoal, 2,5% MgO dan 2,5% celite dapat menurunkan kandungan asam lemak bebas sebesar 74%. Sementara itu adsorben yang dibuat dari campuran 2% pekmez earth, 3% bentonit, dan 3% magnesium silikat dapat menurunkan kandungan asam lemak bebas di dalam minyak goreng bekas dari 0,29% menjadi 0,18% (Maskan, 2003).

Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida merupakan nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak. Asam lemak tidak jenuh yang mempunyai ikatan rangkap pada struktur kimianya, dapat mengalami reaksi oksidasi pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida. Reaksi oksidasi ini dapat terus berlanjut menghasilkan senyawa aldehid, keton, dan karboksilat. Untuk mengetahui jumlah peroksida ditentukan dengan metode Iodometri. Semakin tinggi bilangan peroksidanya, maka minyak tersebut semakin rusak (Anonim, 2013).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan bilangan peroksida yang terdapat di dalam minyak bekas pada berbagai variasi perlakuan. Pada Gambar 4 disajikan penurunan bilangan peroksida dari minyak goreng bekas pada jumlah sampel 200 g sampel, jumlah abu kulit durian 10 g, dan waktu reaksi 1 jam dengan variasi suhu 50, 100, 150, dan 180 °C. Pada Gambar 5 adalah bilangan peroksida dengan variasi jumlah abu kulit durian 5, 10, 15, 20, dan 25 g pada kondisi reaksi suhu 100 °C, waktu 1 jam, dan jumlah sampel 200 g. Sementara itu, pada Gambar 6 disajikan bilangan peroksida dengan variasi waktu reaksi 1, 2, dan 3 jam pada kondisi reaksi suhu 100 °C, jumlah abu kulit durian 10g, dan jumlah sampel 200 g.

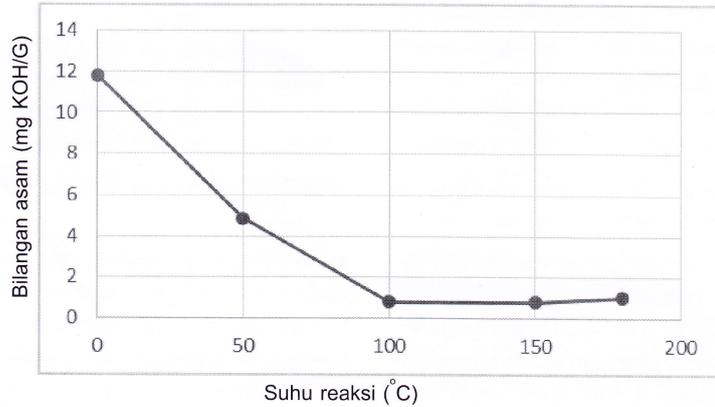
Bilangan peroksida minyak goreng bekas pada perlakuan variasi suhu mengalami penurunan dari 11,8165 mek O₂/kg menjadi 4,8479 mek O₂/kg pada suhu 50 °C. Pada suhu yang lebih tinggi, yaitu suhu 100 dan 150 °C, bilangan peroksida turun lagi menjadi 0,8079 mek O₂/kg. Sedangkan pada suhu 180 °C naik lagi menjadi 1,0098 mek O₂/kg seperti ditunjukkan pada Gambar 4 di atas. Hasil ini menunjukkan bahwa nilai bilangan peroksida pada seluruh variasi suhu telah memenuhi persyaratan SNI 3741-2013, yaitu maksimal 10 mek O₂/kg.

Sementara itu pada Gambar 5 memperlihatkan hasil bilangan peroksida dari minyak goreng bekas pada perlakuan variasi jumlah adsorben abu kulit durian. Nilai bilangan peroksida terkecil diperoleh pada perlakuan 10 g abu kulit durian dengan bilangan peroksida 1,0099 mek O₂/kg. Namun demikian untuk seluruh perlakuan variasi jumlah adsorben ini bilangan peroksidanya sudah memenuhi persyaratan SNI 3741-2013, yaitu pada penambahan

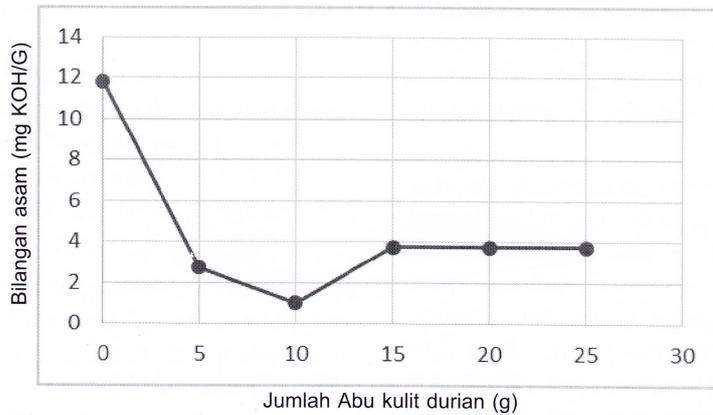
5 g abu kulit durian bilangan peroksidanya 2,7268 mek O₂/kg dan penambahan abu kulit durian 15, 20, dan 25 g bilangan peroksidanya 3,7369 mek O₂/kg.

Pada perlakuan variasi waktu reaksi ternyata bilangan peroksida pada 1 jam memberikan nilai bilangan peroksida yang terkecil, yaitu 0,8079 mek O₂/kg. Sedangkan pada waktu reaksi 2 dan 3 jam memberikan nilai bilangan peroksida berturut-turut

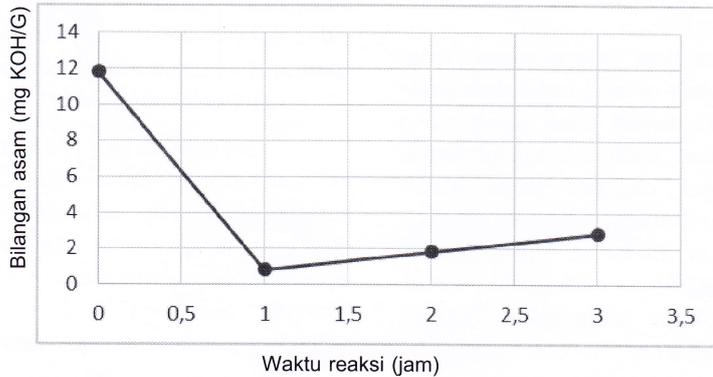
1,8179 dan 2,8278 mek O₂/kg (Gambar 6). Semakin lama waktu reaksi ternyata akan meningkatkan kembali bilangan peroksida, hal ini dikarenakan terjadinya reaksi oksidaasi terhadap ikatan rangkap dari minyak goreng bekas. Yuliana dkk, 2005, melaporkan dengan adsorbenmagnesium silikat 10% berat, bilangan peroksida minyak gorengbekas dapat direduksi dari 16,4930 mek O₂/kgmenjadi 0,8918 mek



Gambar 4. Bilangan peroksida dari minyak goreng bekas selama reaksi pada variasi suhu



Gambar 5. Bilangan peroksida dari minyak goreng bekas selama reaksi pada variasi jumlah abu kulit durian



Gambar 6. Bilangan peroksida dari minyak goreng bekas selama reaksi pada variasi waktu reaksi

O₂/kg. Sedangkan dengan adsorben kalsium silikat 10% berat dapat mereduksi bilangan peroksida menjadi 0,7463 mek O₂/kg.

Warna

Warna kuning hingga kuning pucat di dalam minyak goreng kelapa sawit menunjukkan masih terdapatnya senyawa karotenoid. Struktur kimia senyawa karotenoid ini banyak mengandung ikatan rangkap, sehingga sifatnya sangat mudah terdegradasi oleh panas. Dengan demikian minyak goreng bekas pakai akan banyak mengandung senyawa-senyawa kimia hasil degradasi senyawa karotenoid dan menyebabkan warnanya akan berubah. Senyawa-senyawa hasil degradasi seanyawa karotenoid ini dapat bersifat toksik dan membahayakan bagi kesehatan. Oleh sebab itu, minyak goreng yang telah berubah warnanya tidak layak untuk digunakan kembali. Di samping itu, warna minyak goreng bekas juga dapat berubah karena terjadi penyerapan warna dari bahan yang digoreng.

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa warna dari minyak goreng bekas dapat teradsorpsi oleh abu kulit durian. Pada Tabel 1 disajikan warna dari minyak goreng bekas pada jumlah sampel 200 g sampel, jumlah abu kulit durian 10 g, dan waktu reaksi 1 jam dengan variasi suhu 50, 100, 150, dan 180 °C. Pada Tabel 2 adalah warna minyak goreng bekas dengan variasi jumlah abu kulit durian 5, 10, 15, 20, dan 25 g pada kondisi reaksi suhu 100 °C, waktu 1 jam, dan jumlah sampel 200 g. Sementara itu, pada Tabel 3 disajikan warna minyak goreng bekas dengan variasi waktu reaksi 1, 2, dan 3 jam pada kondisi reaksi suhu 100 °C, jumlah abu kulit durian 10g, dan jumlah sampel 200 g.

Tabel 1. Warna minyak goreng bekas pada variasi suhu

No	Variasi suhu	Warna	Keterangan
1	50 °C	Kuning pucat	Normal
2	100 °C	Kuning pucat	Normal
3	150 °C	Kuning coklat	Tidak Normal
4	180 °C	Kuning coklat	Tidak normal

Pada perlakuan variasi suhu, ternyata pada suhu 50 dan 100 °C memberikan warna kuning pucat atau normal dan telah sesuai dengan SNI 3741-2013. Sedangkan pada suhu 150 dan 180 °C warnanya menjadi kuning coklat tau tidak normal. Hal ini disebabkan pada suhu 150 dan 180 °C kembali terjadi degradasi senyawa karotenoid oleh panas, seperti ditunjukkan oleh Tabel 1.

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa untuk seluruh perlakuan variasi jumlah adsorben abu kulit durian dapat mengadsorpsi warna coklat kehitaman (tidak normal) dari minyak goreng bekas dan menghasilkan warna kuning (normal), sudah sesuai dengan SNI 3741-2013. Sedangkan untuk perlakuan variasi waktu reaksi, untuk waktu reaksi 1 dan 2 jam memberikan warna kuning pucat (normal) dan untuk 3 jam warna minyak goreng bekas adalah kuning coklat (tidak normal) seperti disajikan pada Tabel 3.

Komposisi asam lemak

Pada proses pemanasan minyak goreng akan terjadi reaksi oksidasi terhadap ikatan rangkap yang terdapat di dalam asam oleat (C18:1) dan atau asam linoleat (C18:3). Reaksi oksidasi ini akan menyebabkan berubahnya ikatan rangkap tersebut menjadi ikatan tunggal atau bahkan terjadi pemutusan pada ikatan rangkap tersebut menjadi senyawa aldehyd. Dengan demikian jumlah dan komposisi asam lemak dari minyak goreng sebelum dan sesudah pemanasan akan berubah. Pada Tabel 4 di bawah ini disajikan komposisi asam lemak dari minyak goreng bekas yang telah di adsorpsi oleh abu kulit durian pada perlakuan jumlah sampel 200 g minyak goreng bekas, jumlah adsorben 5 g abu kulit durian, suhu reaksi 50 oC, dan waktu reaksi 1 jam. Komposisi asam lemak dari minyak goreng bekas yang telah dimurnikan

Tabel 3. Warna minyak goreng bekas pada variasi waktu reaksi

No	Variasi waktu	Warna	Keterangan
1	1 jam	Kuning pucat	Normal
2	2 jam	Kuning pucat	Normal
3	3 jam	Kuning coklat	Tidak normal

Tabel 4. Komposisi asam lemak dari lemak hasil analisa GCMS pada sampel hasil pemurnian

No	Jenis asam lemak	Jumlah asam lemak (%)	Jumlah asam lemak (%)*
1	Asam laurat (C12 : 0)	0,31	-
2	Asam miristat (C14 : 0)	0,96	1,1-2,5
3	Asam palmitat (C16 : 0)	42,23	40-46
5	asam stearat (C18 : 0)	3,42	3,6-4,7
6	Asam oleat (C18 : 1)	43,29	30-45
7	Asam linoleat (C18 : 2)	9,44	7-11

Tabel 2. Warna minyak goreng bekas pada variasi jumlah adsorben abu kulit durian

No	Variasi jumlah	Warna	Keterangan
1	5 g	Kuning	Normal
2	10 g	Kuning	Normal
3	15 g	Kuning	Normal
4	20 g	Kuning	Normal
5	25 g	Kuning	Normal

dibandingkan dengan komposisi asam lemak minyak goreng kelapa sawit menurut Ketaren, 2005.

KESIMPULAN

Abu kulit durian dapat digunakan sebagai adsorben untuk pemurnian minyak goreng bekas. Jumlah adsorben abu kulit durian untuk memurnikan minyak goreng bekas adalah 2,5 % dari jumlah minyak goreng bekas dengan suhu reaksi 50 °C dan waktu reaksi 1 jam. Pada kondisi reaksi ini menghasilkan minyak dengan bilangan asam 0,57 mg KOH/g, bilangan peroksida 2,7268 mek O₂/kg, dan warna kuning. Karakteristik seperti ini telah memenuhi syarat mutu minyak goreng menurut SNI 3741-2013.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2013. SNI 3741-2013, Minyak Goreng. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta
- Adam, S.K., N.A. Sulaiman, A.G. Mat Top, and K. Jaarin. 2007. Heating reduces vitamin E content in palm and soy oils. *Malaysia Journal Biochemistry Molecular Biology*, Vol. 15, 76-79.
- Banani, R., S. Youssef, M. Bezzarga, and M. Abderrabba. 2015. Waste Frying Oil with High Levels of Free Fatty Acids as one of the prominent sources of Biodiesel Production. *Journal of Material Environment Science*, Vol. 6 (4), 1178-1185.
- Dhanasekaran, K. and M. Dharmendirakumar. 2014. Biodiesel characterization and optimization study of used frying palm oil. *International Journal of Current Research and Academic Review*, Vol 2 (1), 105-120.
- Dabrowski, A. 2001. Adsorption From Theory To Practice. *Advances In Colloid And Interface Science*, 93,135-224.
- Handoko, P.S.D., Triyono., Narsito., dan Dwi, T. 2009. Peningkatan Kualitas Minyak Jelantah Menggunakan Adsorben H5-NZA dalam Reaktor. *Jurnal Ilmu Dasar*, Vol. 10 No. 2, 121-132.
- Kaviyani, M., N.M. Ghazi, M.A. Shariati, and S. Atarod. 2014. The study of frying oils properties. *International Journal of Advance Engineering Research Technology*. Vol. 2, 90-96.
- Ketaren, S. 2005. *Minyak Dan Lemak Pangan*. Jakarta; Penerbit Universitas Indonesia. Halaman 284
- Leong, X.F, C.y. Ng, K. Jaarin, and M.R. Mustafa. 2015. Effects of Repeated Heating of Cooking Oils on Antioxidant Content and Endothelial Function. *Austin Journal Pharmacology and Therapeutics*, Vol. 3 (2), 1-7.
- Lin, S., C.C. Akoh and A.E. Reynolds. 2001. Recovery of used frying oils with adsorbent combinations: Refrying and frequent oil replenishment. *Food Research International*. Vol. 34, 159-166.
- Noer, S., R.D. Pratiwi, E. Gresinta. 2015. Pemanfaatan Kulit Durian Sebagai Adsorben Biodegradable Limbah Domestik Cair. *Faktor Exacta* 8(1): 75-78.
- Prabowo, R. 2009. Pemanfaatan Limbah Kulit Durian Sebagai Produk Briket di Wilayah Kecamatan Gunung Pati Kabupaten Semarang. *MEDIAGRO* 52, Vol 5. No 1.
- Ramdja, A.F., L. Febrina, dan D. Krisdianto. 2010. Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Ampas Tebu Sebagai Adsorben. *Jurnal Teknik Kimia*, Vol. 17, No. 1.
- Sartika, R.A.D. 2009. Pengaruh Suhu Dan Lama Proses Menggoreng (Deep Frying) Terhadap Pembentukan Asam Lemak Trans. *Makara Sains*, Vol. 13, No.1.
- Somnuk, C., B. Innawong, and C. Tirawattanawanich. 2013. Cytotoxicity of Used Frying Oil Recovered by Different Adsorbents. *Journal of Natural Science*, Vol. 47 (6), 874 – 884.
- Tuminah, S. 2009. Efek Asam Lemak Jenuh Dan Asam Lemak Tak Jenuh "Trans" Terhadap Kesehatan. *Media Penelitian dan Pengembang Kesehatan*. Volume XIX, Suplemen.
- Winarni., Sunarto, W., dan Mantini, S. 2010. Penetralkan Dan Adsorpsi Minyak Goreng Bekas Menjadi Minyak Goreng Layak Konsumsi. *Jurusan Kimia FMIPA UNNES* Vol. 8 No. 1.
- Yustinah., H. 2011. Adsorpsi Minyak Goreng Bekas Menggunakan Arang Aktif Dari Sabut Kelapa. *Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta*. Issn 1693 – 439.