

PEMANFAATAN ARANG AKTIF DARI SERBUK GERGAJI KAYU ULIN UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS MINYAK GORENG BEKAS

Hesti Wijayanti^{1)*}, Harmin Nora²⁾, Rajihah Amelia²⁾

¹⁾Staf pengajar Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

²⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

* E-mail corresponding author: hesti_pbun@yahoo.com

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Article history:</i> Received: 25-08-2012 Received in revised form: 23-09-2012 Accepted: 04-10-2012 Published: 10-10-2012</p> <p><i>Keywords:</i> Adsorption Waste cooking oil Activated carbon</p>	<p><i>This research conducted to investigate the ability of activated carbon from sawdust ulin wood for waste cooking oil adsorption and to get the best adsorption time from the used time range in this research. Activated carbon was gotten by carbonizing sawdust before activated it with 0.1 N ZnCl₂. This activated carbon was used in adsorption waste cooking oil with weight variation of 5,10 and 15 gram that put into shaker for 40, 60 and 80 minute adsorption. After being filtered, this proceeded waste cooking oil would be analyzed in order to measure acid number, peroxide number and saponification number. As the result, the best dose for adsorption regarding SNI 01- 3741-2002 standard was 15 gram activated carbon in 80 minute adsorption which gave acid number was 0,224 mgKOH/gram, peroxide number was 10 mg eq/gram while the best dose to get saponification number that meet SNI 01- 3741-2002 standard was 10 gram in 40 minute adsorption which gave 200,09 mg KOH/gram.</i></p>

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan arang aktif dari serbuk gergaji kayu ulin dalam proses adsorpsi minyak goreng bekas. Tujuan lainnya adalah untuk mengetahui waktu adsorpsi yang paling baik diantara range waktu yang digunakan untuk proses adsorpsi minyak goreng bekas dengan menggunakan arang aktif dari serbuk gergaji kayu ulin. Arang aktif dibuat dengan membakar serbuk gergaji kayu dan diaktivasi menggunakan ZnCl₂ 0,1 N. Arang aktif yang diperoleh digunakan untuk mengadsorpsi minyak goreng bekas dengan variasi jumlah arang sebanyak 5, 10 dan 15 gram. Selanjutnya minyak goreng bekas dan arang aktif yang sudah dicampurkan dalam Erlenmeyer tersebut diadsorpsi dengan variasi waktu 40, 60 dan 80 menit menggunakan shaker. Setelah disaring, minyak goreng bekas tersebut dianalisa angka asam, bilangan peroksida dan bilangan penyabunannya. Hasil penelitian yang didapatkan yang memenuhi standar SNI 01- 3741-2002 dan hasil yang paling bagus adalah dengan berat arang aktif 15 gram dan dengan lama waktu pengadukan selama 80 menit. Dengan nilai angka asam sebesar 0,224 mgKOH/gram, bilangan peroksida sebesar 10 mg eq/gram, sedangkan untuk bilangan penyabunan yang memenuhi standar adalah dengan arang aktif 10 gram dan lama waktu pengadukan 40 menit yaitu sebesar 200,09 mg KOH/gram.

Keywords: adsorpsi, minyak goreng bekas, arang aktif

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Menggoreng pada suhu tinggi dan minyak goreng digunakan berkali-kali akan menurunkan mutu minyak goreng yang antara lain ditunjukkan oleh warna yang makin gelap dan bau tengik, sehingga akan menurunkan mutu bahan pangan yang digoreng baik dari segi rasa, penampilan dan kesehatan. Hal ini disebabkan asam lemak tidak jenuh yang teroksidasi menghasilkan

menghasilkan senyawa peroksida dan karbolin pada minyak goreng (Perkins, 1967).

Sehubungan dengan banyaknya minyak goreng bekas dari sisa industri maupun rumah tangga dalam jumlah tinggi dan menyadari adanya bahaya konsumsi minyak goreng bekas, maka perlu dilakukan upaya-upaya untuk memanfaatkan minyak goreng bekas tersebut agar tidak terbuang dan mencemari lingkungan (Perkins, 1967). Salah satu alternative cara peningkatan kualitas minyak goreng bekas adalah dengan adsorpsi

menggunakan adsorben sehingga mutu minyak dapat dipertahankan. Adsorben ini dapat menghilangkan sebagian asam lemak bebas, peroksida dan membesar bilangan penyabunan. Minyak goreng yang sudah diadsorpsi dapat digunakan kembali sebagai bahan baku pembuatan biodiesel dan pembuatan sabun.

Penelitian ini dilakukan dengan memurnikan minyak goreng bekas dengan menggunakan arang aktif dari serbuk gergaji kayu, karena menurut hasil penelitian Pari dkk (2000) bahwa arang aktif dapat digunakan untuk menjernihkan minyak goreng kualitas II. Dipilihnya serbuk gergaji kayu sebagai bahan baku arang aktif, selain harganya murah dan potensinya cukup tinggi juga mengurangi dampak buruk ke lingkungan yaitu antara lain mengotori lingkungan dan dapat mengurangi penyerapan air ke dalam tanah.

Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui sejauh mana kemampuan arang aktif dari serbuk gergaji kayu ulin dalam proses adsorpsi minyak goreng bekas.
2. Mengetahui waktu operasi yang paling baik diantara *range* waktu yang digunakan untuk proses adsorpsi minyak goreng bekas dengan menggunakan arang aktif dari serbuk gergaji kayu ulin.

Landasan Teori

Mutu minyak goreng ditentukan oleh titik asapnya, yaitu suhu pemanasan minyak sampai terbentuk akrolein yang menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan. Bila minyak mengalami pemanasan yang berlebihan, bagian molekulnya yaitu gliserol akan mengalami kerusakan dan minyak tersebut akan mengeluarkan asap biru yang sangat mengganggu lapisan selaput mata. Molekul-molekul gliserol tersebut menjadi kering dan membentuk aldehida tidak jenuh yang disebut akrolein. Titik asap suatu minyak goreng bergantung pada kadar gliserol bebasnya. Semakin tinggi titik asapnya, semakin baik mutu minyak goreng tersebut (Winarno, 1986).

Perubahan sifat fisika dan kimia pada minyak dipengaruhi oleh tiga hal, yaitu keberadaan komponen air di dalam bahan pangan yang digoreng yang dapat menyebabkan reaksi hidrolisis minyak, adanya oksigen dari atmosfer yang dapat mempercepat reaksi oksidasi minyak, dan suhu proses yang sangat tinggi yang berdampak pada percepatan proses kerusakan minyak. Ketaren (1986) mengemukakan bahwa dalam proses penggorengan, minyak berfungsi sebagai medium penghantar panas, menambah rasa

gurih, menambah nilai gizi, dan sumber kalori dalam pangan. Kerusakan minyak akibat pemanasan dapat diamati dari perubahan warna, kenaikan kekentalan, peningkatan bilangan peroksida. Selain itu dapat juga dilihat dari penurunan bilangan iod dan penurunan asam

Tabel 1 Standar mutu minyak goreng

No.	Kriteria	Persyaratan
1.	Bau dan Rasa	Normal
2.	Warna	Putih, kuning pucat sampai kuning
3.	Kadar Air	Max 0,3% b/b
4.	Berat Jenis	0,900 g/liter
5.	Bilangan Asam	Max 2 mg KOH/g
6.	Bilangan Peroksida	Max 2 Meq/Kg
7.	Bilangan Iod	45-46
8.	Bilangan Penyabunan	196-206
9.	Indeks Bias	1,448-1,450
10.	Cemaran Logam	Max 0,1 mg/kg (kecuali seng)

(Sumber : SNI 01-3741-2002 Standar Mutu Minyak Goreng)

lemak tak jenuh.

Menurut Ketaren (1986), tujuan utama proses pemurnian minyak adalah menghilangkan rasa dan bau yang tidak enak, warna yang tidak menarik, serta memperpanjang masa simpan minyak sebelum dikonsumsi atau digunakan sebagai bahan mentah dalam industri. Kotoran-kotoran yang ada dalam minyak dapat berupa komponen yang tidak larut dalam minyak. Komponen yang tidak larut dalam minyak adalah lendir, getah, abu, dan mineral. Komponen dalam bentuk suspensi koloid adalah fosfolipid, karbohidrat, dan senyawa yang mengandung nitrogen. Komponen yang larut dalam minyak berupa asam lemak bebas, sterol, hidrokarbon, monogliserida, digliserida, dan zat warna yang terdiri dari karotenoid dan klorofil.

Pemurnian merupakan tahap pertama dari proses pemanfaatan minyak goreng bekas, yang hasilnya dapat digunakan sebagai minyak goreng kembali atau sebagai bahan baku produk untuk pembuatan sabun mandi padat. Tujuan utama pemurnian minyak goreng ini adalah menghilangkan rasa serta bau yang tidak enak, warna yang kurang menarik dan memperpanjang daya simpan sebelum digunakan kembali (Wijaya dkk, 2005).

Hasil penelitian Wijaya dkk (2005) dan Yuliana dkk (2008), bahwa adsorben atau bahan penyerap berupa karbon aktif yang digunakan dapat meningkatkan kembali mutu minyak goreng bekas, dimana karbon aktif akan bereaksi menyerap wamayang membuat minyak

bekas menjadi keruh. Cara pelarutan yang terbaik adalah dengan menambahkan adsorben berupa karbon aktif sebanyak 10% dari bahan minyak goreng bekas yang digunakan. Adsorben dilarutkan dalam minyak selama 1-1,5 jam pada suhu 150°C, kemudian minyak disaring.

Faradina dan Setiawati (2010) menggunakan arang aktif dari tempurung kelapa untuk mengadsorpsi minyak jelantah. Ukuran arang aktif yang digunakan adalah 0,016 mesh. Ukuran arang aktif digunakan cukup kecil agar mempercepat proses adsorpsi dengan memperbesar luas penampang adsorben. Wijayanti (2009) menyimpulkan bahwa arang aktif yang digunakan dapat menurunkan kadar asam lemak bebas dalam minyak goreng bekas. Penurunan kadar asam lemak bebas terbesar diperoleh dari arang aktif dengan aktivasi kimia (49,7%).

Danarto dan Saman (2005) telah melakukan pengaktivasi arang aktif dengan menggunakan $ZnCl_2$. Metode yang dilakukan dengan merendam karbon yang sudah dibakar dalam larutan $ZnCl_2$ selama 1 hari. Konsentrasi larutan $ZnCl_2$ divariasikan 5%, 10%, 15%, dan 20%. Karbon kemudian disaring dan dicuci sampai bersih (ditandai dengan larutan hasil cucian netral) kemudian dimasukkan ke dalam cawan porselin dan dipanaskan dalam *muffle furnace* pada suhu 500°C sekitar 2 jam. Kemampuan penyerapan maksimal diperoleh pada konsentrasi aktivator $ZnCl_2$ 20% yaitu sebesar 87,7%.

Pari (2006) telah melakukan percobaan pemurnian minyak jelantah dengan menggunakan arang aktif dari serbuk gergaji. Arang aktif yang terbaik diuji kemampuannya untuk memurnikan minyak jelantah dengan cara menambahkan arang aktif sebanyak 5,0% ke dalam 50 gram minyak goreng bekas dengan waktu kontak selama 60 menit.

METODE PENELITIAN

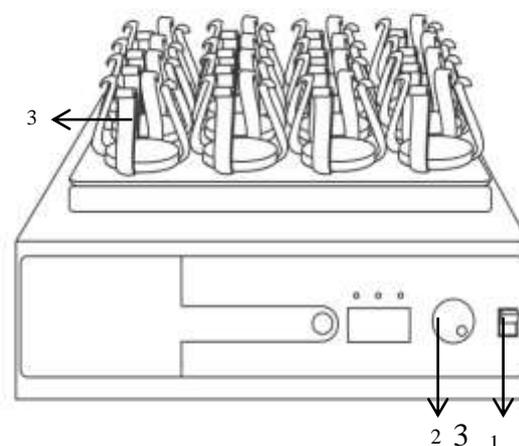
Alat

Alat utama (Gambar 1) yang digunakan pada penelitian ini adalah seperangkat alat adsorpsi minyak goreng menggunakan arang aktif dari serbuk gergaji kayu ulin. Sedangkan alat-alat pendukung yang digunakan adalah wadah kaleng bekas, *beaker glass*, erlenmeyer, labu ukur, neraca analitik, gelas ukur, botol semprot, *hot plate*, *shaker*, buret dan statif, pipet tetes, corong, cawan porselin, pengaduk, loyang, oven, ayakan, pipet tetes, pipet volume, propipet, dan *muffle furnace*.

Bahan

Bahan yang digunakan adalah minyak goreng bekas sebagai bahan baku utama, serbuk gergaji kayu ulin, karbon aktif serbuk gergaji kayu

ulin, kertas saring, alkohol netral 96%, indikator PP, akuades, $Na_2S_2O_3$ 0,1 N, KI, $CHCl_3$, KOH, HCl 0,5 N, $ZnCl_2$ 0,1 N, indikator amilum dan asam asetat glacial



Keterangan

1. Tombol Power
2. Pengatur Kecepatan Shaker
3. Penyangga Erlenmeyer

Gambar 1. Rangkaian alat percobaan untuk pengolahan minyak goreng bekas menggunakan adsorben arang aktif

Prosedur Penelitian

Preparasi Adsorben dari Arang Serbuk Gergaji Kayu

Limbah serbuk gergaji yang telah dibersihkan dimasukkan ke dalam wadah kaleng, kemudian dilakukan proses pembakaran dalam kaleng tersebut selama kurang lebih selama 2 jam sampai terbentuk karbon (ditandai dengan tidak terbentuknya asap).

Metode aktivasi dilakukan dengan proses aktivasi kimia menggunakan bahan kimia seng klorida ($ZnCl_2$). Arang serbuk gergaji sebanyak 200 gram ditimbang dan dimasukkan ke dalam 600 mL larutan $ZnCl_2$ 0,1 N, kemudian diaduk. Arang yang telah diaduk ditutup dan didiamkan selama 24 jam pada temperatur kamar. Arang yang telah didiamkan kemudian disaring dan dicuci dengan akuades dan kemudian dimasukkan ke dalam *muffle furnace* pada suhu 500°C sekitar 2 jam.

Arang serbuk gergaji dihaluskan dengan lumpang, kemudian diayak dengan ayakan 60 mesh. Arang aktif yang telah dihaluskan ini kemudian dicuci. Setelah dicuci kemudian di oven dan disimpan di dalam wadah tertutup.

Adsorpsi Minyak Goreng Bekas

Minyak jelantah sebanyak 100 gram dimasukkan ke dalam *beaker glass*, kemudian ditambahkan arang aktif dari serbuk gergaji sebanyak 5 gram. Kemudian dilakukan pengadukan dengan kecepatan 500 rpm selama 40 menit pada suhu kamar, setelah itu minyak jelantah tersebut disaring dengan kertas saring. Selanjutnya melakukan hal yang sama untuk variasi waktu 60 menit dan 80 menit, serta variasi jumlah arang aktif dari serbuk gergaji sebanyak 10 gram dan 15 gram.

Analisa Hasil

Pada penelitian ini pengujian yang dilakukan meliputi Penentuan Angka Asam, Penentuan Bilangan Peroksida, serta Penentuan Bilangan Penyabunan, sebelumnya dilakukan pengujian pada sampel minyak jelantah tanpa variasi suhu dan penambahan arang aktif, kemudian pada minyak jelantah hasil variasi waktu (40 menit; 60 menit; 80 menit) dan berat arang aktif (5 gram; 10 gram; 15 gram).

PEMBAHASAN

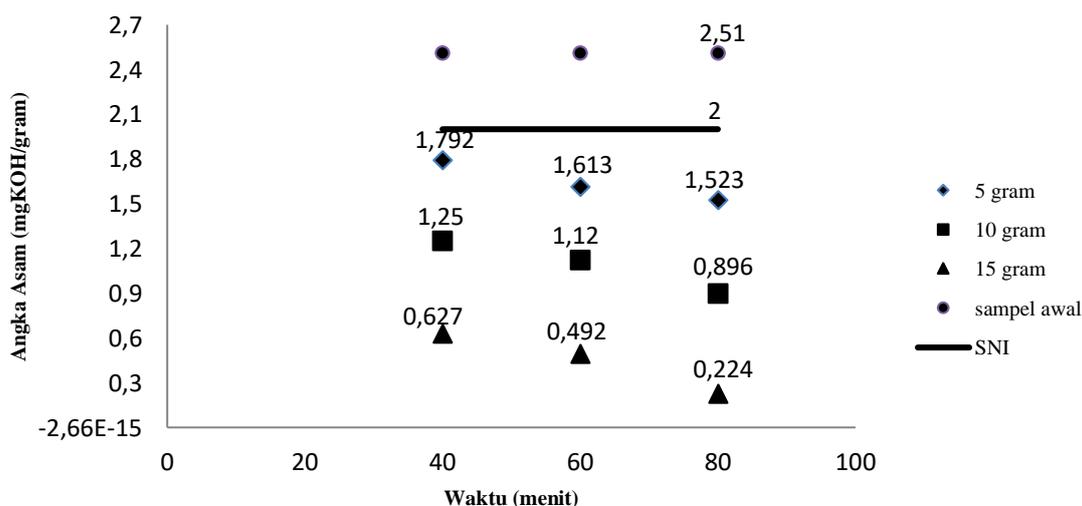
Angka Asam

Angka asam dinyatakan sebagai jumlah milligram KOH yang diperlukan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam 1 gram minyak atau lemak (Sudarmadji, S, 1989). Angka asam yang besar menunjukkan asam lemak bebas yang besar yang berasal dari hidrolisa minyak ataupun karena proses pengolahan yang kurang baik. Makin tinggi angka asam makin rendah kualitasnya, sebaliknya jika angka asamnya rendah maka kualitas minyak tersebut bagus dan

angka asam. Penentuan angka asam dilakukan penambahan alkohol penambahan alkohol ini bertujuan untuk melarutkan asam lemak.

Gambar 2 menunjukkan bahwa angka asam pada sampel awal adalah sebesar 2,51 mgKOH/gram, namun dengan bertambahnya berat arang aktif dan bertambahnya waktu pengadukan maka nilai angka asam cenderung menurun. Angka Asam terbesar setelah penambahan arang aktif diperoleh pada berat arang aktif 5 gram yaitu 1,792mgKOH/gram dengan lama waktu pengadukan selama 40 menit dan angka asam terkecil pada berat arang aktif 15 gram yaitu sebesar 0,224 mgKOH/gram dengan waktu pengadukan 80 menit.

Wenti, dkk (2009), telah melakukan penelitian bahwa semakin banyak arang aktif, proses adsorpsi akan berlangsung dengan baik karena luas permukaan tempat berlangsungnya proses adsorpsi semakin besar sehingga semakin banyak asam lemak bebas dan asam lemak tidak jenuh yang terserap. Selain itu semakin lama waktu pengadukan yang digunakan maka proses pengikatan asam lemak bebas yang masih terdapat dalam minyak jelantah semakin besar karena semakin lama waktu pengadukan semakin lama pula kontak antara permukaan arang aktif dengan minyak sehingga jumlah asam lemak bebas yang diikat oleh permukaan arang aktif juga semakin banyak sehingga bilangan asam menurun. Selain itu juga disebabkan karena semakin lama waktu pengadukan maka reaksi yang terjadi baik hidolisa minyak maupun oksidasi asam lemak tidak jenuh berjalan semakin baik sehingga jumlah asam lemak bebas yang diperoleh cenderung menurun. Hal ini terlihat dari angka asam yang diperoleh



Gambar 2 Hubungan antara angka asam dengan lama waktu pengadukan dan berat arang aktif

layak untuk dikonsumsi. Parameter yang penting pada lama waktu pengadukan selama 80 menit untuk mengetahui kualitas minyak adalah dari pada berat arang aktif 15 gram sebesar 0,224,

angka asam tersebut merupakan angka asam terkecil yang diperoleh.

Angka asam setelah adsorpsi dengan menggunakan arang aktif dari serbuk gergaji kayu ulin telah memenuhi persyaratan SNI untuk Cara Uji Minyak dan Lemak. Standar angka asam minyak goreng menurut SNI adalah max 2 mg KOH/g (Sumber : SNI 01-3741-2002 Standar Mutu Minyak Goreng).

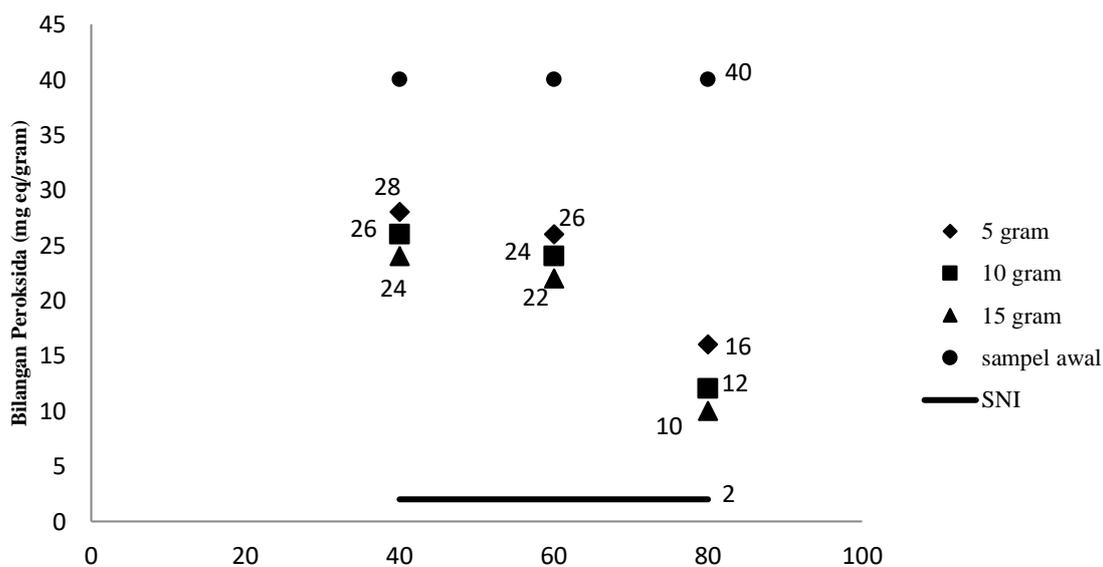
Bilangan Peroksida

Bilangan peroksida merupakan nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida (Ketaren, 1986). Adanya peroksida menunjukkan telah terjadinya proses oksidasi pada minyak tersebut. Semakin tinggi kadar peroksida di dalam minyak, semakin luas proses oksidasi yang terjadi, artinya kerusakan minyak semakin berlanjut dan minyak akan semakin berbau tengik.

Dari Gambar 3 terlihat bahwa pada sampel

melakukan penelitian bahwa semakin banyak arang aktif proses adsorpsi berlangsung secara baik karena luas permukaan tempat berlangsungnya proses adsorpsi semakin besar sehingga semakin banyak peroksida yang terserap (bilangan peroksida yang dihasilkan semakin kecil). Selain itu, semakin lama waktu pengadukan yang digunakan maka proses penyerapan akan selain lama juga dan semakin banyak yang terserap dalam minyak goreng bekas tersebut.

Bilangan peroksida setelah adsorpsi dengan menggunakan arang aktif dari serbuk gergaji kayu ulin dengan variasi jumlah berat arang aktif sebesar 5 gram, 10 gram, dan 15 gram telah menunjukkan penurunan yang lumayan besar dibandingkan dengan sampel awal namun ternyata belum memenuhi persyaratan SNI untuk Cara Uji Minyak dan Lemak. Standar bilangan peroksida minyak goreng menurut SNI adalah max 2 mg eq/gram (Sumber : SNI 01-3741-2002 Standar Mutu Minyak Goreng), untuk bisa memenuhi standar SNI tersebut maka perlu dilakukan penambahan berat arang aktif dan penambahan waktu



Gambar 3. Hubungan antara bilangan peroksida dengan lama waktu pengadukan dan berat arang aktif

awal bilangan peroksidanya sangat tinggi yaitu sebesar 40 mg eq/gram, namun dengan ditambahkan arang aktif dan semakin lama waktu pengadukan, maka nilai bilangan peroksida cenderung menurun. Bilangan peroksida terbesar setelah penambahan arang aktif yaitu diperoleh pada berat arang aktif 5 gram yaitu 28mg eq/gram dengan lama pengadukan 40 menit dan bilangan peroksida terkecil pada berat arang aktif 15 gram yaitu sebesar 10 mg eq/gram dengan lama pengadukan 80 menit. Suseno(2007) telah

pengadukan.

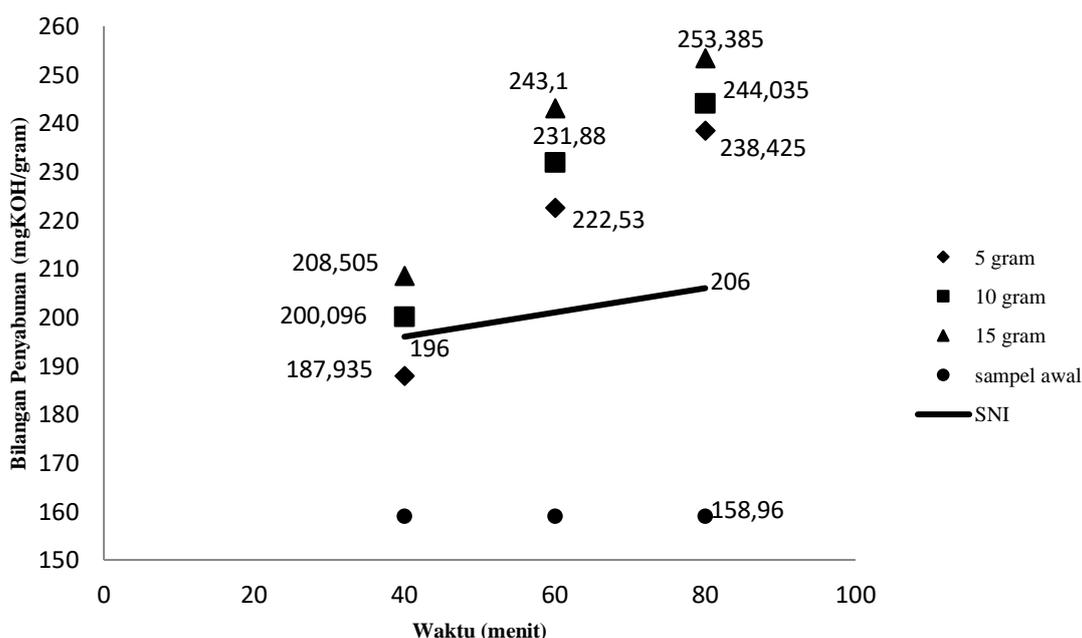
Bilangan Penyabunan

Bilangan penyabunan dinyatakan sebagai banyaknya (mg) KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan satu gram minyak atau lemak, alkohol yang ada dalam KOH berfungsi untuk melarutkan asam lemak hasil hidrolisa dan mempermudah reaksi dengan basa sehingga terbentuk sabun (Ketaren, 1986). Sehingga semakin besar angka penyabunan maka asam

lemak akan semakin kecil dan kualitas minyak akan semakin bagus, sebaliknya jika angka penyabunan kecil maka asam lemak besar dan kualitas menurun.

Angka penyabunan adalah angka yang menunjukkan jumlah miligram KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan 1 gram minyak. Besarnya angka penyabunan tergantung dari massa molekul minyak, semakin besar massa molekul semakin rendah angka penyabunannya (Herlina, 2011).

pengadukan selama 40 menit, sedangkan untuk yang lainnya tidak memenuhi standar tersebut. Untuk semua variasi berat arang aktif dengan lama waktu pengadukan 60 menit dan 80 menit adalah bilangan penyabunannya diatas sntandar SNI hal ini menunjukkan minyak yang disusun oleh asam lemak berantai C pendek berarti mempunyai berat molekul relatif kecil akan mempunyai bilangan penyabunan yang besar dan jumlah KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan 1 gram lemak atau minyak juga semakin banyak (Sudarmadji,



Gambar 4. Hubungan antara bilangan penyabunan dengan lama waktu pengadukan dan berat arang aktif

Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa pada sampel awal bilangan penyabunannya adalah sebesar 158,96 mgKOH/gram, namun setelah penambahan arang aktif dan semakin lama waktu pengadukan menunjukkan maka nilai bilangan penyabunan cenderung meningkat. Bilangan penyabunan terkecil setelah penambahan arang aktif diperoleh pada berat arang aktif 5 gram yaitu 188 mgKOH/gram dengan lama waktu pengadukan 40 menit dan bilangan penyabunan terbesar adalah pada berat arang aktif 15 gram yaitu sebesar 253 mgKOH/gram dengan lama waktu pengadukan selama 80 menit.

Standar bilangan penyabunan minyak goreng menurut SNI adalah 196-206 mg KOH/gram (Sumber : SNI 01-3741-2002 Standar Mutu Minyak Goreng). Dari hasil penelitian yang memenuhi standar tersebut adalah pada variasi berat arang aktif 10 gram dengan lama waktu

1989). Sebaliknya pada berat arang aktif 5 gram dengan lama pengadukan 40 menit bilangan penyabunannya dibawah standar SNI, hal ini menunjukkan bahwa minyak memiliki berat molekul besar sehingga jumlah KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan 1 gram minyak atau lemak juga sedikit. Secara teori (Ketaren, 1986) bilangan penyabunan dapat dipergunakan untuk menentukan berat molekul minyak dan lemak secara kasar. Peningkatan bilangan penyabunan dipengaruhi oleh berat arang aktif, karena penambahan arang aktif dapat memecah ikatan rantai C pada minyak goreng bekas. Selain itu, semakin lama waktu pengadukan maka molekul-molekul asam lemak yang terdapat dalam minyak akan semakin pecah, berat molekul minyak goreng bekas akan menjadi semakin kecil sehingga bilangan penyabunan yang diperoleh semakin besar.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan adsorpsi, arang aktif dari serbuk gergaji kayu ulin dapat mengurangi kadar FFA dan bilangan peroksida, tetapi pada bilangan penyabunan mengalami peningkatan.
2. Dari hasil penelitian sampel awal memiliki angka asam sebesar 2,51 mg KOH/gram, bilangan peroksida sebesar 40 mg eq/gram, dan bilangan penyabunan sebesar 158,96 mgKOH/gram. Setelah dilakukan adsorpsi yang memenuhi standar SNI 01- 3741-2002 untuk angka asam yaitu semua variasi waktu pengadukan maupun konsentrasi arang aktif, sedangkan untuk bilangan peroksida belum ada yang memenuhi standar tersebut namun untuk semua variasi waktu dan konsentrasi arang aktif semua mengalami penurunan bilangan peroksida, dan untuk bilangan penyabunan yang memenuhi standar adalah dengan arang aktif 10 gram dan lama waktu pengadukan 40 menit yaitu sebesar 200,09 mg KOH/gram.

DAFTAR PUSTAKA

- DANARTO DAN SAMAN. 2005, "Pengaruh Aktivasi Dari Sekam Padi Proses Adsorpsi Logam Cr(VI)", <http://suaramerdeka.com/v1/Index.php/read/news/2010/01/06/43780> diakses tanggal 10 September 2011
- FARADINA, E. DAN SETIAWATI, N., 2010, "Regenerasi Minyak Jelantah Dengan Proses Bleaching Menggunakan Adsorben Arang Aktif", Laporan Penelitian Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- HERLINA, N., "Lemak dan Minyak", <http://library.usu.ac.id/download/ft/tkimi/netti.pdf/> diakses 10 Nopember 2011
- KETAREN, 1986, "Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan", Edisi 1, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- PARI, G., NUHYATI, T DAN HARTOYO, 2000, "Kemungkinan pemanfaatan arang aktif kulit kayu untuk pemurnian minyak kelapa sawit", Buletin Penelitian Hasil Hutan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
- PARI, G., 2006, "Arang aktif Serbuk Gergaji Kayu Sebagai Bahan Adsorben Pada Pemurnian Minyak Goreng bekas", *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, Vol. 24(4).
- PERKINS, 1967, "Pelatihan Pemurnian Minyak Goreng Bekas", <http://www.pelatihan-pemurnian-minyak-goreng-bekas.html> diakses tanggal 10 September 2011
- SNI 01-3741-2002 Dewan Mutu Minyak Goreng. Jakarta.
- SUDARMADJI, S., 1989, "Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian", Liberty Yogyakarta.
- SUSENO, 2007, "Optimalisasi proses Adsorpsi Minyak Goreng Bekas dengan Adsorben Zeolit Alam", *Jurnal Kimia dan Teknologi*, Program Studi Analisis Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Setia Budi.
- WENTI, ARUM.W DAN ALINDA F.R., 2009, "Peningkatan Kualitas Minyak Goreng Bekas Dari Kfc Dengan Menggunakan Adsorben Karbon Aktif", Jurusan teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro : Semarang
- WIJAYA, S., dkk., 2005, "Pengolahan Minyak Goreng bekas", Trubus Agrisarana, Surabaya.
- WIJAYANTI, R., 2009, "Arang Aktif dari Ampas Tebu Sebagai Adsorben pada Pemurnian Minyak Goreng Bekas", Skripsi, Bogor, Institut Pertanian Bogor.
- WINARNO, F.G., 1986, "Kimia Pangan dan Gizi", PT. Gramedia, Jakarta
- YULIANA, dkk., 2008, "Penggunaan Adsorben untuk mengurangi Kadar Free Fatty Acid, Peroxide Value dan Warna Minyak Goreng bekas", *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*.