

PENURUNAN ANGKA ASAM PADA MINYAK JELANTAH

Primata Mardina^{1)*}, Erlyta Faradina²⁾, dan Netty Setiawati²⁾

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

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

^{*)}*Korespondensi e-mail: dhiena_deena@yahoo.com*

ABSTRAK

Angka asam pada minyak dan lemak menunjukkan kandungan asam lemak bebas yang mempengaruhi kualitas minyak dan lemak. Angka asam yang tinggi pada minyak jelantah diakibatkan oleh proses hidrolisis pada saat proses penggorengan. Angka asam dapat diturunkan dengan proses adsorpsi. Penelitian ini bertujuan menurunkan angka asam dari minyak jelantah dengan proses adsorpsi menggunakan arang aktif tempurung kelapa sebagai adsorben. Proses adsorpsi dilakukan dengan cara memasukkan sejumlah adsorben ke dalam 150 gram minyak jelantah, yang diaduk selama waktu tertentu pada kecepatan 500 rpm dan ²⁷°C. Hasil menunjukkan efisiensi adsorpsi kandungan asam lemak bebas atau penurunan angka asam meningkat dengan semakin besarnya dosis adsorben yang digunakan. Proses penurunan angka asam adsorpsi bebas pada minyak jelantah menggunakan karbon aktif tempurung kelapa mengikuti persamaan adsorpsi isothermal-Freundlich.

Kata kunci : angka asam, minyak jelantah, adsorpsi isothermal Freundlich

ABSTRACT

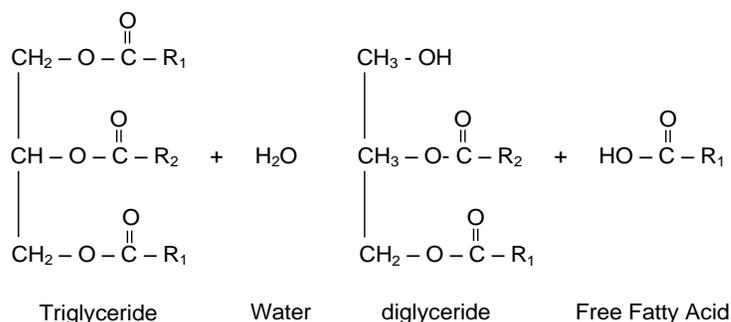
Acid number expresses free fatty acid content that has effect on quality of oil and fat product. High acid number in resulted from hydrolysis process that occurred during frying. Acid number could be reduced by adsorption. The objective of this research was to reduce acid number from waste cooking oil using adsorption process. The activated carbon from coconut shell was used as adsorbent. A specific amount of adsorbent was added into 150 grams of waste cooking oil, and the process was carried out with certain range of operation time. Stirring speed and temperature of adsorption process were maintained constant at 500 rpm and 27°C. The result showed free fatty acid adsorption or reduction in acid number efficiencies increase with higher adsorbent doses. Based on the result, the reduction in acid number of waste cooking oil using activated coconut shell carbon followed the Freundlich-type isotherms.

Keywords : acid number, waste cooking oil, isotherm adsorption Freundlich

PENDAHULUAN

Pembentukan asam lemak bebas dalam minyak goreng bekas atau jelantah diakibatkan oleh proses hidrolisis yang terjadi selama proses penggorengan yang biasanya dilakukan pada suhu 160-200°C (Kalapathy dan Proctor, 2000).

Menurut Kulkarni dan Dalai (2006) uap air yang dihasilkan pada saat proses penggorengan, menyebabkan terjadinya hidrolisis terhadap trigliserida, menghasilkan asam lemak bebas, digliserida, monogliserida, dan gliserol yang diindikasikan dari angka asam.



Tingginya angka asam suatu minyak jelantah menunjukkan buruknya kualitas dari minyak jelantah tersebut, sehingga minyak jelantah dibuang sebagai limbah akan mengganggu lingkungan dan menyumbat saluran air. Agar minyak jelantah dapat dimanfaatkan kembali, maka dicoba untuk meregenerasi minyak tersebut dengan menurunkan angka asam yaitu mengurangi kandungan asam lemak bebas.

Kalpathy dan Proctor (2000) menurunkan kandungan asam lemak bebas pada minyak jelantah dengan menggunakan lapisan silikat yang dihasilkan dari abu sekam padi hingga 25%. Widayat (2007) menurunkan angka asam dari minyak jelantah menggunakan zeolit alam aktif sampai 1.7 mgKOH/gram, melampaui batas maksimal dari standar SNI minyak goreng yaitu 2 mgKOH/gram. Winarni *et al* (2010), menetralkan minyak goreng bekas dengan tanah diatom pada berbagai suhu dengan suhu terbaik 50-60°C.

Dengan demikian teknik adsorpsi dapat digunakan untuk pengurangan angka asam. Adsorben yang digunakan dapat yang alami maupun yang telah diaktivasi (Proctor dan Palanlappan, 1990; Ozgul dan Turkay, 2003; Widayat, 2007; Winardni *et al*, 2010). Arang aktif dari tempurung kelapa adalah salah satu adsorben yang baik untuk proses adsorpsi. Menurut Hasanudin (2008) dan Ketaren (1986), luas permukaan arang aktif dari tempurung kelapa adalah $2 \times 10^4 \text{ cm}^2/\text{g}$, dan sesudah diaktivasi dengan bahan kimia tertentu, luas permukaannya mencapai $5 \times 10^6 - 1.5 \times 10^7 \text{ cm}^2/\text{g}$.

Penelitian ini bertujuan untuk menurunkan angka asam pada minyak jelantah dengan proses adsorpsi menggunakan arang aktif

tempurung kelapa pada suhu ruang, serta menentukan perilaku adsorpsi isotermaal arang aktif tempurung kelapa terhadap asam lemak bebas dengan metode pendekatan Freundlich.

MATERI DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan meliputi minyak jelantah, tempurung kelapa, etanol 96%, KOH, NaOH, HCl, KMnO_4 , akuades, dan indikator pp.

Peralatan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian adalah tungku, *hot plate magnetic stirrer*, *three neck flat bottom flask*, termometer, dan ayakan 20 mesh

Cara Kerja

Preparasi arang aktif

Tempurung kelapa dibersihkan dan diarang dengan membakarnya di tungku pada suhu 700°C selama 6 jam. Arang dari tempurung kelapa kemudian diaktivasi dengan KMnO_4 0,1 N selama 24 jam. Arang yang telah diaktivasi kemudian dicuci dengan akuades dan dikeringkan pada suhu 115°C selama 1 jam. Setelah itu, arang aktif diayak dengan ukuran 20 mesh.

Proses adsorpsi

Arang aktif dengan jumlah tertentu (5 g; 7,5 g; 10 g) masing-masing dimasukkan ke dalam 150 g minyak jelantah. Proses adsorpsi dimulai saat *magnetic stirrer* dihidupkan.

Sampel diambil pada jarak waktu tertentu, 30, 60 dan 90 menit. Kemudian sampel dianalisis angka asamnya.

Analisa data

Data yang didapatkan kemudian diolah sehingga didapatkan persentase penurunan angka asam, angka asam teradsorb/adsorben (mg/g), dan angka asam tersisa (mg). Berdasarkan parameter yang didapatkan maka dilakukan pendekatan dengan metode adsorpsi Freundlich.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian penurunan angka asam dengan proses adsorpsi menggunakan arang aktif dari tempurung kelapa, didapatkan persentase penurunan angka asam, yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1, dengan variabel bebas berupa waktu operasi dan berat adsorben.

Hasil penelitian menunjukkan semakin lama waktu operasi dan semakin banyak jumlah arang aktif yang ditambahkan, penurunan angka asam semakin besar. Hal ini disebabkan semakin lama waktu operasi maka semakin lama pula waktu kontak antara arang aktif dengan minyak jelantah. Parameter jumlah arang aktif yang digunakan juga berpengaruh terhadap luas bidang kontak antara adsorben dengan adsorbat.

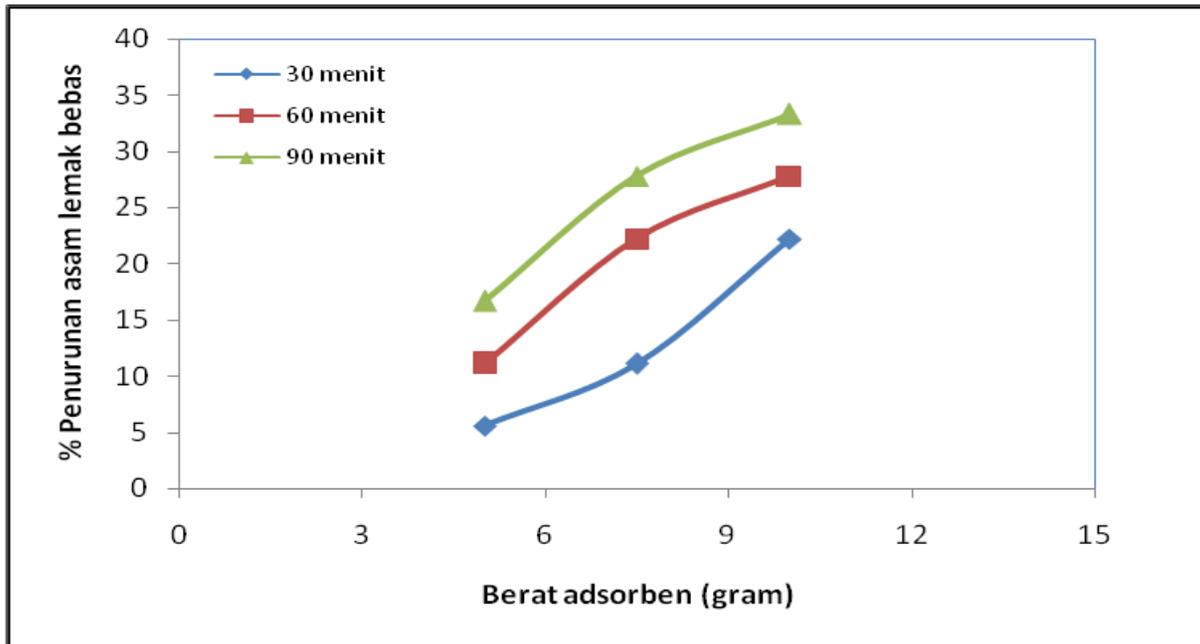
Menurut Ozgul dan Turkay (2003), gugus fungsi dari suatu senyawa organik merupakan faktor mempengaruhi afinitas adsorpsi. Minyu dan Proctor (1993) melaporkan bahwa senyawa organik dengan gugus fungsional asam, akan teradsorb dengan baik pada permukaan polar. Arang aktif yang diaktivasi secara kimia diharapkan dapat mempunyai sifat polar sehingga dapat menyerap asam lemak bebas, dalam hal ini asam

karboksilat. Hal ini bisa diperkuat dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ozgul dan Turkay (2003), persentase penurunan kandungan asam lemak bebas lebih besar dibandingkan dengan persentase penurunan kandungan metil ester pada perlakuan yang sama, yaitu proses adsorpsi dengan abu sekam padi sebagai adsorben. Dimana sifat afinitas adsorpsi senyawa asam karboksilat lebih besar bila dibandingkan dengan sifat afinitas adsorpsi senyawa ester.

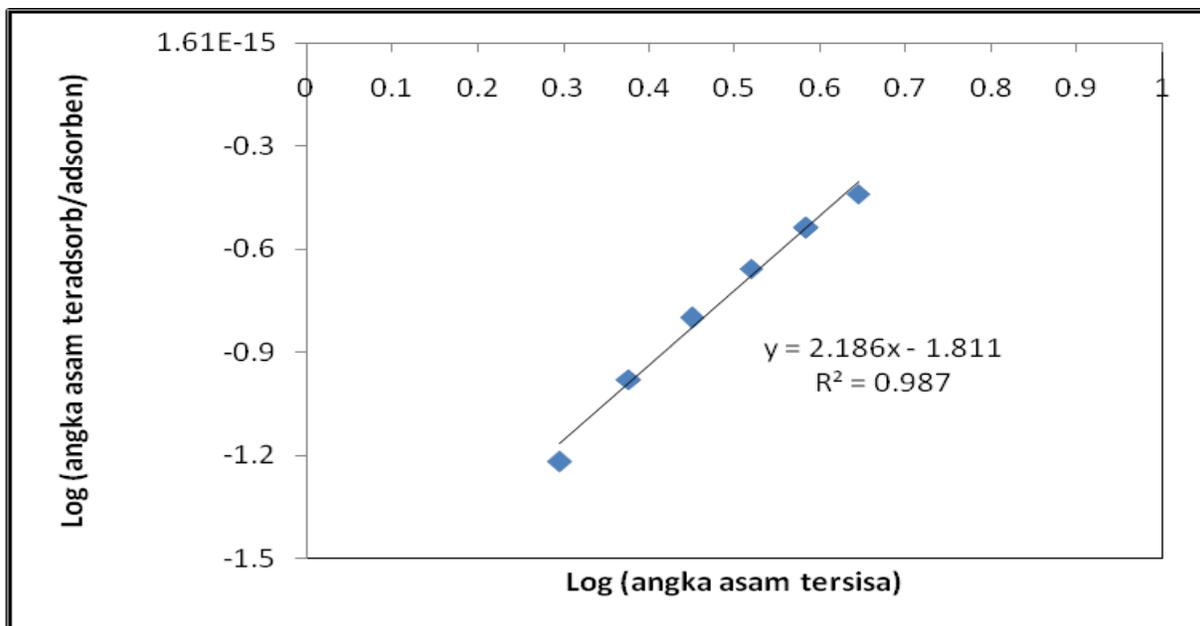
Tabel 1. Persentase penurunan angka asam hasil proses adsorpsi dengan arang aktif tempurung kelapa

Waktu (menit)	Berat adsorben (g)	Penurunan angka asam (%)
30	5	5.56
	7,5	11.11
	10	22.22
60	5	11.11
	7,5	22.22
	10	27.78
90	5	16.67
	7,5	27.78
	10	33.33

Gambar 2 menunjukkan plot dari nilai log angka asam tersisa vs log angka asam teradsorb tiap gram berat adsorben. Grafik ini berguna untuk menganalisis tipe pendekatan adsorpsi Freundlich. Konstanta Freundlich, K dan n, didapatkan dengan menentukan intersep dan slope secara berturut-turut. Konstanta K mengindikasikan nilai adsorpsi keseluruhan dari adsorben, dan n mengindikasikan eksponen dari adsorpsi, yang berhubungan dengan efisiensi adsorpsi pada beragam konsentrasi zat terlarut.



Gambar 1. Persentase penurunan asam lemak bebas pada berbagai berat adsorben dan waktu operasi



Gambar 2. Pendekatan Freundlich terhadap proses adsorpsi penurunan angka asam

Berdasarkan pendekatan Freundlich dimana penurunan angka asam dengan proses adsorpsi menggunakan arang aktif tempurung kelapa menghasilkan nilai K sebesar 0,1635 dan n sebesar 0,4575 dengan kesalahan relatif rata-rata sebesar 3,0127%. Persamaan Freundlich yang dihasilkan dapat ditulis sebagai $X_A = 0,1635.C_A^{1/0,4575}$.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian penurunan angka asam dengan proses adsorpsi menggunakan arang aktif dari tempurung kelapa dapat disimpulkan bahwa penurunan angka asam semakin besar dengan semakin lamanya waktu operasi dan semakin besarnya jumlah adsorben yang digunakan. Persentase penurunan terbesar adalah 33,33 % pada waktu operasi 90 menit dan berat adsorben 10 g. Proses penurunan angka asam dengan proses adsorpsi menggunakan arang aktif dari tempurung kelapa mengikuti tipe adsorpsi Freundlich dengan nilai K sebesar 0,1635, n sebesar 0,4575 dan kesalahan relatif rata-rata sebesar 3,0127%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Laboratorium Operasi Teknik Kimia dan Laboratorium Teknologi Proses, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Hasanudin, M., 21 Februari 2008, *Karbon aktif/activated carbon, karbon-*

aktif.blogspot.com, tanggal akses 9 Juli 2010

- Minyu, J. and Proctor, A., 1993, The Effect of Added Solvents on Soy Oil Lutein Adsorption by Silicic Acid, *J. Am. Oil Chem. Soc.* 70 : 575-578
- Kalapathy, U. and Proctor, A., 2000, A New Method for Free Fatty Acid Reduction in Frying Oil Using Silicate Films Produced from Rice Hull Ash, *JAACS*, 77 : 593-598
- Ketaren, S., 1986, *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*, Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta
- Kulkarni, M. G. and Dalai, A. K., 2006, Waste Cooking Oil-An Economical Source for Biodiesel: A Review, *Ind. Eng. Chem. Res.* 45 : 2901-2913
- Ozgul, S. Y. and Turkay, S., 2003, Purification of FAME by Rice Hull Ash Adsorption, *JAACS*, 80 (4) : 373-376
- Predojevic, Z. J., 2008, The production of biodiesel from wastefryingoils: A comparison of different purification steps, *Fue*, 87 : 3522-3528
- Proctor, A. and Palanlappan, S., 1990, Adsorption of Soy Oil Free Fatty Acids by Rice Hull Ash, *JAACS*, 67 (1) : 15-17
- Saleh, M. I. and Adam, F., 1994, Adsorption Isotherms Fatty Acids on Rice Hull Ash in a Model System, *Ibid*, 71 : 1363-1366
- Widayat, 2007, Studi Pengurangan Bilangan Asam, Bilangan Peroksida dan Absorbansi dalam Proses Pemurnian Minyak Goreng Bekas dengan Zeolit Alam Aktif, *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, 6 (1) : 7-12
- Winarni, Sunarto, W., dan Mantini, S., 2010, Penetralan dan Adsorpsi Minyak Goreng Bekas Menjadi Minyak Goreng Layak Konsumsi, *Jurnal Sains dan Teknologi*, 8 (1) : 46-56