

Submitted : 12 April 2020

Revised : 30 Mei 2020

Accepted : 9 Juni 2020

PEMURNIAN MINYAK JELANTAH DENGAN MENGGUNAKAN STEAM PADA KOLOM VIGREK DAN KATALIS ZEOLIT ALAM BAYAH

Rudi Hartono^{1*}, Endang Suhendi¹

¹Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jln. Jendral Sudirman KM 3, Cilegon, 42435, Indonesia

*Email: rudi.hartono@untirta.ac.id

Abstrak

Zeolit alam umumnya memiliki kristalinitas yang tidak terlalu tinggi, ukuran pori tidak seragam, aktivitas katalitiknya rendah dan mengandung banyak pengotor. Peningkatan daya guna zeolit dengan cara aktivasi dan modifikasi yang menyebabkan luas permukaan zeolit menjadi lebih besar dan sangat baik digunakan sebagai adsorben. Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi NaOH pada proses netralisasi dan jenis adsorben zeolite alam dalam pemurnian minyak bekas. Variasi dari percobaan ini yaitu netralisasi dengan konsentrasi NaOH 13%, 15%, dan 17% serta variasi bleaching dengan adsorben zeolite alam 30%, 50%, 70%, 90%. Hasil percobaan didapat absorbansi warna terbaik pada konsentrasi NaOH 15% sebesar 4,03, untuk bleaching dengan penggunaan zeolite 90% (konsentrasi NaOH 15%) sebesar 3,08.

Kata Kunci: Adsorpsi, Minyak goreng bekas, Pemurnian, Zeolit alam

Abstract

Natural zeolite generally has no excessively high crystallinity, pore size is not similar, its catalyzed activity is low, and it contains many impurities. Increasing of zeolite usability by activation and modification caused the surface area of the zeolite to be larger and particularly well used as an adsorbent. Research is conducted to determine the influence of NaOH concentrations in the neutralization process and natural zeolite adsorbent type in the purification of waste cooking oil. Variations of this experiment were the neutralization with 13%, 15%, and 17% NaOH concentration, in addition to bleaching variations with 30%, 50%, 70%, and 90% natural zeolite adsorbent. Test results obtained the optimum color absorbance at 15% concentration NaOH by 4.03, and for bleaching with 90% zeolite utilization (15% concentration NaOH) by 3.08.

Keywords: Adsorption, Natural zeolite, Purification, Waste cooking oil

1. PENDAHULUAN

Penggunaan minyak goreng yang berulang kali pemakaian dengan tujuan penghematan banyak dilakukan sebagian besar masyarakat Indonesia, akibat penggunaan yang berulang-ulang pemanasan akan menurunkan kualitas minyak gorengnya (Viantini et al., 2015).

Berbagai macam kerusakan akibat proses oksidasi, hidrolisis, polimerisasi dan reaksi dengan logam menyebabkan minyak menjadi berwarna kecoklatan, lebih kental, berbusa, berasap dan meninggalkan aroma yang tidak disukai pada makanan hasil gorengan (Ketaren, 1986).

Proses pemurnian kembali minyak goreng bekas dengan menggunakan bantuan adsorben adalah salah satu cara untuk mendekati karakteristik minyak goreng segar, memperpanjang umur minyak goreng, dan keamanan dalam penggunaannya (Viantini et al., 2015).

Beberapa peneliti yang sudah melakukan penelitian terhadap pemurnian minyak jelantah dengan menggunakan adsorben diantaranya adalah: Hidayati et al. (2016) melakukan penelitian pemurnian minyak goreng bekas pakai (Jelantah) dengan menggunakan arang bonggol jagung dan berhasil menurunkan Asam lemak bebasnya dari 1,62 % menjadi 0,69 %, warna yang semula coklat kehitaman menjadi jernih. Alamsyah et al., (2017) melakukan penelitian pemurnian minyak jelantah dengan proses adsorpsi menggunakan zeolit dan biji kelor. Zeolit dan biji kelor yang digunakan divariasikan 5, 10, 15, dan 20 gram. Hasilnya adalah kandungan asal lemak bebasnya yang semula 0,584 % menjadi 0,284 %, kandungan peroksida dari 8,8368 menjadi 6,4259 dan kandungan airnya dari 0,094 % menjadi 0,065 %. Ramdja et al., (2010) melakukan penelitian pemurnian minyak jelantah menggunakan ampas tebu sebagai adsorben. Hasilnya adalah menurunkan asam lemak bebas sampai mencapai 0,0999 %, penurunan kadar air hingga 0,0050 % dan menurunkan angka penyabunan dari 164,4889 menjadi 161,5042. Viantini et al., (2015) melakukan penelitian pengaruh temperatur proses pemurnian minyak goreng bekas dengan menggunakan buah mengkudu. Hasil yang didapat adalah temperature optimumnya adalah pada suhu 70°C dengan konsentrasi 20 % buah mengkudu dan kecepatan pengadukan 500 rpm. Bilangan asam lemak bebas berhasil diturunkan dari 0,7 mgrek/mg menjadi 0,3293 mgrek/mg. Bilangan peroksida berhasil diturunkan dari 9,95 meq/kg menjadi 1,65 meq/kg.

Berdasarkan sifatnya, zeolit dapat digunakan untuk proses adsorpsi, penukar ion, dan sebagai katalis sehingga zeolit berpotensi dalam pemurnian minyak goreng bekas. Penjernihan minyak jelantah dipengaruhi oleh beberapa faktor yang mendasar yaitu: konsentrasi senyawa basa pada netralisasi yang

memiliki fungsi untuk menurunkan bilangan asam lemak bebas, adsorben yang digunakan dan pengadukan.

Penelitian dilakukan mengetahui pengaruh konsentrasi NaOH pada proses netralisasi dan adsorben zeolit alam dalam pemurnian minyak bekas.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Rekayasa Produk Fakultas Teknik-Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Dengan menggunakan bahan baku minyak jelantah, minyak goreng baru bimoli, NaOH, indikator PP, etanol pa. Zeolit diambil dari Alam bayah Banten.

Dalam penelitian ini parameter yang digunakan adalah variasi konsentrasi NaOH 13%, 15%, 17% dalam proses netralisasi dan zeolit sebagai adsorben dengan konsentrasi 30%, 50%, 70% dan 90%.

2.1 Penghilangan Bumbu (*Despicing*)

Pertama dilakukan analisis minyak jelantah dengan cara minyak jelantah dimasukkan ke dalam corong pemisah di bagian atas kolom vigrek dan dikontakan dengan uap dari bagian bawah. Proses berlangsung sampai minyak pada corong pemisah habis, maka proses *despicing* dihentikan, selanjutnya minyak jelantah hasil *despicing* dimasukkan ke dalam dekanter untuk dipisahkan antara minyak dengan kandungan airnya.

2.2 Netralisasi

Tahapan kedua dalam proses pemurnian yaitu dengan cara netralisasi. Pertama minyak hasil *despicing* ditimbang sebanyak 100 gram ke dalam labu erlenmeyer, ditambahkan 5 mL NaOH (13, 15 dan 17%) sesuai dengan variasi. Panaskan pada suhu 40°C dengan pengadukan 500 rpm selama 10 menit. Setelah proses berhenti, lakukan penyaringan dengan menggunakan kertas saring secara vakum.

2.3 Pemucatan (*Bleaching*)

Tahapan ketiga dalam proses pemurnian yaitu *bleaching*. Pertama minyak hasil netralisasi sebanyak 100 gram dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer, tambahkan bahan adsorben dengan menggunakan zeolite dengan variasi (30, 50, 70, dan 90%), maksudnya adalah 39 gram zeolit dalam 100 gram minyak. Percobaan dilakukan selama 1 jam setiap variasinya. Setelah itu dilakukan proses penyaringan dengan menggunakan kertas saring.

2.4 Analisis Peroksida

Sampel minyak sebanyak 5 gram dan 15 mL larutan asam asetat serta kloroform dengan perbandingan (3:2) dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer 250 ml, ditambahkan 1 gram KI dan direaksikan dalam kondisi tertutup selama 2 menit, kemudian tambahkan 25 mL aquades ke dalam erlenmeyer. Titrasi dengan larutan standar 0,1 N

Na₂S₂O₃ sampai warna kuning hilang. Setelah itu menambahkan 1 mL larutan kanji 1% dan menitrasi kembali dengan larutan standar yang sama sampai warna larutan birunya hilang.

2.5 Kandungan Air

Pertama yang dilakukan yaitu menyiapkan sampel minyak sebanyak 5 gram dan 15 mL larutan asam asetat dan kloroform dengan perbandingan (3:2), lalu masukan ke dalam labu Erlenmeyer 250 mL. Kemudian memasukan 1 gram KI dan mereaksikan dalam kondisi tertutup selama 2 menit dengan sesekali digoyangkan. Kemudian menambahkan 25 mL aquades ke dalam Erlenmeyer. Kemudian melakukan titrasi dengan larutan standar 0,1 N Na₂S₂O₃ sampai warna kuning hilang. Setelah itu menambahkan 1 mL larutan kanji 1% dan menitrasi kembali dengan larutan standar yang sama sampai warna larutan birunya hilang.

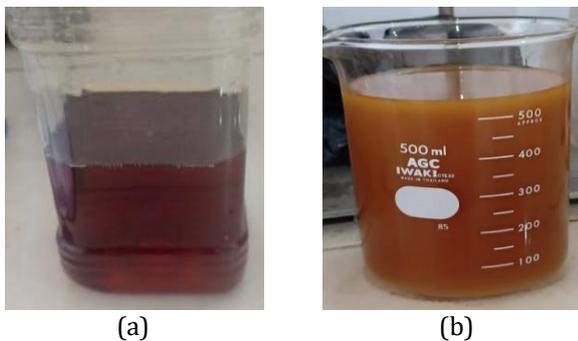
2.6 Analisis Bilangan Warna (Absorbansi)

Analisis kepekatan warna diukur menggunakan alat Spektrofotometer UV-Vis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Proses *Despicing*

Proses penghilangan bumbu merupakan proses pengendapan dan pemisahan kotoran akibat bumbu dan kotoran dari bahan pangan yang bertujuan menghilangkan partikel halus tersuspensi atau terbentuk koloid seperti protein, karbohidrat, garam, gula, serta bumbu rempah-rempah yang digunakan saat menggoreng bahan pangan tanpa mengurangi jumlah asam lemak bebas dalam minyak (Winarno, 1997). Proses ini dilakukan dengan mengontakan minyak jelantah dengan steam/udara panas dalam suatu kolom vigrek. Digunkannya kolom vigrek untuk memaksimalkan proses *despicing* sehingga harapannya agar kontak steam dengan minyak jelantah maksimal di setiap bagian kolom vigrek. Berikut merupakan hasil dari proses *despicing* yang dilakukan.



Gambar 1. (a) Minyak bekas sebelum *despicing* dan (b) Minyak bekas setelah *despicing*

Berdasarkan Gambar 1 hasil menunjukkan adanya perubahan warna dari minyak jelantah yang berwarna

coklat kehitaman menjadi coklat kekuningan, hal ini mengarah pada perubahan yang positif karena minyak goreng bekas tersebut mulai kekuningan.

3.2 Proses Netralisasi

Proses netralisasi merupakan proses untuk memisahkan asam lemak bebas dari minyak atau lemak, dengan cara mereaksikan asam lemak bebas dengan basa atau pereaksi lainnya sehingga membentuk sabun. Kaustik soda (NaOH) membantu dalam mengurangi zat warna dan kotoran yang berupa getah dan lendir dalam minyak. Reaksi antara NaOH adalah sebagai berikut (Kataren, 1986).



Pada proses ini dilakukan netralisasi dengan variasi konsentrasi NaOH sebesar (13, 15, dan 17%). Dari beberapa variasi ini dilakukan analisa warna dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan minyak komersil sebagai pembanding. Hasil dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis warna proses netralisasi

No	Kode sampel	Konsentrasi NaOH (%)	Absorbansi pada $\lambda=360$ nm
1	BB	Bahan baku	9,90
2	P-001	15%	4,03
3	P-002	17%	4,54
4	P-004	13%	4,39

Semakin besar absorbansi dari suatu larutan maka larutan tersebut semakin keruh, dan semakin buruk kualitas larutan tersebut (Viantini et al., 2015). Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa variasi konsentrasi NaOH 15% memiliki nilai absorbansi yang paling kecil yaitu 4,03 sehingga pada variasi ini merupakan kondisi yang optimum dalam proses pemurnian minyak goreng bekas yang ditunjukkan dengan hasil yang memiliki kualitas warna minyak yang jernih dibandingkan dengan variasi konsentrasi 13% dan 17%.

Tabel 2. Densitas dan viskositas minyak goreng bekas proses netralisasi

No	Kode Sampel	Densitas (gr/cm ³)	Viskositas (gr.cm/s)
1	BB	0,897	0,021
2	P-001	0,896	0,017
3	P-002	0,896	0,019
4	P-004	0,896	0,023

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan densitas bisa semakin besar dengan semakin besarnya konsentrasi NaOH bisa disebabkan karena dalam reaksi netralisasi selain terbentuk sabun juga terbentuk air yang dapat mempengaruhi nilai densitas. Nilai viskositas berhubungan dengan

densitas, dimana semakin besar densitas maka viskositas pun akan semakin besar.

3.3 Proses Bleaching

Pemucatan/*bleaching* adalah suatu tahap proses pemurnian untuk menghilangkan zat warna yang tidak disukai dalam minyak. Pemucatan ini dilakukan dengan mencampur minyak dengan sejumlah kecil adsorben seperti tanah serap (*activated clay*) dan arang aktif atau juga menggunakan bahan kimia. Zat warna dalam minyak akan diserap oleh permukaan adsorben dan juga menyerap suspensi koloid (gum dan resin) serta hasil degradasi minyak, misalnya peroksida (Kateren, 1986).

Tabel 3. Hasil analisis warna proses *bleaching*

No	Kode Sampel	Konsentrasi NaOH (%)	Adsorben (%)	Absorbansi pada $\lambda=360$ nm
1	BZ-01 30%	15%	Zeolit-30%	3,68
2	BZ-01 50%	15%	Zeolit-50%	3,51
3	BZ-01 70%	15%	Zeolit-70%	3,38
4	BZ-01 90%	15%	Zeolit-90%	3,08
5	BZ-02 30%	17%	Zeolit-30%	3,99
6	BZ-02 50%	17%	Zeolit-50%	3,61
7	BZ-02 70%	17%	Zeolit-70%	3,43
8	BZ-02 90%	17%	Zeolit-90%	3,34
9	BZ-04 30%	13%	Zeolit-30%	4,16
10	BZ-04 50%	13%	Zeolit-50%	3,69
11	BZ-04 70%	13%	Zeolit-70%	3,61
12	BZ-04 90%	13%	Zeolit-90%	3,20

Dari Tabel 3. Menunjukkan nilai absorbansi yang didapatkan dengan pembacaan spektrofotometri bahwa dengan menggunakan zeolit alam menunjukkan penurunan nilai absorbansi yang signifikan. Nilai absorbansi yang terbaik/optimum ada di variasi NaOH 15% dengan *bleaching* zeolit 90% (BZ-01 90%) yaitu sebesar 3,08.

Tabel 4. Densitas dan viskositas minyak goreng bekas proses *bleaching*

No	Kode Sampel	Densitas (gr/cm ³)	Viskositas (gr.cm/s)
1.	BZ-01 (90%)	0.896	0.017
2.	BZ-02 90%	0.895	0.019
3.	BZ-04 90%	0.896	0.022

Berdasarkan hasil uji densitas dan viskositas di atas dapat dikatakan bahwa adsorben juga berpengaruh terhadap densitas dan viskositas minyak bekas, hal ini dapat dilihat semakin besar konsentrasi adsorben maka penyerapan air yang terjadi juga akan semakin besar sehingga densitas minyak akan berkurang begitu pula dengan nilai viskositasnya.

3.4 Kadar Air

Berdasarkan Tabel 5, hasil uji kandungan air setelah proses *bleaching* dengan menggunakan adsorben, dapat dilihat bahwa kandungan air pada minyak goreng bekas berkurang dari 0.380% menjadi 0.099% (dengan adsorben zeolit alam).

Tabel 5. Kandungan air pada minyak bekas

No	Kode Sampel	Kandungan air (%)
1	Bahan Baku	0,380
2	BZ-01 90%	0,101
3	BZ-02 90%	0,099
4	BZ-04 90%	0,177

4. KESIMPULAN

Proses despicing menghasilkan warna minyak goreng bekas yang lebih kekuningan sebelum dilakukan proses ini. Proses netralisasi berpengaruh terhadap jumlah asam lemak bebas yang dihilangkan, dan kualitas minyak dilihat dari analisa warna minyak optimum ada di konsentrasi 15%. Proses netralisasi juga berpengaruh terhadap densitas, viskositas minyak bekas, dimana kondisi optimum ada di konsentrasi 17%. Proses *bleaching* dengan adsorben berpengaruh terhadap kualitas minyak, dilihat dari analisa warna kondisi optimum ada di konsentrasi zeolite alam 90%. Proses *bleaching* dengan adsorben berpengaruh terhadap kualitas minyak, dilihat dari densitas, viskositas dan kandungan air kondisi optimum ada di konsentrasi zeolite alam 90%.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada HIBAH MADYA FAKULTAS TEKNIK UNTIRTA tahun 2019 yang sudah mendanai penelitian ini, sehingga penelitian ini bisa berjalan dengan baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

Alamsyah, Muhammad, & Kalla, Ruslan. (2017). Pemurnian Minyak Jelantah Dengan Proses

- Adsorpsi. *Journal of Chemical Process Engineering*, 2(2), 22-26.
- Bernasconi, G. (1995). *Teknologi Kimia*. Jilid 2. Edisi pertama. Jakarta. PT. Pradaya Paramita.
- Hajar, Erna Wati Ibnu, Purba, Auxilia Febri Wirasny, Handayani, Putri, & Mardiah, Mardiah. (2016). Proses Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Ampas Tebu Untuk Pembuatan Sabun Padat. *Jurnal Integrasi Proses*, 6(2).
- Handayani, Murni, & Sulistiyono, Eko. (2009). Uji Persamaan Langmuir dan Freundlich pada Penyerapan Limbah Chrom (VI) oleh Zeolit. Bandung, PTNBR-BATAN Bandung, 130-136.
- Handoko, D Setyawan P. (2002). Preparasi katalis cr/zeolit melalui modifikasi zeolit alam. *Jurnal Ilmu Dasar*, 3(1), 15-23.
- Hidayati, Fitri Choiri. (2016). Pemurnian Minyak Goreng Bekas Pakai (Jelantah) dengan Menggunakan Arang Bonggol Jagung. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 1(2), 67-70.
- Ketaren, S. (1986). *Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan*: UI press, Jakarta.
- Ramdja, A Fuadi, Febrina, Lisa, & Krisdianto, Daniel. (2010). Pemurnian minyak jelantah menggunakan ampas tebu sebagai adsorben. *Jurnal Teknik Kimia*, 17(1).
- Rosita, Noorma, Erawati, T, & Moegihardjo, M. (2004). Pengaruh Perbedaan Metode Aktivasi Terhadap Efektivitas Zeolit sebagai Adsorben. *Majalah Farmasi Airlangga*, 4(1), 17-33.
- Tarigan, Junita Riventy. *Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Margarin Dari Minyak Kacang Tanah Dengan Proses Hidrogenasi Dengan Kapasitas 20.000 Ton/Tahun*.
- Viantini, Frima, & Yustinah, Yustinah. (2016). Pengaruh Temperatur Pada Proses Pemurnian Minyak Goreng Bekas Dengan Buah Mengkudu. *jurnal konversi*, 4(2), 53-62.
- Wijana, Susinggih, Hidayat, N, & Hidayat, A. (2005). *Mengolah minyak goreng bekas*. Tekno Pangan.
- Winarno, FG. (1997). *Kimia pangan gizi*. Edisi Kedua. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.