

# PEMANFAATAN LEMPUNG DESA GEMA TERAKTIVASI H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> UNTUK PENINGKATAN MUTU MINYAK GORENG CURAH

Martha Sari<sup>1\*</sup>, Akmal Muchtar, Halida Sophia

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi S-1 Kimia, Jurusan Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Kampus Bina Widya Pekanbaru, 28293, Indonesia

\**marthasari612@yahoo.co.id*

## ABSTRACT

Clay from Gema Village, Kampar Regency, Riau Province has been applied as an adsorbent. The increase of clay's adsorptive capacity can be done by modification. This study was aimed to use the activated clay to improve the quality of bulk cooking oil. The adsorbent preparation was began with activation process by using 0,5 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, for 3 hours, and stirring rate 500 rpm. Activated clay showed the increase the intensity of quartz and montmorillonit, and accompanied by the loss of muscovite and kaolinite. The parameters that were used in this study were peroxide value, acid value, water content, odor, and colour. Adsorption process was observed in 7 gram activated clay with various contact time (30, 60, 90, and 120 minutes), the results then compared with SNI 3741:2013. The obtained result showed that the activated clay 0,5 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> was able to decrease the acid value, and water content, respectively 54,55%, 48,75% with 120 minute and 7 gram weight of activated clay, it was also able to decrease peroxide value 39,64% with 60 minute and 7 gram weight of activated clay, and the color of bulk cooking oil was more clear, but it's smells like clay.

Keywords : Clay, adsorption, activation, peroxide value, and acid value

## ABSTRAK

Lempung asal Desa Gema Kabupaten Kampar Provinsi Riau telah dimanfaatkan sebagai adsorben. Peningkatan daya adsorpsi lempung dapat dilakukan dengan memodifikasi lempung. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan lempung teraktivasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> untuk menentukan kualitas minyak goreng curah. Pembuatan adsorben didahului dengan aktivasi menggunakan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 M, selama 3 jam dengan kecepatan pengadukan 500 rpm. Lempung teraktivasi menunjukkan morfologi yang lebih halus dan dari difraktogram lempung teraktivasi terlihat peningkatan intensitas kuarsa dan monmorilonit disertai dengan hilangnya mineral muskovit dan kaolinit. Parameter minyak goreng yang dianalisa adalah bilangan peroksida, bilangan asam, kandungan air,

warna, dan bau. Proses adsorpsi diamati dengan 7 gram lempung teraktivasi dengan variasi waktu kontak (30, 60, 90, dan 120 menit). Semua nilai yang diperoleh dibandingkan dengan SNI 3741:2013. Hasil yang didapat menunjukkan lempung teraktivasi  $H_2SO_4$  mampu menurunkan bilangan asam, dan kandungan air masing-masing adalah 54,55%, dan 48,75%, dengan 7 gram lempung teraktivasi selama 120 menit, menurunkan bilangan peroksida 39,64% dengan 7 gram lempung teraktivasi selama 60 menit, dan warna minyak goreng menjadi lebih jernih, namun minyak goreng hasil adsorpsi memiliki bau tanah.

Kata kunci : Lempung, adsorpsi, aktivasi, bilangan peroksida, dan bilangan asam

## PENDAHULUAN

Lempung (*clay*) merupakan salah satu material anorganik yang melimpah di kerak bumi sebagai hasil pelapukan batuan. Provinsi Riau memiliki potensi lempung alam yang cukup besar, seperti yang terdapat di Desa Lipat kain Kabupaten Kampar, Desa Sukamaju Kabupaten Indragiri Hulu, Desa Kulim Kecamatan Bukit Raya, dan Desa Cengar Kabupaten Kuantan Singingi (Muhdarina, 2012).

Lempung banyak diaplikasikan sebagai adsorben, resin penukar ion, katalis dan penyangga katalis, aditif pada sintesis membran, bahan dasar komposit, dan lainnya. Oleh karena itu, usaha dari pengembangan lempung harus terus ditingkatkan agar memperoleh daya guna yang beragam dan menguntungkan.

Menurut kajian Manohar dkk., dalam Musyahadah (2010) untuk meningkatkan daya adsorpsi lempung dapat dilakukan dengan memodifikasi lempung secara kimia dapat dilakukan aktivasi menggunakan asam, basa, kation surfaktan, dan polihidroksikation. Asam dalam proses aktivasi akan menyebabkan penggantian ion-ion seperti  $K^+$ ,  $Na^+$ , dan  $Ca^{2+}$  dalam ruang intemelar, dengan  $H^+$  dari asam serta akan melepaskan ion-ion  $Al^{3+}$ ,

$Fe^{3+}$ ,  $Mg^{2+}$  dari kisi strukturnya sehingga pori-porinya menjadi bersih (Kurniawan, 2008). Keberadaan ion-ion pengotor ini dapat mengurangi efektivitas pori-pori lempung dalam proses adsorpsi dan pertukaran kation.

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan oleh Dewi dan Hidajati (2010), yaitu peningkatan kualitas minyak goreng curah menggunakan bentonit teraktivasi sebagai adsorben, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian untuk memanfaatkan lempung sebagai adsorben dengan mempelajari pengaruh variasi massa dan waktu kontak selama proses adsorpsi. Proses adsorpsi dipilih karena lebih ekonomis, mudah dilakukan, dan adsorben dapat diregenerasi.

Dewi dan Hidajati (2010) menyatakan, bentonit teraktivasi dapat meningkatkan kualitas minyak goreng curah berdasarkan SNI 01-3741-2002. Penggunaan 9 gram bentonit teraktivasi memperoleh hasil yang maksimal. Nilai kecerahan warna (L) 0,8, bilangan asam 0,0630%, bilangan iod 38,1330. Bentonit yang digunakan diaktivasi dengan  $H_2SO_4$  1,5 M, selama 6 jam. Peningkatan kualitas minyak goreng curah ini penting untuk dipelajari mengingat minyak goreng curah merupakan pilihan utama dari

masyarakat kalangan ekonomi rendah. Minyak goreng curah memiliki kandungan asam lemak jenuh yang relatif besar sehingga mudah teroksidasi menjadi senyawa yang membahayakan kesehatan, selain itu minyak goreng curah memiliki sanitasi yang rendah karena didistribusikan tanpa kemasan.

## **METODE PENELITIAN**

### **a. Alat dan Bahan**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah XRD (Difraktometer Shimadzu XRD 7000 *Maxima*), UV-Vis (UVmini-1240 SHIMADZU), oven (*Memmert*), *hotplate* (REXIM RSH-IDR AS ONE), sentrifuge, *stirrer*, *desikator*, pengaduk magnet, ayakan 200 mesh, neraca analitis, dan peralatan gelas sesuai prosedur kerja.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak goreng curah, lempung dari desa Gema Kabupaten Kampar, akuades,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  (Merck),  $\text{CH}_3\text{COOH}$  P.A (Merck),  $\text{CHCl}_3$  P.A (Merck),  $\text{H}_2\text{SO}_4$  P.A (Merck), KI,  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , metilen biru, alkohol 96%, larutan pati 1 %, dan fenolftalein.

### **b. Preparasi dan Aktivasi Adsorben**

Adsorben yang digunakan pada proses adsorpsi adalah lempung asal Desa Gema Kecamatan Kampar kiri, Kabupaten Kampar Propinsi Riau, pada 0,15691 LS dan 101,07885 BT. Sampel dibersihkan dari partikel kasar dengan pencucian menggunakan akuades. Kemudian, dikeringkan dengan suhu  $105^\circ\text{C}$  selama dua jam. Lempung digiling dan diayak dengan ayakan ukuran 200 mesh. Kemudian disimpan

dalam desikator dan dilakukan identifikasi dan karakterisasi untuk mengetahui kristalinitas dan morfologi lempung lempung.

Aktivasi dilakukan secara kimia. Sebanyak 35 g lempung alam dicampurkan dalam 200 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5 M. Campuran tersebut diaduk menggunakan pengaduk magnet dengan kecepatan pengadukan 500 rpm pada suhu  $45^\circ\text{C}$  selama 3 jam. Setelah proses pemanasan lempung dicuci dengan akuades sampai pH netral, dan dikeringkan pada suhu  $105^\circ\text{C}$  kemudian, diayak kembali.

### **c. Uji kualitas dan adsorpsi minyak goreng curah**

Sampel minyak goreng curah ditinjau kualitasnya dari beberapa parameter. Peningkatan kualitas minyak goreng curah dipelajari dari parameter bilangan peroksida, bilangan asam, kadungan air, warna, dan bau minyak goreng.

Variabel yang diteliti adalah variasi waktu kontak dari 7 gram lempung teraktivasi. Sebanyak 250 gram minyak goreng dipanaskan hingga temperatur  $105^\circ\text{C}$ . ketika minyak mencapai temperatur  $70^\circ\text{C}$  ditambahkan lempung teraktivasi kemudian, larutan diaduk kecepatan 500 rpm dengan variasi waktu kontak, yakni 30, 60, 90, dan 120 menit.

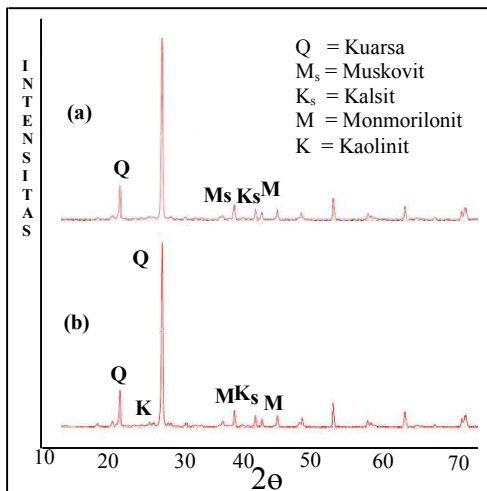
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **a. Karakterisasi Lempung**

Larutan asam sulfat yang digunakan dalam proses aktivasi diharapkan untuk menggantikan kation logam yang ada pada lempung seperti, kation-kation  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  dan

Mg<sup>2+</sup> sehingga lempung terprotonasi, dan terbentuk situs-situs aktif di permukaan.

Difraktogram lempung yang ditunjukkan Gambar 1 terlihat bahwa tidak terjadi perubahan yang signifikan antara lempung alam dan teraktivasi. Namun, lempung alam memiliki tiga puncak utama yaitu kuarsa pada 2θ 20,8519 (4,25663 Å), 26,6314 (3,34486 Å), dan 50,1242 (1,81846 Å). Pada sudut 2θ 42,4281° (2,12876 Å) menunjukkan monmorilonit, kalsit pada 2θ 39,4571° (2,28194 Å), muskovit pada sudut 2θ 36,5363 (2,45737 Å), dan kaolinit pada sudut 2θ 26,3637 (3,37788 Å). Sedangkan pada lempung teraktivasi, terdapat puncak baru untuk monmorillonit, namun tidak terlihat lagi puncak mineral muskovit dan kaolinit, ini dapat dikarenakan larutnya K dari muskovit dan Al dari kaolinit pada asam sulfat 0,5 M.



Gambar 1. Difraktogram lempung (a) alam, dan (b) teraktivasi

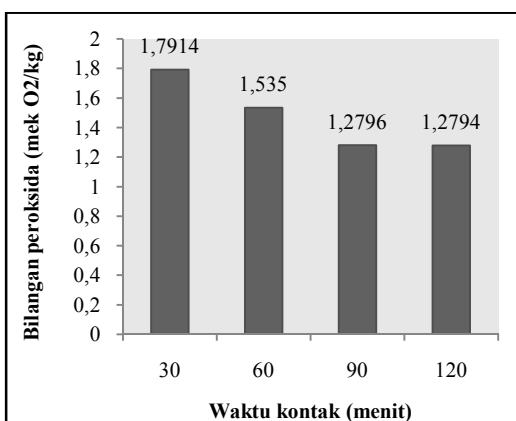
Penambahan puncak monmorilonit ini sangat diharapkan karena monmorilonit memiliki struktur berlapis, kemampuan mengembang, dan memiliki kation-kation yang dapat dipertukarkan. Selain itu, terdapat

gugus silanol dan aluminal yang memiliki luas permukaan yang besar. Sifat-sifat ini berperan penting pada proses adsorpsi.

### b. Pengaruh adsorpsi lempung terhadap beberapa parameter minyak goreng

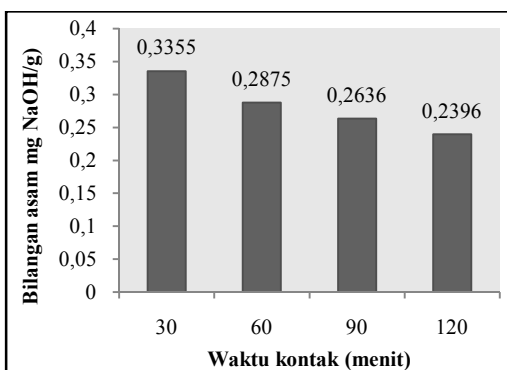
Bilangan peroksida adalah banyaknya miliekivalen oksigen aktif yang terdapat dalam 1000 gram minyak atau lemak. Syarat mutu bilangan peroksida pada minyak goreng menurut SNI 3741:2013 maksimal sebesar 10 mek O<sub>2</sub>/g minyak. Bilangan peroksida yang tinggi biasanya mengindikasikan lemak atau minyak sudah mengalami oksidasi.

Kemampuan lempung teraktivasi untuk mengurangi angka peroksida dalam minyak disebabkan oleh adanya gugus silanol (Si-O-H). Lempung memberikan daya adsorpsi yang cukup besar karena pada lempung oksigen penghubung antar dua lapisan silika yang mengapit satu lapisan alumina terikat sangat lemah, ini menyebabkan strukturnya mudah mengembang sehingga peroksida dan molekul air mudah bergerak diantara unit kristal. Peroksida dapat masuk ke dalam struktur dan menggantikan ion hidrogen yang lepas untuk menetralkan muatannya.



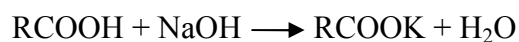
Gambar 2. Pengaruh variasi waktu kontak terhadap angka peroksida minyak goreng curah (bilangan peroksida sebelum adsorpsi 2,9680%)

Pada penggunaan waktu kontak 60 menit hingga 120 menit tidak terjadi perubahan nilai bilangan peroksida yang signifikan, terlihat pada Gambar 2.



Gambar 3. Pengaruh variasi waktu kontak terhadap bilangan asam minyak goreng curah (bilangan asam sebelum adsorpsi 0,5272 %)

Reaksi yang terjadi pada penentuan bilangan asam merupakan reaksi asam dengan basa yang menghasilkan garam.

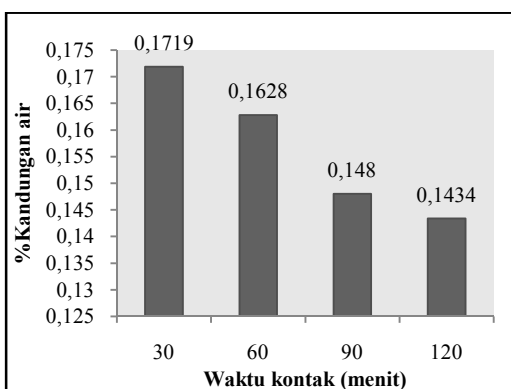


Minyak goreng curah segar (kontrol) memiliki bilangan asam 0,5272 mgNaOH/g. Nilai ini masih di dalam kisaran SNI 3714:2013, nilai bilangan asam yang diizinkan adalah maksimal 0,6 mg KOH/g. Setelah proses adsorpsi, variasi waktu kontak memberikan hasil yang linear terhadap penurunan bilangan asam pada minyak goreng curah.

Nilai bilangan asam yang diperoleh juga dipengaruhi oleh perubahan keasaman yang terjadi pada adsorbat. Perubahan keasaman adsorbat ini dikarenakan masuknya ion-ion Fe pada minyak goreng curah. Pelepasan ion ini dikarenakan proses pengadukan saat adsorpsi, karena senyawa yang berikatan ionik pada lempung akan mudah terlepas. Pada proses adsorpsi ini waktu kontak terbaik untuk penurunan bilangan asam adalah 120 menit. Efisiensi penurunan bilangan asam yang diperoleh adalah 54,55%.

Lempung teraktivasi juga dapat mengikat molekul air, sehingga menurunkan kadungan air pada minyak goreng (Gambar 4).

Berdasarkan SNI 3741:2013 standar minyak goreng yang layak, mengandung kadungan air maksimum 0,15%. Air adalah konstituen yang keberadaannya dalam minyak sangat tidak diinginkan karena dapat menghidrolisis minyak menghasilkan asam lemak bebas yang menyebabkan bau tengik pada minyak (Poedjiadi, 1999).



Gambar 4. Pengaruh variasi waktu kontak terhadap kandungan air minyak goreng curah (kandungan air sebelum adsorpsi 0,2796 %)

Kandungan air setelah adsorpsi dengan 7 gram lempung teraktivasi selama 120 menit adalah 0,1434%. Nilai ini memenuhi standar minyak goreng layak konsumsi. Minyak goreng curah awal memiliki nilai diluar standar SNI 3741:2013.

Warna yang normal untuk minyak goreng berdasarkan SNI 3741:2013 adalah putih, kuning pucat, hingga kuning keemasan. Minyak goreng curah yang dikontakkan dengan 7 gram lempung selama 120 menit memiliki peningkatan kecerahan warna yang maksimal.

Lempung memiliki selektifitas dan efektifitas adsorpsi yang tinggi. Kemampuan lempung dalam menyerap warna dikarenakan adanya pori-pori yang memiliki situs aktif yang dapat menyerap sejumlah besar molekul yang berukuran kecil atau sesuai rongga. Sehingga anion zat warna pada minyak goreng dapat diikat oleh lempung.

Bau dari minyak goreng memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Bau minyak goreng bekas berbeda dengan bau minyak yang

telah terhidrolisis, dan umumnya tergantung pada bau bahan yang kontak dengan minyak goreng. Bau minyak goreng setelah adsorpsi tercium seperti bau tanah. Bau ini dapat berasal dari lempung, karena proses pengontakan dilakukan cukup lama, dan dengan pemanasan 70°C.

## KESIMPULAN

Hasil difraktogram lempung teraktivasi menunjukkan peningkatan intensitas mineral kuarsa dan monmorilonit, namun terjadi penurunan intensitas kalsit dan hilangnya mineral muskovit dan kaolinit. Secara fisik lempung teraktivasi menunjukkan morfologi yang lebih halus. Lempung teraktivasi dapat mengikat senyawa organik, molekul air, dan logam-logam. Hasil yang didapat menunjukkan lempung teraktivasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> mampu menurunkan bilangan asam, dan kandungan air masing-masing adalah 54,55%, dan 48,75%, dengan 7 gram lempung teraktivasi selama 120 menit, menurunkan bilangan peroksida 39,64% dengan 7 gram lempung teraktivasi selama 60 menit. Nilai-nilai ini memenuhi SNI 3741:2013, dan warna minyak goreng menjadi lebih jernih, namun minyak goreng hasil adsorpsi memiliki bau tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, M dan Hidajati, N. 2012. *Peningkatan mutu minyak goreng curah menggunakan adsorben bentonit teraktivasi*. UNESA *Journal of chemistry*. 1:No.2.
- Kurniawan, D. 2008. *Modifikasi Bentonit menjadi Organoclay*

- dengan Metode Ultrasonik Sebagai Absorben P-Klorofenol dan Hidroquinon. Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Manohar, D. M., Noeline, B. F. and Anirudhan, T. S. 2006. Adsorption Performance of Al-pillared Bentonite Clay for The Removal of Cobalt(II) from Aqueous Phase. *Applied Clay Science*. 31:194-206.
- Moraes, D.S., Angelica, R. S., Costa, C.E.F., Filho, G.N.R., Zamian, J.R. 2011. Bentonit functionalized with propyl sulfonic acid groups used as catalyst in esterification reactions. *Applied Clay Science*. 51: 209–213.
- Muhdarina. 2012. Melirik Potensi Lempung Alam di Wilayah Riau, dalam *Minda Emas Dosen Perempuan* (Sempena 50 tahun Universitas Riau). Ningsih,R.B (Editor). UR Press. Pekanbaru. ISBN 978-979-792-333-4.
- Musyadah, F.N.2010. Karakter Kapasitas Kation, Luas Permukaan dan Keasaman Lempung yang dimodifikasi menggunakan ion keggin. *Skripsi*. Jurusan Kimia FMIPA. Universitas Riau, Pekanbaru.
- Poedjiadi, A. 1999. *Dasar-Dasar Biokimia*. UI-Press, Jakarta.

