

# Peningkatan Kualitas Minyak Jelantah Menggunakan Lempung Asal Kota Jayapura Teraktivasi dengan Asam Klorida dan Terinterkalasi dengan Benzalkonium Klorida

Supeno<sup>1</sup>, Ilham Salim<sup>2\*</sup>, Marlien Gracela Karubaba<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasi, Jayapura, Indonesia

e-mail: [ilhamkimia@yahoo.com](mailto:ilhamkimia@yahoo.com)

## Abstrak

Minyak jelantah memiliki warna yang tidak menarik dan berbau tengik, minyak jelantah juga mempunyai potensi besar dalam membahayakan kesehatan tubuh karena mengandung radikal bebas dan kaya akan asam lemak bebas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas lempung alam asal Kota Jayapura yang telah diaktivasi untuk menurunkan kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida terhadap minyak jelantah dengan metode adsorpsi. Aktivasi lempung dilakukan menggunakan dua cara yaitu aktivasi dengan HCl 8 M dengan tujuan untuk membersihkan permukaan pori-pori lempung dari unsur logam dan oksida kemudian aktivasi dengan interkalasi surfaktan menggunakan Benzalkonium Klorida 3% yang bertujuan menyisipi kation ke dalam antar lapis lempung tanpa mengubah struktur lempung untuk membuka nano ruang pada struktur lempung. Hasil karakterisasi menggunakan XRF menunjukkan nilai Si sebelum diaktivasi 49,43 dan setelah diaktivasi 75,48 sedangkan Al sebelum diaktivasi 5,32 dan setelah diaktivasi 3,92. Proses adsorpsi dilakukan dengan memvariasikan adsorben yaitu rasio massa lempung : volume minyak jelantah 2:50; 5:50; 8:50; 11:50 selama 6 jam dalam suhu ruang. Hasil penelitian menunjukkan kondisi optimum didapatkan pada massa lempung: volume minyak jelantah yaitu 5:50. Kadar asam lemak bebas dari 0,7253% menjadi 0,1706% dan bilangan peroksida dari 3,00 meq/Kg menjadi 1,00 meq/Kg. Berdasarkan hasil tersebut, maka lempung Kota Jayapura teraktivasi dapat dijadikan sebagai adsorben dan memenuhi syarat mutu minyak goreng yang sesuai dengan SNI 01-374102002.

**Keyword** —Minyak Jelantah, Lempung Alam, Adsorpsi

## 1. PENDAHULUAN

Minyak goreng merupakan minyak yang berasal dari lemak tumbuhan atau hewan yang telah dimurnikan dan berbentuk cair pada suhu kamar. Selain itu, minyak goreng biasanya digunakan dalam menggoreng suatu bahan makanan dengan tujuan untuk menambah rasa gurih dan nilai kalori. Minyak yang sering digunakan berulang kali disebut sebagai minyak jelantah. Masyarakat cenderung menggunakan kembali minyak jelantah dalam menggoreng atau mengolah suatu bahan makan, karena lebih murah dibandingkan dengan minyak kemasan baru. Beberapa studi telah dilakukan bahwa minyak jelantah sangat berbahaya bagi kesehatan seperti menyebabkan penyakit kardiovaskuler (Sukada, 2006). Jumlah penduduk yang semakin padat dan meningkatnya tempat makanan cepat saji seperti restoran, *fast food*, gorengan-gorengan pedagang kaki lima menyebabkan limbah minyak jelantah pun semakin meningkat dan dapat berbahaya bagi lingkungan.

Disisi lain, penggunaan minyak jelantah dapat menurunkan kualitas dan nilai gizi makanan yang digoreng. Menurut Kusumastuti (2004), penurunan mutu minyak jelantah antara lain dilihat dari warna menjadi lebih gelap, aroma menjadi kurang enak (bau tengik), serta kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida yang tinggi. Proses oksidasi dalam pemanasan minyak goreng juga menyebabkan pembentukan senyawa peroksida dan hidroperoksida yang merupakan radikal bebas (Ketaren, 2008). Jika sering mengkonsumsi minyak jelantah untuk mengolah makanan dapat meningkatkan potensi kanker didalam tubuh. Menurut para ahli kesehatan, minyak goreng hanya boleh digunakan dua sampai empat kali untuk menggoreng (Pakpahan, et al, 2013). Minyak jelantah memiliki kandungan nilai asam lemak bebas yang tinggi. Nilai

tersebut dapat mencapai 5-30% (b/b), 3-40% (b/b). Efek dari nilai tersebut dapat menimbulkan reaksi penyabunan apabila nilai tersebut bereaksi dengan kalium atau natrium hidroksida (Kartika dan Widyaningsih, 2012).

Untuk meningkatkan kualitas minyak jelantah maka perlu dilakukan upaya penyerapan asam lemak bebas dan senyawa peroksida yang menjadi parameter tingkat kerusakan minyak. Salah satu metode yang telah banyak dikembangkan untuk menghilangkan asam lemak bebas dan senyawa peroksida adalah adsorpsi menggunakan adsorben seperti lempung (Muslim, 2014); serabut kelapa (Pakpahan., et al, 2013); piropilit (Tyas dan Siti., 2011);

Lempung merupakan mineral yang mempunyai banyak kegunaan dan aplikasi, Saat ini lempung juga banyak digunakan sebagai adsorben (Bahri, et al, 2010). Menurut Manohar et al, dalam Musyahadah (2010) untuk meningkatkan daya adsorpsi lempung dapat dilakukan dengan memodifikasi lempung secara kimia yaitu dilakukan aktivasi menggunakan senyawa asam, basa, kation surfaktan, dan polihidroksi kation. Sari., et al (2015) melakukan penelitian menggunakan lempung teraktivasi mampu menurunkan bilangan asam sebesar 54,55 % dan bilangan peroksida sebesar 39,64%.

Asam lemak bebas merupakan produk reaksi hidrolisis trigliserida (minyak). Oksidasi asam lemak bebas akan menghasilkan bau dan rasa yang tidak enak. Oleh karena itu, bilangan asam (BA) dalam minyak sering digunakan sebagai salah satu parameter kerusakan minyak goreng bekas pakai (Kusumastuti, 2004). Penyebab pertama dari peristiwa oksidasi dan hidrolisis menyebabkan adanya sejumlah kandungan asam lemak bebas pada minyak yang telah rusak. Kandungan tersebut menunjukkan adanya asam lemak bebas pada minyak jelantah. Kandungan jenis asam lemak dalam minyak akan menentukan kualitas dan kemudahan minyak tersebut dalam mengalami kerusakan. Minyak yang terdiri dari banyak asam lemak tak jenuh (unsaturated) akan lebih mudah rusak dan tidak sesuai untuk digunakan dalam proses pemanasan suhu tinggi dalam waktu lama. Mengetahui komposisi asam lemak suatu minyak menjadi penting untuk menentukan kualitas dan kesesuaian penggunaan. Semakin lama minyak digoreng semakin tinggi pula kandungan asam lemak bebas yang terbentuk (Lawler, 2002).

Peningkatan bilangan peroksida pada setiap penggorengan disebabkan oleh reaksi oksidasi oksigen terhadap minyak pada saat penggorengan (Astuti et al, 2015)., bilangan peroksida yang tinggi juga dapat diakibatkan oleh lamanya penggorengan (Alyas et al, 2006; Hasibuan, 2014). Konsumsi minyak yang mengandung peroksida akan membentuk radikal bebas di dalam tubuh. Radikal bebas merupakan senyawa yang berbahaya bagi kesehatan tubuh karena dapat menyebabkan kerusakan DNA sel, kematian sel dan berpotensi menimbulkan kanker. Radikal bebas dapat memicu terjadinya kanker paru, kanker kulit, kanker kolon dan kanker esophagus

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas minyak jelantah menggunakan lempung yang berasal dari daerah Kota Jayapura. Lempung di daerah ini sangat melimpah oleh karena itu perlu dicarikan alternatif pemanfaatannya. Salah satu pemanfaatannya adalah digunakan sebagai adsorben khususnya adsorben minyak jelantah.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Alat dan Bahan

Peralatan yang akan digunakan adalah seperangkat alat refluks, magnetic stirrer, corong kaca, corong Buchner, klem + statif, buret, Labu ukur, Erlenmeyer, Ayakan 100, Gelas kimia, hot Plate, Neraca analitik, oven, Pipet ukur

Bahan yang akan digunakan adalah kertas saring (whatman 43), Lempung alam asal Koya, minyak jelantah, HCl 8 M (dibuat dari HCl teknis), alkohol netral 95%, KOH 0,1 M, indikator phenolphthalein 1%, larutan asam asetat: kloroform (3:2), larutan KI, larutan Pati, akuades, natrium tiosulfat.

### 2.2 Preparasi Lempung aktif dan Interkalasi Lempung

#### 2.2.1 Aktivasi Lempung

Lempung yang telah diayak berukuran 100 mesh didestruksi dengan menggunakan metode refluks. Ditambahkan asam klorida (HCl) 8 M dan refluks pada suhu 90° C selama 6 jam selanjutnya dicuci hingga larutan bebas ion klorida. Selanjutnya dikeringkan dalam oven pada suhu 200 °C selama 2 jam. Kemudian ditentukan kandungan logamnya dengan Sinar – X Fluoresensi (XRF)

### 2.2.2 *Interkalasi Lempung Menggunakan BKC (Benzalkonium Klorida)*

Interkalasi surfaktan BKC 3% ke dalam antar lapis lempung dengan cara pengadukan selama 24 jam dan dicuci hingga pH netral kemudian dikeringkan pada suhu 105 °C selama 4 jam (Suarya dan Simpen, 2009).

### 2.2.3 *Proses Penghilangan Kotoran Minyak Jelantah*

Sebanyak 300 g minyak jelantah yang akan diabsorpsi dimasukkan ke dalam gelas beaker 500 mL. memisahkan minyak dari kotoran dengan menyaringnya menggunakan kertas saring.

### 2.2.4 *Proses Pemucatan (Bleaching)*

Sebanyak 50 gram minyak jelantah dari hasil penghilangan kotoran sebanyak 4 bagian masing-masing ditambahkan lempung yang sudah diaktivasi sebanyak 2,5,8 dan 11 g. Selanjutnya masing-masing diaduk n dengan menggunakan stirrer selama 6 jam kemudian disaring.

### 2.2.5 *Kadar Asam Lemak Bebas (ALB)*

Setiap bagian diambil sebanyak 10 g minyak yang akan diuji, ditambahkan 50 ml alkohol netral 95 %, kemudian dipanaskan selama 10 menit menggunakan hot plate sambil diaduk.

Larutan ini kemudian dititrasi dengan KOH 0,1 M dengan indikator phenolphthalein 1 % di dalam alkohol, sampai tepat terlihat warna merah jambu. Setelah itu dihitung jumlah miligram KOH yang digunakan untuk menetralkan asam lemak bebas dalam 1gram minyak (Ketaren,2008).

Asam Lemak Bebas (ALB) ditentukan dengan persamaan berikut:

$$\text{Asam Lemak Bebas} = \frac{A \times N \times M}{1000 \times G} \times 100\%$$

(.1)

Keterangan: A = Jumlah mL KOH untuk titrasi

N = Molaritas Larutan KOH

G = Berat contoh

M = Berat molekul asam lemak Palmitat 256

### 2.2.6 *Penentuan Bilangan Peroksida*

Setiap bagian diambil sebanyak 10 g minyak dalam 250 ml Erlenmeyer ditambah 30 ml larutan asam asetat: kloroform (3:2). Larutan dihomogenkan sampai bahan terlarut semua. ditambahkan 0,5 ml larutan KI dan diaduk selama 2 menit dengan kadang kala digoyang kemudian ditambahkan 30 ml akuades dan 0,5 mL larutan pati, titrasi dengan natrium tiosulfat sampai warna biru tepat hilang. Prosedur sama untuk penetapan blanko, tetapi contoh minyak diganti dengan aquades (Ketaren,2008).

Bilangan Peroksida dapat ditentukan dengan persamaan berikut:

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{(\text{Volume titrasi} - \text{volume blanko}) \times N \times 1000}{\text{massa sampel}} \quad (2)$$

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 *Aktivasi dengan Senyawa Asam*

Aktivasi dengan asam mempunyai tujuan untuk menukar ion-ion  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$  pada lempung dengan ion  $H^+$  dalam ruang antar lapis dan melepas ion  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Mg^{2+}$  dan pengotor lainnya dari kisi-kisi struktur sehingga secara fisik lempung lebih aktif (Suhala dan Arifin, 1997). Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Nufida, et al. (2014) lempung yang diaktivasi HCl mampu melarutkan pengotor-pengotor yang menutupi permukaan adsorben sehingga pori-porinya terbuka. Selain itu selama proses aktivasi dengan HCl terjadi pertukaran kation dan garam mineral ( $Ca_2^+$  dan  $Mg_2^+$ ) pada lapisan interlayer tanah liat dengan ion  $H^+$  dari asam, kemudian diikuti dengan pelarutan ion  $Al_3^+$  dan ion logam lainnya. Pada penelitian ini aktivasi lempung dengan senyawa asam dilakukan menggunakan HCl 8 M untuk menghilangkan pengotor-pengotor organik. Pada proses aktivasi menghasilkan filtrat yang berwarna kuning kehijauan, hal ini menunjukkan bahwa kation-kation pengotor mengalami pelarutan. Selanjutnya kandungan Si dan Al di dalam lempung dikarakterisasi menggunakan Fluoresensi Sinar – X (XRF). Hasil Karakterisasi pada lempung yang belum diaktivasi dan yang telah diaktivasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1. Hasil Analisis XRF dari Lempung Koya Sebelum Diaktivasi dan Sesudah Diaktivasi

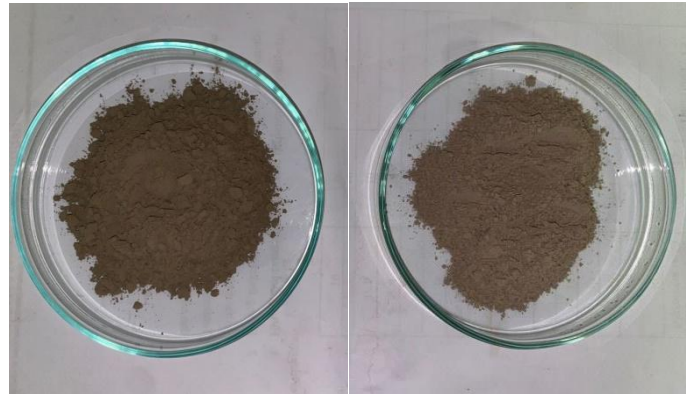
Parameter	Sebelum Diaktivasi (m/m%)	Sesudah Diaktivasi (m/m%)
Si	49,43	75,48
Fe	27,32	7,74
Ca	10,2	0,89
Al	5,32	3,92
K	3,84	7,2
Ti	1,83	3,55
Px	0,74	0,68
Mn	0.472	0
Zn	0.177	0,04
Sr	0.149	0,0837
Zr	0.099	0,138
Ni	0.062	0
Rb	0.047	0,071
Nb	0.0340	0,044
Mo	0.0217	0,0244
In	0.0152	0,0147
Sn	0.0136	0,0116
Sb	0.0098	0,0087

Mineral lempung merupakan senyawa aluminium silikat yang kompleks. Mineral ini terdiri dari dua lempung kristal pembentuk kristal dasar yaitu silikat tetrahedral dan aluminium octahedral. Setiap unit tetrahedral (berisi empat) terdiri dari empat atom oksigen mengelilingi atom silikon (Das, Braja M., 1985). Pada penelitian ini lempung yang belum teraktivasi masih banyak mengandung ion Al yang cukup tinggi maka akan memberikan hasil yang kurang maksimal sebagai aplikasi adsorben. Hal ini disebabkan karena pada permukaan dan pori-pori lempung masih kotor sehingga perlu dibersihkan untuk memaksimalkan daya adsorpsinya.

Dari hasil analisis menggunakan XRF, dapat dilihat kandungan Al yang menurun, hal ini disebabkan karena konsentrasi  $H^+$  yang cukup tinggi pada proses pengaktifan menggunakan HCl terjadi dealuminasi, sedangkan kandungan Si meningkat hal ini disebabkan Si tidak larut dalam asam karena kandungan silika meningkat setelah pencucian. Hal ini dikarenakan menurunnya persentase unsur lain dalam lempung Darmawan (2017).

### 3.2 Aktivasi dengan Kation Surfaktan

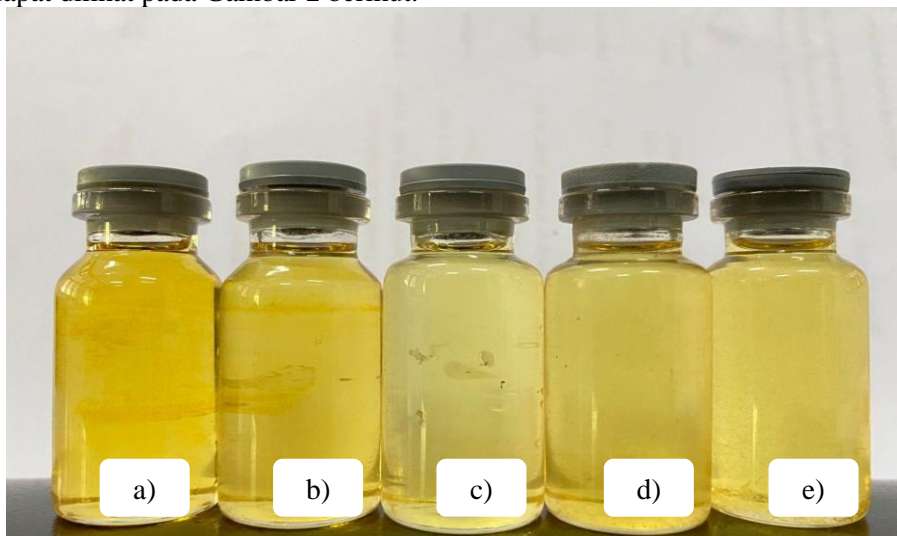
Pada penelitian ini proses aktivasi dengan kation surfaktan dilakukan dengan interkalasi menggunakan larutan BKC. Interkalasi surfaktan ke dalam antar lapis lempung menyebabkan terbukanya ruang pada antar lapis sampai ke ukuran nano sehingga dapat digunakan untuk mengadsorpsi molekul dengan ukuran yang lebih besar (Susianah 2005). Proses interkalasi diaduk menggunakan magnetik stirrer selama 24 jam. Kemudian lempung teraktivasi dicuci, proses pencucian dilakukan hingga pH netral. Berikut Gambar 1 perbedaan lempung yang belum teraktivasi dan lempung yang telah teraktivasi.



(a) (b)  
Gambar 1. a) Lempung Koya, b) Lempung Koya Teraktivasi.

### 3.3 Adsorpsi Minyak Jelantah Menggunakan Lempung Teraktivasi

Adsorpsi merupakan suatu proses terjadinya peristiwa penyerapan suatu zat pada permukaan atau antar fasa, dimana molekul dari suatu materi terkumpul pada bahan pengadsorpsi. Materi atau partikel yang diadsorpsi disebut adsorbat, sedangkan bahan yang berfungsi sebagai pengadsorpsi disebut adsorben. Adsorpsi terjadi karena adanya interaksi gaya permukaan padatan dengan molekul - molekul adsorbat (Gregg S.J, 1982). Hasil adsorpsi dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. a) Minyak jelantah, b) Minyak Hasil Adsorpsi 2gram Lempung Teraktivasi, c) Minyak Hasil Adsorpsi 5gram Lempung Teraktivasi, d) Minyak Hasil Adsorpsi 8 gram Lempung Teraktivasi, e) Minyak Hasil Adsorpsi 11 gram Lempung Teraktivasi.

Proses pemucatan dilakukan dengan variasi yang digunakan yaitu rasio massa lempung (g): volume minyak jelantah (mL) 2:50, 5:50, 8:50, dan 11:50, Kemudian diaduk selama 6 jam pada suhu ruang lalu disaring. Tujuan dari variasi massa lempung yaitu untuk melihat variasi manakah yang diadsorpsi lebih optimum.

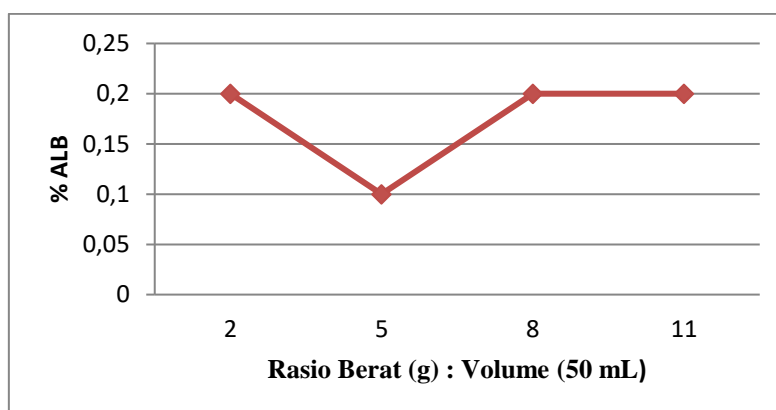
Pada Gambar (a) merupakan minyak jelantah yang memiliki warna jingga kecoklatan dan masih berbau tengik. Hasil adsorpsi Gambar (b) tidak mengalami perubahan warna dan masih tercium bau tengik. Hal ini disebabkan karena lempung yang teradsorpsi sebanyak 2 g belum teradsorpsi dengan optimum. Hasil adsorpsi pada Gambar (c), (d), dan (e) mengalami perubahan menjadi warna kuning cerah dan tidak tercium bau tengik. Hal ini disebabkan karena lempung sebanyak 5, 8 dan 11 g teradsorpsi dengan baik.

### 3.4 Hasil Penentuan Kadar Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas merupakan produk reaksi hidrolisis trigliserida (minyak). Oksidasi asam lemak bebas akan menghasilkan bau dan rasa yang tidak enak. Oleh karena itu, bilangan asam (BA) dalam minyak sering digunakan sebagai salah satu parameter kerusakan minyak goreng bekas pakai (Kusumastuti, 2004). Pada penelitian Anwar, et al. (2016) didapatkan bilangan asam pada minyak jelantah menurun dari 1,0941 mg KOH/g menjadi 0,2626 mg KOH/g. Penentuan kadar asam lemak bebas ditentukan dengan metode titrasi asam basa, yaitu melarutkan sejumlah minyak di dalam Alkohol 95%. Penggunaan pelarut Alkohol 95% yang polar ini dimaksudkan agar asam lemak bebas yang non polar dan larut dalam minyak dapat larut pada fase yang sama dengan KOH. Larutan KOH ini bersifat polar, sehingga pada titrasi asam lemak bebas dengan KOH dapat berinteraksi, karena Alkohol 95% memiliki gugus OH yang bersifat hidrofil (suka air) dan rantai karbon  $\text{CH}_3\text{CH}_2$  bersifat hidrofobik, kemudian dilakukan pemanasan agar larut sempurna dan ditambahkan indikator pp, selanjutnya dititrasi dengan KOH sampai terbentuk warna merah muda dan didapatkan hasil pada Tabel 2.

Table 2. Kadar Asam Lemak Bebas (%)

Parameter	Rata-rata (%)	SNI 01-374102002
Minyak jelantah	0,7253	Maks 0,30
Minyak hasil adsorpsi 2 g: 50 mL	0,2218	
Minyak hasil adsorpsi 5 g: 50 mL	0,1792	
Minyak hasil adsorpsi 8 g: 50 mL	0,2304	
Minyak hasil adsorpsi 11 g: 50 mL	0,2048	



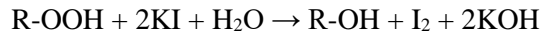
Gambar 3. Grafik Hubungan Antara Variasi Massa Lempung: Minyak Jelantah dengan Hasil Kadar Asam Lemak Bebas

Gambar 3 menunjukkan persentase penurunan kadar asam lemak bebas (ALB) pada minyak jelantah yang mengalami penurunan dari 0,7253% menjadi 0,1793%. Pada hasil adsorpsi menggunakan variasi 5:50, tetapi pada hasil adsorpsi variasi 8:50 dan 11:50 mengalami peningkatan kadar asam lemak bebas menjadi 0,2304%, sehingga pada variasi 5:50 adalah titik optimum yang mampu menurunkan kadar asam lemak bebas dan sudah memenuhi SNI 0,3%.

### 3.5 Hasil Penentuan Bilangan Peroksida

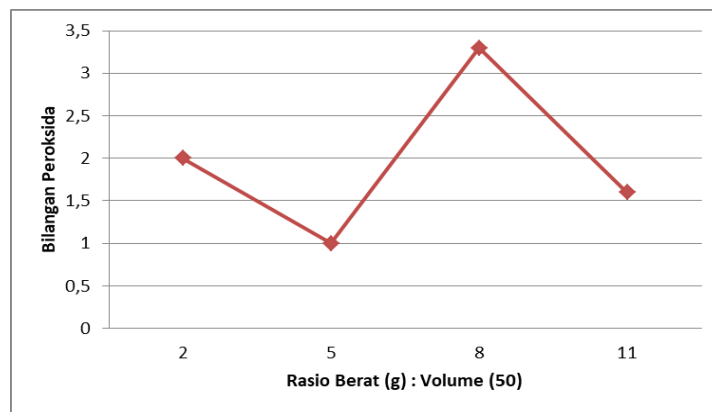
Bilangan peroksida adalah indeks jumlah lemak atau minyak yang telah mengalami oksidasi. Bilangan peroksida sangat penting untuk identifikasi tingkat oksidasi minyak. Minyak yang mengandung asam- asam lemak tidak jenuh dapat teroksidasi oleh oksigen yang menghasilkan suatu senyawa peroksida. Pengukuran bilangan peroksida adalah mengukur kadar peroksida dan hidroperoksida yang terbentuk pada tahap awal oksidasi lemak. Bilangan peroksida yang tinggi menunjukkan lemak atau minyak sudah mengalami oksidasi (Nurhasnawati, 2015). Metode yang sering digunakan untuk menentukan angka peroksida adalah dengan metode titrasi iodometri. Proses penentuan bilangan peroksida pada prinsipnya adalah menentukan banyaknya (volume) larutan tiosulfat yang tepat bereaksi dengan iodium yang terlepas akibat reaksi dari antara senyawa peroksida dengan KI jenuh dalam suasana asam. penggunaan asam asetat glasial dan kloroform bertujuan

untuk membuat pH minyak bersuasana asam sehingga larutan KI jenuh dapat bereaksi langsung dengan senyawa peroksida. Pada penelitian yang dilakukan oleh Anwar, et al. (2016) bilangan peroksida yang diperoleh menurun dari 11,8643 menjadi 1,6478 meq/Kg. Pada penelitian ini minyak dititrasi menggunakan metode titrasi iodin dicampurkan dengan 30 mL larutan CH<sub>3</sub>COOH: kloroform (3:2). Fungsi dari penambahan kloroform sebagai pelarut organik, karena minyak termasuk dalam golongan lipid. Lemak dan minyak dapat larut dalam pelarut tersebut karena minyak mempunyai polaritas yang sama dengan pelarut tersebut. Sedangkan digunakan larutan CH<sub>3</sub>COOH karena alkali iodida akan bereaksi sempurna dalam larutan bersuasana asam (Purba dan Yeniza 2019). Kemudian ditambah larutan KI dan larutan berubah menjadi warna kuning, hal ini terjadi karena KI membebaskan iodin. Pada tahap ini terjadi reaksi sebagai berikut (Sudarmaji et al., 1989):



Tabel 3 Kadar Bilangan Peroksida

Parameter	Rata-rata (meq/g)	SNI 01-374102002
Minyak jelantah	3,00	Maks 1,00
Minyak hasil adsorpsi 2 g: 50 mL	2,00	
Minyak hasil adsorpsi 5 g: 50 mL	1,00	
Minyak hasil adsorpsi 8 g: 50 mL	3,33	
Minyak hasil adsorpsi 11 g: 50 mL	1,66	



Gambar 4. Grafik Hubungan Antara Variasi Massa Lempung: Minyak Jelantah dengan hasil Bilangan Peroksida

Pada Gambar 4. didapatkan hasil pada titik 1 hingga titik 2 mengalami penurunan bilangan peroksida dari 3 mg O<sub>2</sub>/kg menjadi 1 mg O<sub>2</sub>/kg, tetapi pada titik 3 mengalami peningkatan bilangan peroksida menjadi 3 mg O<sub>2</sub>/kg, sehingga titik ke 2 adalah titik optimum dengan rasio 5:50 mampu menurunkan bilangan peroksida dan sudah memenuhi standar SNI. 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 lemah, ini menyebabkan strukturnya mudah mengembang sehingga peroksida mudah bergerak di antara unit kristal. Peroksida dapat masuk ke dalam struktur dan menggantikan ion hidrogen yang lepas untuk menetralkan muatannya (Sari et al., 2015).

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa:

1. Lempung Koya teraktivasi dapat dijadikan sebagai adsorben karena lempung telah diaktivasi menggunakan HCl 8 M dan interkalasi surfaktan BKC 3%.
2. Lempung Koya teraktivasi yang diperlukan untuk memurnikan minyak jelantah sesuai SNI yaitu sebanyak 5 g dengan minyak jelantah yang digunakan 50 mL.

3. Kualitas lempung dapat menurunkan kadar asam lemak bebas dari 0,7251 % menjadi 0,1706 % dan bilangan peroksida diperoleh dari 3,00 meq/kg menjadi 1,00 meq/kg.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada LPPM Universitas Cenderawasih yang telah menyediakan dana untuk melaksanakan kegiatan penelitian ini. Selain itu kegiatan dapat terlaksana karena adanya dukungan dari laboratorium kimia FMIPA Universitas Cenderawasih

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anwar Nurarief et al. (2014) Pemanfaatan Bentonit Teraktivasi Asam Klorida Untuk Pengolahan Minyak Goreng Bekas. Jurusan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Arifin, M., dan Suhala, S.,1997.,. Bahan Galian Industri, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral (PPTM), Bandung.
- Bahri, S., Muhdarina., & Fitrah, A. ,2010., Lempung alam termodifikasi sebagai adsorben larutan anorganik: Kesesimbangan adsorpsi lempung terhadap ion Cu<sup>2+</sup>. Jurnal Sains dan Teknologi, 9(1), 9-13.
- Das, Braja M. 1985., Mekanika Tanah (Jilid 1) Terjemahan. Jakarta: Erlangga
- Evangelou, V.P.,1998., *Environmental Soil and Water chemistry: Principles and application*. John Wiley and Sons.
- Gregg, S.J. & Sing, K.S.,W. (1982). *Adsorption, Surface Area and Porosity. 2<sup>nd</sup> edition*. Academic Press. London
- Grim, R.E. (1953). `1. Mc Graw Hill Book Company Inc. New York, Toronto, London
- Hardiyatmo, H.C., (1999), Mekanika Tanah I, PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- Ketaren, S. 2008. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta:Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).
- Ketaren, S. (2005). Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta: UI Press
- Kusumastuti. 2004. Kinerja Zeolit dalam Memperbaiki Mutu Minyak Goreng Bekas. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 15(2) : 141-144.
- Lawler, P.J. & P.S. Dimick. 2002, *Crystallization and polymorphism of fats*. In: Akoh, C. C. dan D. B. Min (eds.) *Food Lipids Chemistry, Nutrition, and Biotechnology second edition*, Marcel Dekker, Inc, New York.
- Lestari, P.P. 2010. Pemanfaatan Minyak Goreng Jelantah Pada Pembuatan Sabun Cuci Piring. Universitas Sumatera Utara. Tesis.
- Mozaffarian, D. et al. 2004 *Dietary intake of trans fatty acids and systemic inflammation in women*. Am. J. Clin. Nutr.79, 606–612.
- Muhdarina. 2012. Melirik potensi lempung alam diwilayah Riau, dalam Minda Emas Dosen perempuan (sempena 50 tahun universitas riau). Ningsih, R.B (Editor). UR Press. Pecan baru. ISBN 978-979-333-4
- Muslim, Mohammad. 2014. Karakterisasi Sifat Fisika Kimia Lempung Dari Daerah Kecamatan Watu Limo Dan Durenan Kabupaten Trenggalek. Jurusan Kimia. UIN. Malang
- Mutrofin, dkk. 2006. Karakterisasi Mineral Piropilit Dari Sumbermanjing Malang Selatan. Natural Journal, Vol.II, No.2.
- Musyadah, F.N. 2010 Karakter kapasitas kation, luas permukaan dan keasaman lempung yang dimodifikasi menggunakan ion keggung. Skripsi. Jurusan kimia Fmipa. Universitas Riau, Pekanbaru
- Nufida, B.A., Kurnia, N. & Kurniasih, Y. 2014. Aktivasi Tanah Liat dari Tanak Awu Secara Asam dan Penggunaannya sebagai Adsorben untuk Pemurnian Minyak Goreng Bekas. Prosiding Seminar Nasional Kimia. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya. 103-110
- Nugrahaningtyas K.D. ,2016. Kajian Aktivasi H<sub>2</sub>so<sub>4</sub> Terhadap Proses Pemiliran Al<sub>2</sub>o<sub>3</sub> Pada Lempung Alam Pacitan. Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Pakpahan, dkk.,2013., Pengurangan Ffa Dan Warna Dari Minyak Jelantah Dengan Adsorben Serabut Kelapa Dan Jerami. Jurnal Teknik Kimia. Sumatera utara



- Rukmini, A.2007. Regenerasi Minyak Goreng Bekas dengan Arang Sekam Menekan Kerusakan Organ Tubuh.Seminar Nasional Teknologi 2007(SNT 2007).ISSN : 1978 – 9777
- Salim I, Alex A. La, Frans P. K. 2018 (a). *Modification of Clay Through and Without Fusion Treatment for Catalyst of Biodiesel Synthesis From UsedCooking Oil*. International Journal of ChemTech Research, 11(10), 308-314.
- Sari , dkk. (2015). Pemanfaatan Lempung Desa Gema Teraktivasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Untuk Peningkatan Mutu Minyak Goreng Curah. JOM FMIPA Vol 2 No. 1. Pekanbaru
- Sekarini, N.W., 2005, Studi Interkalasi Lempung Bentonit dengan Garam Amonium Kuarterner dan Pemanfaatannya sebagai Pengikat Ion Pb<sup>2+</sup> , Skripsi, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran
- SNI. 01-374102002<sup>16</sup>. 2002. Syarat Mutu Minyak Goreng. Jakarta
- Suarya, P. 2007 Adsorpsi Pengotor Minyak Daun Cengkeh oleh Lempung Teraktivasi Asam, Hasil Penelitian, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Jimbaran
- Suarya, P dan Suirta I.W. 2017. Modifikasi Lempung Menjadi Adsorben dan Pemanfaatannya sebagai Penyerap Limbah Deterjen. JURNAL MEDIA SAINS 1(1): 7-11
- Sudarmaji, S, B. Haryono, dan Suhardi, 1989, Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta: Liberty dan Pusat Antar Fakultas Pangan dan Gizi UGM.
- Sukada I.K , 2006, . Perilaku Penggunaan Minyak Goreng dan Pengaruh Terhadap Keikutsertaan Program Pengumpulan Minyak Jelantah di Bogor. Volume 3
- Susianah, T., (2005). Interkalasi Surfaktan Kationik ke dalam Struktur Antarlapis Lempung Bentonit dan Pemanfaatannya sebagai Adsorben Pengotor Minyak Daun Cengkeh, Tesis S-2, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Susinggih, dkk, (2005)\. Minyak Goreng.Jakarta. Diakses tanggal 23 September 2018
- Yeniza dan Asmara Purba Anjar. 2019. Penentuan bilangan peroksida minyak RBD (Refined Bleached Deodorized) olein PT. PHPO dengan metode titrasi iodometri. Amina Vol. 1 (2). Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
- Zulkarnaen, Wardoyo, S., dan Marmer, D. H. 1990. Pengkajian Pengolahan danPemanfaatan Bentonit dari Kecamatan Pule,Kabupaten TrenggalekProvinsi Jawa Timur Sebagai Bahan Penyerap dan Bahan LumpurBor. Buletin PPTM, Vol. 12, No. 6, Jakarta, halaman 9-12.