

## Regenerasi Minyak Jelantah Dengan Proses Adsorpsi Menggunakan Ampas Nanas (*Ananas comosus*)

Suraiya Kamaruzzaman\*, Mariana, Ryka Mutiara Sari, Mutia Ulfa  
Jurusan Teknik Kimia, Universitas Syiah Kuala  
\*Email: sk1708@gmail.com

### Abstract

*Used cooking oil is cooking oil that has been used a few times of use. Besides the color unattractive and rancid, used cooking oils also have enormous potential to harm health. This study aims to clarify the re-use cooking oil with pineapple pulp as an adsorbent so that the oil can be reused properly. Pineapple (*Ananas comosus*) rich in the enzyme bromelain, and vitamin C which act as antioxidants to counteract free radicals the used cooking oil. The results showed that the purification of waste cooking oil use pineapple pulp successfully reduced acid number, saponification and peroxide. The best conditions in this study were at the time of immersion of 72 hours and 15 gram mass of adsorbent for the treatment of activated adsorbent. The best value obtained was 0.25%; 199,155 and 1.6 mEq that has been qualified in accordance with SNI quality cooking oil.*

*Keywords: Adsorption, Pulp Pineapple, Used Cooking Oil*

### Abstrak

*Minyak jelantah merupakan minyak goreng yang sudah digunakan beberapa kali pemakaian. Minyak ini berbau yang tengik dan warna kuning kecokelatan, minyak ini juga berpotensi besar dalam membahayakan kesehatan tubuh. Penelitian ini bertujuan agar minyak jelantah dapat dijernihkan dengan menggunakan ampas nanas sebagai adsorben. Nanas (*Ananas comosus*) banyak mengandung vitamin C dan enzim bromelin yang bermanfaat untuk penangkal radikal bebas pada minyak jelantah. Hasil penelitian yang didapatkan bahwa regenerasi minyak jelantah menggunakan nanas berhasil menurunkan bilangan asam, penyabunan dan peroksida. Kondisi terbaik dalam penelitian ini adalah pada waktu perendaman 72 jam dan massa adsorbent 15 gram untuk perlakuan adsorbent teraktivasi. Nilai terbaik yang didapat secara berturut ialah 0,25 %; 199.155 dan 1,6 mEq yang telah memenuhi syarat mutu minyak goreng sesuai SNI.*

*Kata kunci: Adsorpsi, Ampas Nanas, Minyak Jelantah*

### 1. Pendahuluan

Salah satu kebutuhan utama manusia dalam proses pengolahan makanan ialah minyak goreng. Harga minyak goreng setiap tahunnya selalu naik. Ironisnya masyarakat Indonesia cenderung menitikberatkan nilai ekonomis daripada nilai kesehatan yang saat ini lebih sering diabaikan, faktanya kebanyakan masyarakat menggunakannya berulang-ulang. Hal tersebut dapat memberikan efek negatif bagi kesehatan yang diakibatkan oleh terjadinya proses hidrolisis, oksidasi, polimerisasi dan perubahan warna saat proses penggorengan. Proses polimerisasi dan oksidasi dapat merusak senyawa asam lemak esensial dan sebagian dari vitamin yang terdapat pada minyak goreng tersebut, sehingga dapat mengakibatkan diare, pembuluh darah mengalami pengendapan lemak, dan kanker [1]. Dengan adanya peningkatan produksi dan konsumsi minyak goreng setiap harinya dapat menyebabkan ketersediaan minyak goreng jelantah melimpah. Namun

membran yang tidak lama [4].

Oleh karena itu, perlu pengembangan alternatif media dalam peremajaan minyak jelantah dari bahan yang aman dan murah. Buah nanas merupakan media adsorben yang dimanfaatkan pada penelitian ini.

permasalahan minyak goreng jelantah yang disebabkan oleh perubahan kimia seperti peningkatan asam lemak bebas dan peroksida yang dapat menyebabkan kerusakan gizi, maupun yang disebabkan oleh perubahan fisika seperti perubahan warna, rasa dan bau, dapat ditanggulangi dengan dilakukannya pemurnian dengan proses adsorpsi ataupun teknologi membran.

Telah dilakukan penelitian sebelumnya mengenai pengolahan minyak goreng (jelantah) oleh Wulyoadi, dkk (2004) [2], dimana minyak jelantah dimurnikan dengan menggunakan teknologi membran. Hasil perolehan yang didapatkan pada penelitian tersebut minyak goreng jelantah terjadi penurunan bilangan peroksida dan bilangan asam. Adapun Sumarni, dkk 2004 [3] telah memanfaatkan arang aktif dan bentonit sebagai media untuk pemurnian minyak goreng bekas. Pengolahan minyak goreng bekas (jelantah) dengan menggunakan membran, memiliki kelemahan karena kebutuhan biaya yang tinggi dan umur penggunaan

Adsorben tersebut dapat memurnikan minyak jelantah karena memiliki kandungan antioksidant yang dapat menangkal senyawa radikal bebas. Nanas (*Ananas comosus*) terkenal sebagai buah yang kaya

akan kandungan enzim bromelin. Selain itu, nanas juga buah yang baik untuk dikonsumsi karena sumber akan antioksidan. Kandungan vitamin C dan  $\beta$ -karoten yang cukup tinggi pada nanas sebagai antioksidan semakin lengkap.

Nanas memiliki kemampuan meng-adsorpsi karena memiliki porositas 37,50% dalam bentuk powder [5] dan mengandung karbon aktif di batang maupun di daunnya yang berpotensi sebagai alternatif adsorben berkelanjutan [6].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, memotivasi untuk melakukan penelitian mengenai regenerasi minyak jelantah dalam upaya perbaikan kualitas mutu minyak goreng dengan menggunakan buah nanas sebagai media adsorpsi. Dengan harapan agar pemakaian minyak jelantah berkelanjutan bagi masyarakat khususnya pedagang dapat benar-benar dikendalikan dan dikontrol.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Preparasi Adsorben

Bahan baku berupa nanas dicuci secara menyeluruh dengan menggunakan air keran untuk menghilangkan kotoran, setelah itu nanas diparut dan diperas untuk mengurangi kadar air. Dilakukan pengeringan dalam oven pada 110°C hingga mencapai kelembaban 5%. Kemudian ampas nanas dilakukan karbonisasi didalam *tube furnace* pada 500°C selama 1 jam, dilakukan pendinginan hingga mencapai suhu 27°C. ampas nanas direndam dalam larutan pengaktif 1M H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> selama 2 jam pada suhu ruangan (untuk variabel adsorben teraktivasi) [7]. Adsorben ampas nanas yang telah diaktifkan dicuci dengan menggunakan aquadest hangat (35°C) untuk menghilangkan residu H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> dan dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C selama 24 jam. Ampas nanas yang telah kering diayak menggunakan ayakan 100 mesh. Setelah pengarangan selesai, ampas nanas disimpan dalam desikator.

### 2.2 Penjernihan Minyak

Pejernihan minyak jelantah dilakukan dengan menggunakan adsorbent ampas nanas yang telah teraktivasi maupun tanpa aktivasi. Sebanyak 200 ml sampel minyak goreng jelantah disaring dengan kertas saring dan dimasukkan kedalam Erlenmeyer. Kemudian dimasukkan adsorben ampas nanas dengan variasi massa adsorben yang berbeda yaitu 3, 6, 9, 12 dan 15 gram kedalam masing-masing sampel dan diaduk selama 1 menit menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 100 rpm. Sampel minyak jelantah dan adsorben ampas nanas dikontakkan dengan variasi waktu kontak yang berbeda yaitu 24, 48 dan 72 jam, kemudian disaring untuk memisahkan antara adsorben ampas nanas dengan sampel minyak goreng jelantah. Setelah itu dilakukan analisa untuk melihat pengurangan bilangan asam, bilangan penyabunan dan bilangan peroksida.

## 2.3 Prosedur Analisa

### 2.3.1 Penentuan Asam Lemak Bebas (FFA)

Sampel diaduk merata dan ditimbang 28.2 ± 0.2 g bahan dalam Erlenmeyer. 50 ml alkohol suhu 50°C dan 2 ml indikator PP. Dititrasi dengan larutan 0.1 N NaOH yang telah distandarisasi sampai warna merah jambu muncul dan tidak hilang selama 30 detik.

$$\%FFA = \frac{\text{ml NaOH} \times N \times \text{berat molekul asam lemak}}{\text{berat contoh} \times 1000} \times 100 \dots (1)$$

### 2.3.2 Penentuan Angka Penyabunan

Ditimbang minyak goreng antara 1.5 – 5.0 gram dalam Erlenmeyer. Ditambahkan 50 ml larutan KOH yang dibuat dari campuran 40 gram KOH dan 1 liter alkohol. Kemudian ditutup dan dididihkan selama 30 menit. Selanjutnya ditambahkan tiga tetes indikator PP dan dititrasi kelebihan larutan KOH dengan standar 0.5 N HCL. Dibuat titrasi blanko untuk mengetahui kelebihan larutan KOH, dengan cara yang sama namun tanpa minyak goreng. Angka penyabunan dinyatakan sebagai banyaknya mg KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan minyak secara sempurna dalam 1 gram minyak tersebut.

$$\text{Angka Penyabunan} = \frac{28.05 \times (\text{titrasi blanko} - \text{titrasi sampel})}{\text{berat sampel (g)}} \dots (2)$$

### 2.3.3 Penentuan Angka Peroksida

Ditimbang ± 5 gram sampel kedalam Erlenmeyer bertutup 250 ml. Ditambahkan 30 ml campuran Asam Asetat + Chloroform (3 : 2) kemudian dikocok dengan sempurna. Ke dalam sampel ditambahkan 0.5 ml larutan Kalium Iodida 15%, lalu ditutup dan dikocok perlahan-lahan selama 1 menit. Ditambahkan 30 aquadest dan 1-2 ml indikator larutan amilum. Sampel dititrasi dengan 0.01 N Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> sampai warna yang hitam kebiruan menghilang (titik akhir titrasi) Angka peroksida dinyatakan dalam mili-equivalen dari peroksida dalam setiap 1000 gram sampel.

$$\text{Angka Peroksida} = \frac{\text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}{\text{berat sampel (gram)}} \times N_{\text{thio}} \times 1000 \dots (3)$$

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Kriteria Uji Awal Minyak Jelantah

Minyak goreng yang sudah digunakan untuk menggoreng secara berulang-ulang dengan warnanya yang mulai kecoklat hitaman dan berbau tengik dikenal sebagai minyak jelantah. Minyak jelantah berdampak buruk bagi kesehatan karena terdapat radikal bebas didalam minyak jelantah.

Pada penelitian ini, minyak jelantah yang akan dijernihkan diambil dari hasil penggorengan makanan

pada rumah makan Dapoer kayu yang berada di Kota Banda Aceh. Sampel minyak ini akan dijernihkan dengan menggunakan ampas nanas yang diaktivasi dan ampas nanas tanpa aktivasi, dari sini akan dilihat kemampuan daya serap ampas nanas terhadap minyak jelantah. Sebelum minyak jelantah dijernihkan sampel di analisa terlebih dahulu yaitu sebagai nilai awal minyak jelantah. Berikut nilai awal dapat dilihat pada Tabel 3.1.

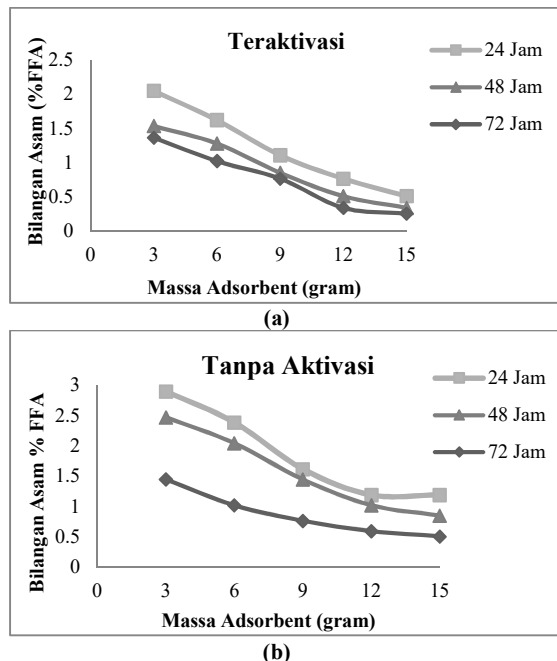
Tabel 3.1 Kriteria Uji Awal Minyak Jelantah Sebelum Diolah

No.	Karakteristik	SNI	Nilai Awal
1.	Bilangan Asam Lemak Bebas	Max. 0,3 %	2,98 %
2.	Bilangan Penyabunan	196-206	219
3.	Bilangan Peroksida	Max. 2 meq/Kg	6 meq/Kg

### 3.2 Karakteristik Minyak Jelantah Setelah Diolah

#### 3.2.1 Bilangan Asam

Penentuan bilangan asam bertujuan untuk mengetahui kandungan asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak/lemak. Perbandingan antara bilangan asam dari minyak jelantah olahan dengan waktu perendaman ditunjukkan pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Hubungan massa adsorbent terhadap bilangan asam (%FFA) (a) Adsorbent Tanpa Aktivasi dan (b) Adsorbent Teraktivasi.

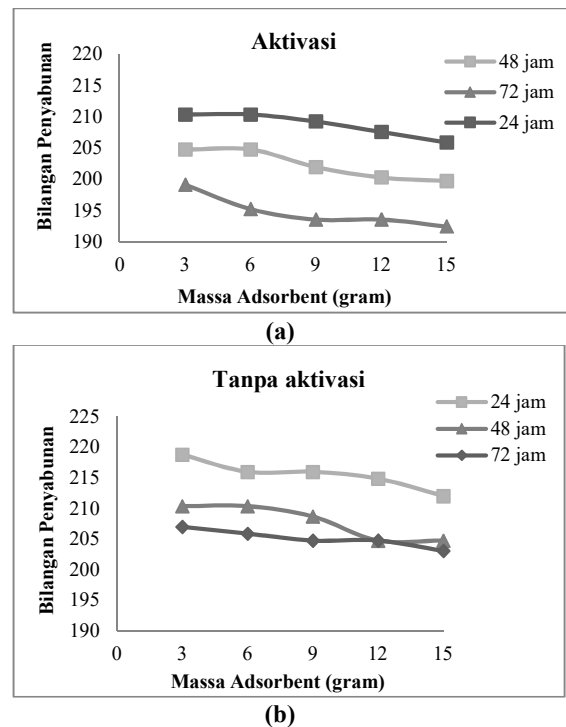
Dari Gambar 3.1 dapat kita lihat bahwa semakin banyak massa adsorbent yang diberikan pada perendaman maka semakin menurun angka bilangan

asam yang didapatkan. Seperti pada massa adsorbent 3 gram dengan waktu perendaman 72 jam pada adsorbent teraktivasi, didapatkan angka bilangan asam adalah 1,45 %, sedangkan dengan waktu perendaman dan kondisi yang sama untuk massa adsorbent 15 gram didapat angka bilangan penyabunan adalah 0,5 %.

Adanya penurunan angka bilangan asam seiring banyaknya massa adsorbent dikarenakan semakin banyak massa adsorbent yang diberikan maka semakin banyak jumlah pori-pori karbon aktif untuk menyerap zat pengotor yang ada pada minyak jelantah, sehingga semakin bagus hasil yang didapatkan.

#### 3.2.2 Bilangan Penyabunan

Bilangan penyabunan tergantung pada berat molekul yang dimiliki minyak, bilangan penyabunan akan lebih tinggi apabila berat molekul yang dimiliki minyak cenderung lebih rendah, begitu pun sebaliknya. Oleh sebab itu, bilangan penyabunan digunakan untuk mengetahui berat molekul rata-rata minyak [1].



Gambar 3.2 Hubungan antara massa adsorbent terhadap bilangan penyabunan. (a) Adsorbent Teraktivasi dan (b) Adsorbent Tanpa Aktivasi

Gambar 4.2 menunjukkan semakin rendah bilangan penyabunan seiring bertambah besarnya massa adsorbent, hal ini dapat dilihat pada perlakuan waktu perendaman 24 jam tanpa aktivasi dengan massa adsorbent 3 gram mendapatkan hasil bilangan penyabunan terbesar dengan nilai 218,79. Namun hal ini mengalami penurunan berdasarkan analisa awal minyak jelantah dengan nilai bilangan penyabunan

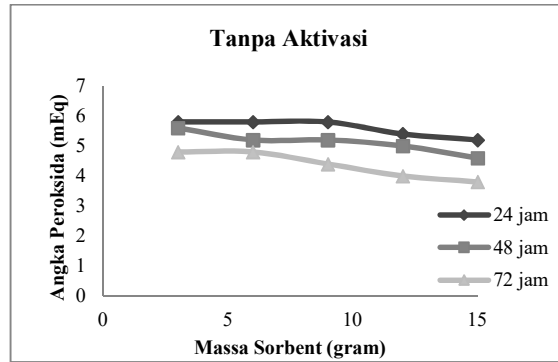
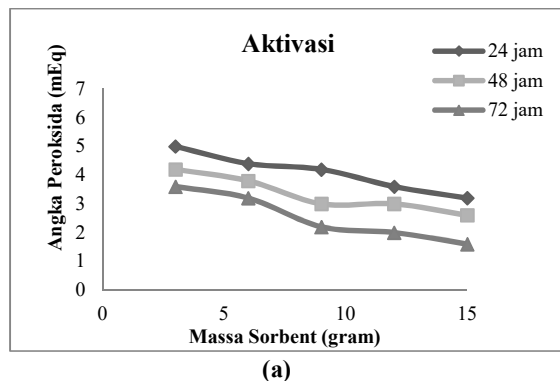
sebesar 220,473. Hasil bilangan penyabunan terendah diperoleh pada massa adsorbent 15 gram dengan waktu perendaman yang sama sebesar 212,058. Berdasarkan hal tersebut, 15 gram massa adsorbent merupakan nilai terkecil bilangan penyabunan pada masing-masing perlakuan waktu perendaman. Secara keseluruhan, bilangan penyabunan terkecil diperoleh pada variasi waktu perendaman 72 jam dengan massa adsorbent 15 gram senilai 192,423.

Badan Standar Nasional Indonesia menetapkan interval nilai untuk bilangan penyabunan pada minyak goreng yaitu sebesar 196-206, minyak yang baik memiliki nilai penyabunan tidak kurang dari 196 dan tidak boleh lebih dari 206. Karena apabila angka penyabunan yang dimiliki minyak kurang dari 196 maka minyak memiliki berat molekul yang rendah dan apabila angka penyabunan diatas 206 maka minyak memiliki berat molekul yang tinggi [9].

### 3.2.3 Bilangan Peroksida

Pada penelitian ini didapat peroksida awal yaitu 6 mEq/kg, dan setelah diadsorpsi terjadi penurunan sebesar 5,8 mEq/kg, hal ini menunjukkan bahwa antioksidan yang terdapat dalam ampas nanas memiliki keefektifan dalam memperbaiki mutu minyak jelantah, dikarenakan antioksidan mampu menghambat oksidasi yang akan terjadi, antioksidan pada ampas nanas juga mampu memperbaiki komponen minyak akibat oksidasi, sehingga terjadi penurunan angka bilangan peroksida. Penurunan angka bilangan peroksida dapat dilihat pada Gambar 3.3 berikut.

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa terjadi penurunan angka bilangan Peroksida, baik pada ampas nanas yang teraktivasi maupun ampas nanas yang tanpa aktivasi. Pada waktu perendaman 24 jam, 48 jam dan 72 jam dengan massa adsorbent 15 gram didapat bilangan peroksida sebagai berikut : (5,2 ; 4,6 ; dan 3,8) meq/Kg.



(b)  
**Gambar 3.2 Hubungan antara massa adsorbent terhadap bilangan peroksida (mEq) (a) Adsorbent Teraktivasi dan (b) Adsorbent Tanpa Aktivasi**

Penurunan bilangan asam, penyabunan dan peroksida yang lebih baik ialah pada adsorbent ampas nanas yang teraktivasi kimia dibandingkan adsorbent ampas nanas tanpa aktivasi kimia, hal ini dikarenakan adanya ikatan yang terbentuk antara molekul adsorbat dengan permukaan adsorbent. Ampas nanas yang digunakan sebagai adsorbent diawali dengan dilakukannya aktivasi fisika dimana adsorbent dapat menarik adsorbat kepermukaan akibat adanya Gaya Van Der Waals. Kemudian adsorbent yang dilakukan aktivasi kimia melekat pada permukaan dengan membentuk ikatan kimia dan relatif bebas dari deposit sehingga mempermudah penyerapan.

Ampas nanas memiliki porositas 37,50 % dalam bentuk powder dan kadar serat 1,66 % yang telah dilakukan aktivasi sehingga terjadi pengembangan struktur pori yang permukaannya lebih luas serta pori-pori yang terbuka sehingga dapat digunakan untuk mengadsorpsi dan menghilangkan bau, warna dan zat polutan pada fasa cair yang berupa minyak jelantah. Hal inilah yang menyebabkan ampas nanas dapat digunakan sebagai media adsorbent dalam penurunan angka asam, penyabunan dan peroksida.

## 4. Kesimpulan

Dari penelitian dan pengelolaan data yang telah dilakukan diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu semakin besar massa adsorbent ampas nanas yang ditambahkan dan semakin lama waktu perendaman yang digunakan maka efisiensi adsorbent ampas nanas dalam upaya regenerasi minyak jelantah semakin baik. Perlakuan adsorbent ampas nanas yang teraktivasi mendapatkan hasil yang lebih baik dibandingkan adsorbent ampas nanas tanpa aktivasi. Minyak jelantah yang telah dilakukan pemurnian menggunakan adsorbent ampas nanas (*Ananas comosus*) menunjukkan hasil yang dapat memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

## Daftar Pustaka

- [1] Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- [2] Wulyoadi, S., Kasena. 2004. Pemurnian Minyak Goreng Bekas Dengan Menggunakan Filter Membran. Prosiding Seminar Rekayasa Kimia dan Proses. *Teknik Kimia Universitas Diponegoro*: Semarang.
- [3] Sumarni, Hadi, P. S., Pala, Z. N., Suryono, R. 2004. Pengaruh Waktu Aktivasi, Konsentrasi Pelarut, Ukuran Bentonit dan Berat Arang Aktif pada Proses Penjernihan Minyak Goreng Bekas Menggunakan Bentonit Aktif dan Arang Aktif. Prosiding Seminar Nasional Fundamental dan Aplikasi Teknik Kimia, Jurusan Teknik Kimia, FTI-ITS. Surabaya.
- [4] Sumarlin, L. O., Mukmillah, L., Istianah, R. Analisis Mutu Minyak Jelantah Hasil Peremajaan Menggunakan Tanah Diatomit Alami dan Terkasinasi. Diakses tanggal 28 Februari 2016.
- [5] Taufiq, A. M., Yusof, Y. A., Chin, N. L., Othman, S. H., Serikbaeva, A. & Aziz, M. G. 2015. Physicochemical properties of tamarind and pineapple fruit pulps and powders. Diakses pada Tanggal 27 Februari 2016.
- [6] Mahamad, M. N., Zaini, M. A. A., Zakaria, Z. A. 2015. Preparation and characterization of activated carbon from pineapple waste biomass for dye removal. *International Biodeterioration & Biodegradation*. 102: 274–280.
- [7] Ikatan Ahli Boga Indonesia (IKABOGA) . *Meremajakan Minyak Jelantah Dengan Ampas Nanas*. <http://wartapedia.com/teknologi/5647-riset--meremajakan-minyak-jelantah-dengan-ampas-nanas.html>. Di akses pada 16/3/2016 pukul 21.05 WIB.
- [8] Herlina, N., Esterlita, M.O., 2015. Pengaruh Penambahan Aktivator  $ZnCl_2$ ,  $KOH$  dan  $H_3PO_4$  Dalam Pembuatan Karbon Aktif Dari Pelepah Aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Teknik Kimia USU*. 4(1).
- [9] Amriani, F. 2008. Penggunaan Jahe (*Zinger officinale*) Sebagai Antioksidan Untuk Memperbaiki Mutu Minyak Goreng Jelantah. *Jurusan Teknik Kimia Universitas Syiah Kuala*.