

**PEMANFAATAN KARBON AKTIF DARI AMPAS TEBU DENGAN  
AKTIVATOR H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> SEBAGAI ADSORBEN PADA MINYAK JELANTAH**



**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Program Strata-1 Pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Oleh :**

**Meylinda Rahayu**

**122015056**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

**2019**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Meylinda Rahayu  
Tempat/Tanggal lahir : Pendopo, 15 Mei 1998  
NIM : 122015056  
Program Studi : Teknik Kimia  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun sendiri dengan sungguh-sungguh serta bukan merupakan penjiplakan karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala konsekuensinya.
2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan hukum yang mungkin timbul jika terdapat pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.
3. Memberikan hak kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan/mempublikasikannya di media secara fulltext untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 29 Agustus 2019



Meylinda Rahayu

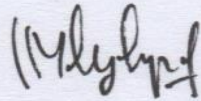
**LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMANFAATAN KARBON AKTIF DARI AMPAS TEBU DENGAN  
AKTIVATOR H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> SEBAGAI ADSORBEN PADA MINYAK JELANTAH**

Oleh :  
Meylinda Rahayu (12.2015.056)

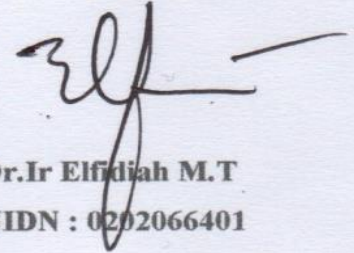
Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Dr. Mardwita. M, T  
NIDN : 0023038208

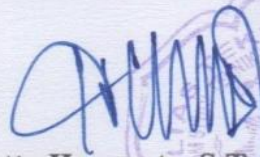
Pembimbing II



Dr. Ir Elfidiah M.T  
NIDN : 0202066401

Mengetahui,

☞ Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP



Netty Herawaty, S.T., M.T  
NIDN : 0225017601



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

Jl. Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang 30623, Telp. (0711) 518764, Fax (0711) 519408  
Terakreditasi B dengan SK Nomor: 396/SK/BAN-PT/Akred/S/X/2014

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nama : Meylinda Rahayu  
NRP : 12.2015.056  
Judul Tugas : **PEMANFAATAN KARBON AKTIF DARI AMPAS TEBU  
DENGAN AKTIVATOR H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> SEBAGAI ADSORBEN  
PADA MINYAK JELANTAH**  
Tema : Pengembangan Ampas Tebu (Bagasse)

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Teknik Kimia Pada Tanggal Dua Puluh Sembilan Bulan Agustus Dua Ribu Sembilan Belas.  
Dinyatakan Lulus Dengan Nilai : A

Palembang, 29 Agustus 2019

Ketua Tim Penguji

Dr. Mardwita. M, T  
NIDN : 0023038208

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir  
Prodi Teknik Kimia

Netty Herawati, ST., MT  
NIDN : 0225017601

Menyetujui

Pembimbing I

Dr. Mardwita. M, T  
NIDN : 0023038208

Pembimbing II

Dr. Ir Elfidiah., M.T  
NIDN : 0202066401

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UMP

  
  
Dr. J. Kes. Aroni, MT  
NIDN : 022707004

†Ketua Prodi Teknik Kimia

  
  
Netty Herawati, ST., MT  
NIDN : 0225017601

**LEMBAR PENGESAHAN**

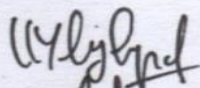



**PEMANFAATAN KARBON AKTIF DARI AMPAS TEBU DENGAN  
AKTIVATOR H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> SEBAGAI ADSORBEN PADA MINYAK JELANTAH**

Oleh :  
Meylinda Rahayu ( 12 2015 056 )

Telah diuji di hadapan tim penguji pada tanggal 29 agustus 2019  
di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang

Tim Penguji :


1. Dr. Mardwita. M. T
2. Dr. Ir Elfidiah M. T
3. Dr. Ir. Marhaini., M. T
4. Dr. Ir. Eka Sri Yusmartini M. T

(  )  
(  )  
(  )  
(  )

Menyetujui,  
Dekan Fakultas Teknik UMP

  
Dr. Ir. Kgs A Rom, MT  
NIDN : 0227077004

Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Kimia

  
Netty Herawaty, S.T., M.T  
NIDN : 0225017601

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini guna memenuhi syarat gelar sarjana pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang

Adapun judul skripsi ini adalah **“PEMANFAATAN KARBON AKTIF DARI AMPAS TEBU DENGAN AKTIVATOR H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> SEBAGAI ADSORBEN PADA MINYAK JELANTAH ”**.

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat bimbingan, arahan, dan nasehat yang tidak ternilai harganya. Untuk itu, pada kesempatan ini dan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Mardwita, M.T. Selaku Dosen Pembimbing 1
2. Ibu Dr. Elfidiah, M.T. Selaku Dosen Pembimbing 2

Ucapan terimakasih kepada pihak yang berperan dalam membantu penyelesaian skripsi, yaitu :

1. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Ibu Netty Herawati, S.T M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Dr. Mardwita, M.T Selaku Sekertaris Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Kimia dan Staff Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Kedua orang tuaku ayahku tercinta Sudarmaji dan ibuku Yayuk Dwi Titik Sundari.
6. Kekasih tercinta Ramdan Suryo Prayogo.

7. Teman terdekatku Selly karlina, Disha Prima, Dina Samei, Dwi Ayu, Lia Katrina, Mitha Yulia, Mega Evindo.
8. Seluruh teman-teman angkatan 2015 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
9. Semua pihak yang terkait dalam penyelesaian skripsi ini.

Tiada lain harapan penulis semoga Allah SWT membalas segala niat baik pada semua pihak yang tersebut diatas.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun, demi kebaikan penulisan yang akan datang. Dan juga penulis berharap semoga karya yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi Perkembangan Ilmu dan teknologi, khususnya di Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, Agustus 2019

Penulis

## ABSTRAK

*Meningkatnya kebutuhan akan konsumsi minyak goreng mengakibatkan ketersediaan minyak di pasar tidak mencukupi kebutuhan konsumen, sehingga kerap kali terjadi penggunaan minyak goreng yang berulang-ulang dengan pemanasan suhu yang tinggi mengakibatkan terbentuk senyawa aldehida, keton, serta bau tengik, yang mempengaruhi mutu dan gizi bahan pangan yang digoreng. Penelitian ini bertujuan untuk menurunkan kadar air dalam minyak, kadar asam lemak bebas, dan angka penyabunan minyak goreng sebelum dan sesudah penggorengan secara berulang dengan pemberian karbo aktif dari ampas tebu. variabel penelitian berupa intensitas pemakaian minyak, lama perendaman serta ukuran partikel ampas tebu yang digunakan. Kondisi yang optimum berada pada intensitas penggorengan selama 12 jam dengan penurunan kadar air 0,0098 %, perendaman ampas tebu selama 144 jam dengan adsorbs kadar asam lemak bebas hingga mencapai 0,0128 %; serta ukuran partikel ampas tebu 14,5 gr yang menurunkan angka penyabunan dengan titik terendah mencapai 194,1960.*

*Kata kunci: Ampas tebu, Minyak jelantah, Adsorben*



## **ABSTRACT**

*The increasing need for cooking oil consumption causes the availability of oil on the market to be insufficient for consumer needs, so that repeated cooking oil is often used with high temperature heating resulting in the formation of aldehyde, ketone, and rancid ingredients, which affects the quality and nutrition of food ingredients fried. With the condition of cooking oil prices getting higher, making a number of people to think creatively recycling used cooking oil. This study aims to reduce water content in oil, free fatty acid levels, and the lathering rate of cooking oil before and after frying with repeated administration of active carbohydrate from sugarcane bagasse. The research variables include oil use intensity, duration of immersion and particle size of sugarcane bagasse used. . The optimum conditions are at the frying intensity for 12 hours with a decrease in water content of 0.0098%, soaking bagasse for 144 hours with adsorbs free fatty acid levels up to 0.0128%; and the 14.5 gr bagasse particle size which reduces the lathering point with the lowest point reaching 194.1960.*

*Keywords: Bagasse, Used cooking oil, Adsorbent*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II .....</b>	<b>4</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1. Ampas Tebu .....	4
2.1.1. Klasifikasi tanaman tebu .....	8
2.1.2. Deskripsi <i>Saccharum officinarum</i> L (Tanaman Tebu).....	8
2.2. Minyak Jelantah.....	9
2.2.1. Akibat penggunaan minyak bekas .....	11
2.2.2. Sifat-sifat minyak jelantah.....	12
2.2.3. Standar mutu minyak untuk penggorengan .....	14
2.2.4. Asam Lemak Bebas.....	15
2.3. Arang Aktif.....	17
2.4. Proses adsorpsi .....	19
2.5. Adsorben .....	22
<b>BAB III.....</b>	<b>23</b>
<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
3.1. Waktu dan Tempat.....	23

3.3.1.	Alat.....	23
3.3.2.	Bahan.....	24
3.4.	Diagram Alir Prosedur Kerja.....	25
3.5.	Prosedur Penelitian .....	26
3.5.1.	Proses pembuatan karbon aktif .....	26
3.5.2.	Proses penjernihan minyak.....	26
3.6.	Prosedur Analisa.....	27
3.6.1	Penentuan Kadar Air dalam Minyak.....	27
3.6.2	Penentuan Free Fatty Acid (FFA).....	27
3.6.3	Penentuan Angka Penyabunan.....	28
<b>BAB IV</b>	<b>.....</b>	<b>29</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>.....</b>	<b>29</b>
4.1.	Hasil Penelitian.....	29
4.2.	Pembahasan.....	31
<b>BAB V</b>	<b>.....</b>	<b>41</b>
<b>KESIMPULAN</b>	<b>.....</b>	<b>41</b>
5.1.	Kesimpulan.....	41
5.2.	Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>1</b>
<b>LAMPIRAN I</b>	<b>.....</b>	<b>4</b>
<b>LAMPIRAN 2</b>	<b>.....</b>	<b>23</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Proses Penggilingan Tebu .....	4
Gambar 2. 2. Ampas Tebu .....	5
Gambar 2. 3. Minyak Jelantah.....	10
Gambar 2. 4. Skema Terbentuknya Akrolein.....	11
Gambar 2. 5. Proses Adsorpsi .....	20
Gambar 3. 1. Diagram alir pembuatan Ampas Tebu .....	25
Gambar 4. 1. Grafik kadar air 9 jam .....	31
Gambar 4. 2. Grafik kadar air 11 jam .....	32
Gambar 4. 3. Grafik kadar air 12 jam .....	33
Gambar 4. 4. Grafik kadar asam lemak bebas 9 jam .....	34
Gambar 4. 5. Grafik kadar asam lemak bebas 11 jam .....	35
Gambar 4. 6. Grafik kadar asam lemak bebas 12 jam .....	36
Gambar 4. 7. Grafik angka penyabunan 9 jam.....	38
Gambar 4. 8. Grafik angka penyabunan 11 jam.....	39
Gambar 4. 9. Grafik angka penyabunan 12 jam.....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Komponen Penyusun Serat Ampas Tebu .....	6
Tabel 2. 2. Komposisi Unsur Kimia Ampas Tebu.....	7
Tabel 2. 3. Senyawa Kimia Dalam Ampas Tebu .....	7
Tabel 2. 4. Klasifikasi tanaman tebu.....	8
Tabel 2. 5. Sifat Fisik dan Kimia Minyak jelantah.....	14
Tabel 2. 6. Syarat Mutu Minyak untuk Penggoreng.....	15
Tabel 2. 7. Aplikasi penggunaan karbon aktif dalam industri.....	18
Tabel 2. 8. Syarat Mutu Arang Aktif (SII No.0258-79) .....	19
Tabel 4. 1. Analisa Pada Minyak Minyak Jelantah Sebelum Diadsorpsi .....	29
Tabel 4. 2. Analisa Minyak Jelantah Setelah Di Adsorpsi.....	30

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia sebagai alat pengolah bahan-bahan makanan, misalnya keripik kentang, kacang dan lain sebagainya. Minyak goreng berfungsi sebagai medium penghantar panas, menambah rasa gurih, menambah nilai gizi dan kalori dalam bahan pangan. Di Indonesia, minyak goreng diproduksi dari minyak kelapa sawit dalam skala besar. Hingga tahun 2020 diperkirakan produksi minyak sawit mencapai 236 juta ton (Ketaren, 2005)

Minyak jelantah yang digunakan berulang kali dapat menyebabkan terjadinya proses hidrolisis dan oksidasi menghasilkan asam lemak bebas sehingga dapat menurunkan kualitas minyak dan berbahaya bagi kesehatan. Akan tetapi pembuangan minyak jelantah juga dapat mengganggu lingkungan karena sifatnya yang sukar larut dalam air. Oleh karena itu, untuk dapat dimanfaatkan kembali maka minyak jelantah harus dimurnikan terlebih dahulu sehingga kualitas minyak meningkat (Mulyani & Sujarwanta, 2017).

Dengan kondisi harga minyak goreng yang semakin melambung tinggi, membuat sejumlah kalangan masyarakat untuk berpikir kreatif mendaur ulang minyak goreng bekas pakai atau yang biasa disebut dengan minyak jelantah. Dewasa ini telah ditemukan suatu teknologi daur ulang mengolah minyak jelantah menjadi minyak layak pakai kembali dalam keadaan bersih tanpa kotoran, dengan menggunakan ampas tebu sebagai bahan penyerap. Bahan penyerap tebu yang sudah dijadikan partikel bisa langsung digunakan dengan mudah oleh ibu-ibu rumah tangga untuk memproses minyak jelantah menjadi minyak layak pakai. Penggunaan ampas tebu juga merupakan satu solusi mengurangi limbah padat perkotaan. Oleh karena itu, kami berusaha untuk meneliti proses pemurnian minyak jelantah sehingga dapat digunakan kembali menjadi minyak goreng layak pakai sesuai kadar analisis minyak goreng yang bagus atau baru.

Salah satu limbah pertanian yang cukup banyak adalah ampas tebu. Ampas tebu yang dihasilkan dari pabrik gula selama proses produksi, yaitu sebesar 97%, sedangkan gula yang dimanfaatkan hanya 5%, dan sisanya berupa tetes tebu yang digunakan sebagai adsorben mengandung serat yang terdiri atas lignin 18% dan selulosa 45%. Di Indonesia, perkebunan tebu menempati luas areal 232 ribu hektar, yang tersebar diantaranya berada di Medan, Lampung, Semarang, Solo, dan Makasar, sedangkan menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat 2006, perkebunan tebu menempati luas areal 12024,31 hektar, dengan produksi tebu mencapai 64169,06 ton (Diapati,2009). Penggunaan ampas tebu sebagai adsorben diharapkan dapat menjadi nilai tambah serta meningkatkan daya dukungnya terhadap lingkungan dalam pemurnian minyak goreng bekas. Penelitian ini mencoba meningkatkan kualitas minyak goreng bekas dengan menggunakan adsorben dari ampas tebu yang akan di jadikan sebagai karbon (Shofa, 2012).

Penelitian ini diarahkan untuk mengembangkan cara alternatif untuk melakukan pengurangan kadar asam lemak bebas pada minyak dengan menggunakan ampas tebu sebagai adsorben. Adsorben dari ampas tebu ini diharapkan dapat menjadi alternatif pilihan adsorben yang efektif, murah dan efisien serta dapat meningkatkan nilai ekonomis bahan. Selain itu, dalam penelitian ini juga akan di kaji lebih lanjut mengenai elektifitas adsorbsi ampas tebu dalam peningkatan kualitas minyak goreng bekas. Sehingga diharapkan dapat menurunkan asam lemak bebas yang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

## **1.2. Perumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana proses pembuatan karbon aktif menggunakan ampas tebu
2. Apakah karbon aktif dapat mempengaruhi daya serap pada minyak jelantah
3. Berapa kadar minyak jelantah yang dapat di serap oleh karbon aktif

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mempelajari proses penjernihan minyak jelantah menggunakan ampas tebu menggunakan  $H_2SO_4$ ;
2. Mengetahui kualitas minyak goreng bekas melalui proses pemurnian menggunakan karbon aktif sebagai adsorben.
3. Mengetahui kadar minyak jelantah yang dapat di serap oleh karbon aktif

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi tentang proses pemurnian minyak goreng bekas dengan menggunakan ampas tebu;
2. Membuat inovasi baru dibidang lingkungan dan pemakaian minyak yang sudah tak terpakai;
3. Sebagai wawasan bagi peneliti dan mahasiswa dalam bidang kimia.



## DAFTAR PUSTAKA

- A.Fuadi Ramdja, Lisa Febrina, Daniel Krisdianto. 2010. "Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Ampas Tebu Sebagai Adsorben", Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Teknik Universitas Sriwijaya
- Ratno, Lizda Johar Mawarani, Dan Zulkifli. 2013. "Pengaruh Ampas Tebu Sebagai Absorbent Pada Proses Pretreatment Minyak Jelantah Terhadap Karakteristik Biodiesel", Surabaya, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Danarto Dan Saman, 2005, "Pengaruh Aktivasi Dari Sekam Padi Proses Adsorpsi Logam Cr(VI)", [Http://Suaramerdeka.Com/V1/Index.Php/Read/News/2010/01/06/43780](http://Suaramerdeka.Com/V1/Index.Php/Read/News/2010/01/06/43780) Diakses Tanggal 10 September
- Aisyah, Siti, Eny Yulianti, Dan A Ghanaim Fasya. 2010. "Penurunan Angka Peroksida Dan Asam Lemak Bebas (FFA) Pada Proses Bleaching Minyak Goreng Bekas Oleh Karbon Aktif Polong Buah Kelor (*Moringaolifera*) Dengan Aktivasi NaCl". *Jurnal Fakultas Sains*. Malang. Vol.1 No.2 Hal 96.
- Dalimunthe, Nur Asyiah. 2009. "Pemanfaatan Minyak Goreng Bekas Menjadi Sabun Mandi Padat". Jurusan Teknik Kimia. Tesis: Universitas Sumatra Utara.
- Fauziah, Saifuddin S, Dan Ulfah N. 2013. "Analisis Kadar Asam Lemak Bebas Dalam Gorengan Dan Minyak Bekas Hasil Penggorengan Makanan Jajanan Di Workdhop UNHAS. Artikel".
- Febriansyah, Reza. 2007. "Mempelajari Pengaruh Penggunaan Berulang Dan Aplikasi Adsorben Terhadap Kualitas Minyak Dan Tingkat Penyerapan

- Minyak Pada Kacang Sulut”. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kurniadin, Adidan Murdiono. 2011. “Penjernihan Minyak Goreng Bekas Dengan Proses Adsorpsi Menggunakan Arang Biji Salak.Skripsi: Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik”. UNDIP. Semarang.
- Mardina, P, Faradina E, Dan Setyawati N. 2012. “Penurunan Angka Asam Pada Minyak Jelantah”. *Jurnal Kimia*. Vol:6 (2): 196- 200.
- Mulyati, S Dan Meilina H. 2007. “Pemurnian Minyak Jelantah Dengan Menggunakan Sari Mengkudu”. [Http://222.124.186/Gp1140/Go/2007-Srimulyati](http://222.124.186/Gp1140/Go/2007-Srimulyati), Diakses Pada Tanggal 18 November 2014.
- Nasir, Neil S.W, Nurhaeni, Danmusafira. 2014. “Pemanfaatan Arang Aktif Kulit Pisang Kepok (*Musa Normalis*) Sebagai Absorben Untuk Menurunkan Angka Peroksida Dan Asam Lemak Bebas Minyak Goreng Bekas”. *Journal Of Natural Science* Vol. 3(1): 24-25.
- Nur, Ramla. 2012. “Pemurnian Minyak Goreng Bekas Menggunakan Arang Aktif Dari Sabut Kelapa. Skripsi: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam”. Papua.
- Rahayu, Lucia Hermawati, Dkk. 2014. “Potensi Sabut Dan Tempurung Kelapa Sebagai Adsorben Untuk Meregenerasi Minyak Jelantah”. *Journal Kimia Industri*.Vol 10.No1: 52.
- Winarni, Wisnu Sunarto, Dan Sri Martini. 2010. Penetralan Dan Adsorpsi Minyak Goreng Bekas Menjadi Minyak Layak Konsumsi. Semarang: FMIPA UNNES.Vol.8 No.1.
- Yustinah, Hartini. 2011. “Adsorpsi Minyak Goreng Bekas Menggunakan Arang Aktif Dari Sabut Kelapa”. (Prosiding Seminar). Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Yuliana, Dkk., 2008, “Penggunaan Adsorben Untuk Mengurangi Kadar Free Fatty Acid, Peoxide Value Dan Warna Minyak Goreng Bekas”, *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*.

Suirta, I.W. 2009. Preparasi Biosiesel Dari Minyak Jelantah Kelapa Sawit. *Jurnal Kimia Volume 3 Nomor 1*. Bukit Jimbaran : Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana.