

**SKRIPSI**

**PENINGKATAN KADAR BIOETANOL DARI KULIT DURIAN  
PADA PROSES ADSORPSI-DISTILASI DENGAN  
PENAMBAHAN H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> PADA AKTIVASI KULIT KACANG  
TANAH SEBAGAI ADSORBEN ALAMI**



**Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Mengikuti  
Ujian Sarjana pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Oleh :**

**IRMA KURNIA SARI      122017001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
2021**

#### HALAMAN PERNYATAAN

Nama : Irma Kurnia Sari  
Tempat/Tanggal lahir : Palembang, 13 Maret 2000  
NIM : 12 2017 001  
Program Studi : Teknik Kimia  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammdiyah 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 konsekuensi nya.
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 izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai pebulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

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

Palembang, Agustus 2021



Irma Kurnia Sari

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PENINGKATAN KADAR BIOETANOL DARI KULIT DURIAN  
PADA PROSES ADSORPSI-DISTILASI PENAMBAHAN H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> PADA  
AKTIVASI KULIT KACANG TANAH SEBAGAI ADSORBEN ALAMI**

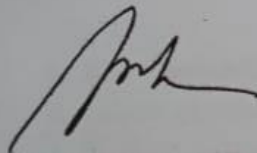
Oleh :

**Irma Kurnia Sari (12.2017.001)**

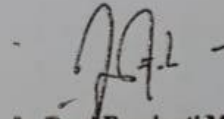
Disetujui Oleh : :

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**



**Dr. Ir. Marhaini, M.T**  
NIDN : 0005096804



**Ir. Dewi Fernianti, M.T**  
NIDN : 0025026501

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP**



**Ir. Erna Yuliwati, M.T., Ph.D**  
NIDN : 0228076701

LEMBAR PENGESAHAN

PENINGKATAN KADAR BIOETANOL DARI KULIT DURIAN PADA  
PROSES ADSORPSI-DISTILASI DENGAN PENAMBAHAN  $H_2SO_4$   
AKTIVASI KULIT KACANG TANAHSEBAGAI ADSORBEN ALAMI

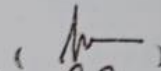

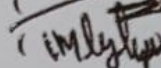

Oleh :

Irma KurniaSari (12.2017.001)

Telah diuji dihadapan tim penguji pada tanggal 30 Agustus 2021  
Di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang

Tim Penguji :

1. Dr.Ir.Marhaini,S.T
2. Ir.Dewi Fernianti,M.T
3. Dr.Ir.Eka Sri Yusmartini
4. Dr.Mardwita,S.T.,M.T

()  
()  
()  
()

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik UMP

  
Dr. Eka Sri Yusmartini, M.T, IPM  
NIDN : 0227077004

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Kimia

  
Ir. Eka Mardwita, M.T, Ph.D  
NIDN : 0228076701



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 No.396/SK/BAN-PT/Akred/S/X/2014

Nama : Irma Kurnia Sari

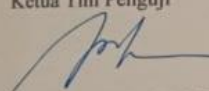
NRP : 122017001

Judul Tugas : PENINGKATAN KADAR BIOETANOL DARI KULIT DURIAN PADA  
PROSES ADSORPSI - DISTILSI DENGAN PENAMBAHAN  $H_2SO_4$   
AKTIVASI KULIT KACANG TANAH SEBAGAI ADSORBENT ALAMI

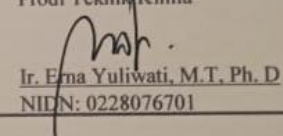
Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Teknik Kimia Pada Tanggal Tiga Puluh Bulan Agustus Tahun  
Dua Ribu Dua Puluh Satu  
Dinyatakan Lulus Dengan Nilai : A

Palembang 30 Agustus 2021

Ketua Tim Penguji

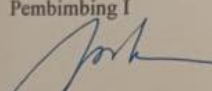
  
Dr. Ir. Marhaini, M.T  
NIDN: 0005096804

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir  
Prodi Teknik Kimia

  
Ir. Erna Yuliyati, M.T, Ph. D  
NIDN: 0228076701

Menyetujui

Pembimbing I


  
Dr. Ir. Marhaini, M.T  
NIDN: 0005096804

Pembimbing II

  
Ir. Dewi Fernianti, M.T  
NIDN: 0025026501

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UMP

  
Dr. Ir. Kes A. Roni, M.T. IPM  
NIDN: 0227077004

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP

  
Ir. Erna Yuliyati, M.T, Ph. D  
NIDN: 0228076701

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan Kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan Karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan proposal tugas akhir penelitian yang berjudul “Peningkatan Kadar Bioetanol dari Kulit Durian Pada Proses Adsorbpsi-Distilasi dengan Penambahan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Pada Aktivasi Kulit Kacang Tanah Sebagai Adsorben Alami” ini dengan baik. Proposal penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang. Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan Proposal Penelitian masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak agar penyusunan ini dapat lebih sempurna.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr.Ir.Kgs.A.Roni,M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Ir. Erna Yuliwati, M.T,Ph.D Selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Dr Ir. Marhaini, MT Selaku Dosen pembimbing I
4. Ir. Dewi Fernianti, M.T selaku Dosen Pembimbing II
5. Rekan-rekan Mahasiswa di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, 30 Maret 2021

Irma Kurnia Sari

### ***Abstrak***

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kadar bioetanol menggunakan metode Adsorpsi-Distilasi dengan kulit kacang tanah sebagai Adsorben Alami. Hasil dari fermentasi bioetanol yang telah dimurnikan dengan proses distilasi adalah bioetanol dengan kadar 18 % dan proses dilakukan pada temperature 80°C selanjutnya dilakukan proses Adsorpsi dengan penambahan aktivasi kulit kacang tanah yaitu 2 gr, 4 gr, 6 gr, 8 gr dan 10 gr yang telah teraktivasi dengan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,05M kemudian dilakukan pengadukan. Selanjutnya bioethanol dan aktivasi kulit kacang tanah dipisahkan untuk mendapatkan bioetanol yang murni dan selanjutnya dianalisa kadar bioetanolnya menggunakan Refraktometer dengan pengukuran indeks bias dan menggunakan GC-MS.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar bioetanol dengan makin banyak adsorben yang ditambahkan. Hasil kadar bioetanol terbaik diperoleh pada penambahan berat adsorben 10 gr yaitu 31 % .

**Kata kunci:** Bioetanol, Adsorpsi-Distilasi, Aktivasi Kulit Kacang Tanah

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kulit Durian .....	4
2.2 Bioetanol .....	5
2.3 Ragi .....	7
2.4 Fermentasi .....	8
2.5 Distilasi .....	11
2.6 Refraktometer.....	12
2.7 Proses Adsorpsi.....	12
2.8 Kulit Kacang Tanah .....	15
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	18
3.2 Alat dan Bahan .....	19
3.3 Prosedur Penelitian.....	19
3.4 Analisa Hasil Proses .....	20
3.5 Diagram Alir Penelitian .....	22
3.6 Rencana Pengamatan .....	23



<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Analisis Fourier Trasform Infra Red .....	24
4.2 Analisis Kadar Bioetanol.....	26
4.3 Analisis GC-MS .....	31
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>32</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1. Kandungan Kulit Durian .....	5
Tabel 2.2. Spesifikasi kandungan Bioetanol .....	7
Tabel 3.1. Hasil Pengamatan Kadar Bioetanol.....	23
Tabel 4.1 Massa Adsorben terhadap Bioetanol.....	27
Tabel 4.2. Hubungan Indeks bias terhadap Bioetanol.....	29

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1. Kulit Durian .....	4
Gambar 2.2. Kulit Kacang Tanah.....	21
Gambar 3.4. Diagram Proses Penelitian Peningkatan Kadar Bioetanol .....	22
Gambar 4.1 Massa Adsorben terhadap Bioetanol .....	27
Gambar 4.2. Hubungan Indeks bias terhadap Bioetanol.....	29
Gambar 4.3 Kromatogram Kandungan Bioetanol.....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan .....	34
Lampiran 2 Alat dan bahan.....	40
Lampiran 3 Foto Kegiatan Penelitian.....	43

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Buah durian banyak diproduksi di Indonesia khususnya di provinsi Sumatera selatan dengan total produksi sebanyak 185,22 ton/tahun. Jumlah ini diperkirakan akan terus meningkat. Dengan jumlah produksi buah durian yang cukup banyak, maka akan menghasilkan limbah yang cukup banyak juga.

Buah durian terdiri dari daging, biji dan kulit. Kulit durian sampai saat ini belum dimanfaatkan dengan cendrung menjadi limbah padat yang mencemari lingkungan. Berdasarkan penelitian, kulit durian mengandung bahan yang tersusun dari selulosa yang tinggi (50%-60%), lignin dan pati yang rendah (5%) (Siregar, 2013) yang dimana selulosa merupakan struktur dari polisakarida yang cukup tinggi berpotensi untuk dijadikan sebagai bioetanol.

Siregar (2013), tentang Bioetanol dapat diproduksi dengan cara fermentasi glukosa menggunakan bantuan bakteri sebagai mikroorganisme yang mengubah glukosa menjadi bioetanol dari limbah kulit durian (*durio zibethinus*). Dari hasil eksperimen dan uji lab didapatkan perbandingan parameter yang terbaik yaitu 100 gram limbah kulit durian, 1000 ml air, 7 hari fermentasi, 12,5 gram ragi, 25 ml enzim menghasilkan kadar bioethanol 17%. Perbandingan parameter terbaik tersebut dijadikan acuan peneliti memproduksi bioethanol skala besar untuk diuji karakteristiknya.

Bioetanol (Etanol atau etil alkohol) merupakan cairan bening tak berwarna, yang terurai secara biologis (biodegradable) memiliki toksisitas rendah dan tidak menimbulkan polusi yang besar apabila terkontaksi di udara. Akan tetapi untuk menghasilkan bioetanol saja tidak cukup, diperlukan perlakuan khusus untuk menghasilkan bioetanol yang tinggi hingga mencapai syarat Bioetanol FGE (Fuel

Grade Etanol) dengan kadar 99,55-100% v/v sehingga bioetanol dapat aman dipergunakan. Karena keberadaan air dalam bahan bakar walaupun dengan kadar sedikit sangat berpengaruh terhadap performa mesin

Metode konvensional yang umum digunakan dalam purifikasi bioetanol adalah dengan destilasi. Proses destilasi dapat menghasilkan bioetanol hingga kadar 95,6 % volume. Kadar bioetanol meningkat dengan semakin seringnya didistilasi. Tetapi penggunaan metode distilasi juga memiliki kelemahan, yaitu tidak dapat memurnikan bioetanol secara sempurna dan juga penggunaan energy pada purifikasi bioetanol dengan metode destilasi ini sangat besar dan akan terjadi kehilangan etanol berlebih (etanol lose) dalam proses ini.

Oleh karena itu, diperlukan adanya suatu metode baru dengan nilai ekonomis yang tinggi dan lebih baik dalam purifikasi bioetanol, salah satunya adalah purifikasi bioetanol dengan menggunakan suatu adsorbent. Adsorbent dapat memisahkan campuran bioetanol dan air dengan cara menyerap air tersebut, sehingga kadar bioetanol yang dihasilkan dari proses adsorpsi yang dilanjutkan dengan proses distilasi akan lebih tinggi dibandingkan purifikasi dengan menggunakan distilasi biasa. Dan penggunaan adsorbent dalam proses pemurnian (purifikasi) bioetanol ini adalah dengan menggunakan adsorbent limbah kulit kacang tanah sebagai media penyerapnya. Komponen dari kulit kacang tanah diharapkan dapat digunakan sebagai bahan penyerap (adsorben) adalah selulosa yang terdapat pada dinding sel kulit kacang tanah (Windasari, 2009).

Pada penelitian ini akan dilakukan purifikasi bioetanol menggunakan adsorbent limbah kulit kacang tanah dengan metode Adsorpsi-Distilasi. Penggunaan metode Adsorpsi-Distilasi dilakukan karena pada metode ini bioetanol dapat kontak secara langsung dengan adsorbent yang digunakan. Hal ini memungkinkan untuk tidak terjadinya kehilangan bioetanol pada jumlah yang besar. Sehingga akan lebih efektif dan efisien dari segi penggunaan energy untuk memisahkan bioetanol yang dihasilkan dari senyawa-senyawa yang tidak diinginkan. Selain itu akan diperoleh bioetanol yang memiliki kemurnian yang tinggi dengan biaya produksi dan penggunaan energi yang relative rendah (low energy).

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apa saja gugus fungsi yang terkandung dalam kulit kacang tanah saat dilakukan analisa FTIR sehingga dapat dijadikan bahan adsorben alami.
2. Bagaimana pengaruh penambahan adsorben kulit kacang tanah terhadap kadar bioetanol sehingga kadar bioethanol menjadi meningkat.
3. Berapakah kadar bioetanol yang dihasilkan pada analisa kadar bioetanol dengan pengukuran indeks bias setelah ditambahkan adsorben kulit kacang tanah.

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui gugus fungsi yang terkandung dalam kulit kacang tanah sehingga dapat dijadikan bahan adsorben alami.
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan adsorben kulit kacang tanah terhadap kadar bioetanol sehingga kadar bioethanol menjadi meningkat.
3. Mendapatkan hasil kadar bioetanol dengan melakukan pengukuran indeks bias setelah dilakukan penambahan adsorben kulit kacang tanah dengan perbandingan massa adsorben .

## 1.4 Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan kontribusi untuk perkembangan teknologi dibidang purifikasi bioetanol untuk digunakan sebagai metode alternatif baru dalam produksi bioetanol di Indonesia.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya dalam pengembangan metode dan bahan baku purifikasi pembuatan bioetanol
3. Mengkaji lebih lanjut pemanfaatan kulit kacang tanah sebagai media penyerapan (*adsorbent*) dalam peningkatan kemurnian bioethanol.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adzami dkk.2013.Physicomechanical Properties of Nanocomposites Based on natural rubber latex film added with Metroxylan Sagu pith form by Bacillus cereus ATCC 14579.Malaysian Journal of Microbiology,Vol 14(2)Special Issue 2018,pp.102-107 .
- Conitra,Kevin.2021. Pemanfaatan Mikrokristal Selulosa Dari Kulit Kacang Tanah(arachis hypogea l.). Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara : Medan.
- Farida Hanum dkk. 2017. Adsorpsi Zat Warna Metilen Biru dengan Karbon Aktif dari Kulit Durian Menggunakan KOH dan NaOH . Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara : Medan.
- Irhamni dkk. 2017. *Produksi Bioetanol Dari Limbah Kulit Durian*. Departemen Of Industrial Engineering Faculty Of Engineering University Of Serambi Mekkah: Banda Aceh.
- Kartika Udyani dkk. 2020. *Pengolahan Limbah Krom dari Industri Electroplating Menggunakan Biosorben berbahan Kulit kacang Tanah*. Jurnal Teknik Kimia Industri Teknologi Adhi Tama : Surabaya.
- Kerr,T.J ., Windham , W.R. Woodward,J.h., dan Benner, R .2006. Chemical composition and in –vitro digestibility of thermochemical treated peanut hulls.Journal of the Science of Food and Agriculture. 37:p. 632-636.
- Levine, I.N.2002 .Physical Chemistry,6 th Ed.,McGraw Hill,New York,p.570.
- Aprilia.2009.Potensi Kulit Kacang Tanah Sebagai Adsorben Zat Warna Reaktif Cibacron Red.Bogor : Institusi Pertanian Bogor.
- Panji Tri Atmojo (2010) "Bioetanol-Bahan Bakar Nabati "website:theatmojo.
- Parmitasari, P .,& Hidayanto,E.(2013)Analisis Korelasi Indeks Bias dengan Konsentrasi Sukrosa beberapa Jenis Madu Menggunakan Portable Brix Meter , Youngster Physics Journal ,1(5),191-198.
- Prasetyo,Yuri dkk. 2016. *Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Dan Variasi Massa Ragi Terhadap Pembuatan Bioetanol dari Biji Durian*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya: Inderalaya.
- Subagyo,R. & Arifin,W.(2016). Analisa variasi waktu *Fermentasi pembuatan Bioetanol Dengan Bahan kulit singkong dan kulit nanas*" Scientific Journal of Mechanical Engineering Kinematika 1(2),113-114..
- Siregar, Bintang Unna Oktaria. 2013. *Fermentasi Kulit Durian Menjadi Bioetanol Dengan Menggunakan Zymomonas Mobilis*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN Veteran: Surabaya.
- Susanti, Aprilia.2009.Potensi Kulit Kacang Tanah Sebagai Adsorben Zat Warna Reaktif Cibacron Red.Bogor : Institusi Pertanian Bogor.
- Windasari, R., 2009,Adsorpsi oleh Kulit Kacang Tanah, Jurusan Kimia FMIPA UNNES ,Semarang.