

**SKRIPSI**

**PENGARUH PENGGUNAAN RESIDUE CATALYTIC (RCC) SEBAGAI  
PENJERAP KADAR PEMURNIAN BIOETANOL**



**Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kurikulum  
Pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Oleh :**

**Deri Yulianzah            122017066**

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

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Deri Yulianzah  
Tempat/Tanggalahir : Rantau Alai 29 juli 1998  
NIM : 122017066  
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 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 full text 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.



**LEMBAR PENGESAHAN**

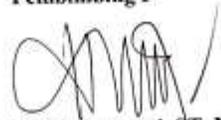
**PENGARUH PENGGUNAAN RESIDUE CATALITYC(RCC)  
SEBAGAI PENJERAP KADAR PEMURNIAN BIOETANOL**

**OLEH :**

**Deri Yulianzah ( 122017066)**

**Disetujui Oleh :**

**Pembimbing I**



**Netty Herawati, ST.,MT**

**NIDN :0225017601**

**Pembimbing II**

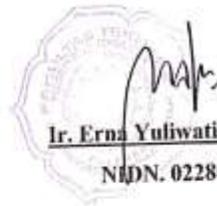


**Ir. Rfidah., MT**

**NIDN :0029075901**

**Mengetahui,**

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



**Ir. Erna Yuliwati, M.T., Ph.D**

**NIDN. 0228076701**

**LEMBAR PENGUJI**

**PENGARUH PENGGUNAAN RESIDUE CATALYTIC (RCC) SEBAGAI  
PENJERAP KADAR PEMURNIAN BIOETANOL**

Oleh :

Deri Yulianzah (122017066)

Telah diuji dihadapan tim penguji pada tanggal 28 Agustus 2021  
di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang

**Tim Penguji**

1. Netty Herawati S.T, M.T

(  )

2. Ir. Rifdah, M.T

(  )

3. Dr. Eko Ariyanto, M. Chemeng. Eng

(  )

4. Ir. Robiah, M.T

(  )

Menyetujui,

Dekan Fakultas Teknik UMP



  
**Dr. Ir. Egs. A. Roni, M.T., I.P.M**  
NIDN: 022707004

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP



  
**Ir. Erna Yuliwati, 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 : **Deri Yulianzah**  
NRP : **122017066**  
Judul Tugas : **PENGARUH PENGGUNAAN RESIDUE CATALITYC (RCC) SEBAGAI  
PENJERAP KADAR PEMURNIAN BIOETANOL**

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

Palembang 31 Agustus 2021

Ketua Tim Penguji

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

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir  
Prodi Teknik Kimia

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

Menyetujui

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Ir. Rifdah, M.T  
NIDN: 0029075901

Mengetahui

Dean Fakultas Teknik UMP

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

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP

Ir. Erna Yuliwati, 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 penelitian yang berjudul **“PENGARUH PENGGUNAAN RESIDU CATALITYC (RCC) SEBAGAI PENYERAP KADAR PEMURNIAN BIOETANOL “** ini dengan baik. Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang dan bertujuan untuk menggali dan menerapkan ilmu yang telah didapat selama kuliah. 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. Bapak Dr.Ir.Kgs.A.Roni,M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
2. Ibu Ir. Erna Yuliwati, M.T,Ph.D Selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Ibu Dr.Mardwita,S.T,M.T Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Ibu Netty Herawati S.T,M.T selaku Dosen Pembimbing I
5. Ibu Ir. Rifdah M.T selaku Dosen Pembimbing II
6. Rekan-rekan Mahasiswa di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.

Semoga tugas Penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua,Aamiin

Palembang, September 2021

Penulis

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH PENGGUNAAN RESIDUE CATALITYC (RCC) SEBAGAI PENJERAP KADAR PEMURNIAN BIOETANOL**

Bioetanol dapat diproduksi melalui proses fermentasi dari tanaman penghasil karbohidrat dan gula. Salah satu bahan baku yang dapat digunakan untuk pembuatan bioetanol ini adalah kulit nanas. Penelitian ini dilakukan dengan maksud dan bertujuan untuk meningkatkan kemurnian kadar bioetanol. Bioetanol yang digunakan sebagai umpan yaitu Bioetanol dari kulit nanas dengan kadar 12%. Untuk mendapatkan kemurnian bioetanol yang terbaik maka pada penelitian ini menggunakan tahapan proses Adsorpsi-Distilasi Pada proses adsorpsi, jenis adsorbent yang digunakan untuk pemurnian bioetanol adalah RCC yang telah di aktivasi secara fisika.dengan perbandingan pengaruh variasi berat RCC 2,5 gram, 7,5 gram, dan 12,5 gram yang kemudian dikombinasikan dengan variasi waktu lamanya distilasi 30 menit, 90 menit, dan 150 menit. Proses yang paling efektif untuk pemurnian dan kenaikan kadar etanol adalah Dari variasi berat RCC diperoleh kadar etanol yang paling tinggi yaitu sebesar 22% dengan kadar etanol awal sebesar 12% dan berat RCC yang digunakan sebanyak 12,5 gram. Untuk pengaruh waktu proses adsorpsi-distilasi terhadap kenaikan kadar etanol didapatkan variasi waktu yang paling efektif adalah selama 150 menit. dengan hasil pemurnian kadar etanol 24% dengan berat RCC yang digunakan sebanyak 10 gram.

**Kata Kunci : Kulit Nanas,Adsorben,Bioetanol,Katalis**

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Bioethanol .....	5
2.2. Kulit nanas .....	9
2.3. Bahan Pembantu Pada Proses Pembuatan Bioetanol .....	13
2.4. Katalis bekas proses cracking .....	15
2.5. Proses pembuatan bioetanol.....	16
2.6. Penelitian terkait.....	19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	21
3.2. Bahan dan Alat .....	21
3.3. Prosedur Penelitian .....	22
3.4. Diagram Proses .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Hasil Penelitian .....	26
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	29
5.2. Saran.....	30
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>31</b>
<b>Lampiran Perhitungan.....</b>	<b>30</b>
<b>Lampiran Alat dan Bahan .....</b>	<b>31</b>
<b>Lampiran Gambar .....</b>	<b>35</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Industri energi merupakan sebuah industri yang memproduksi dan menjual energi. Yang dimana energi itu sendiri meliputi proses ekstraksi, manufaktur, pemurnian dan distribusi. Di masyarakat modern saat ini energi merupakan kebutuhan yang tak terhindarkan untuk menopang infrastruktur suatu negara. Dimana setiap Industri membutuhkan energi, namun banyaknya energi yang digunakan saat ini merupakan energi yang tak rebarukan (*unrenewable*) dan menyebabkan dunia industri mau tidak mau akan menghadapi krisis energi dalam beberapa tahun mendatang.

Tingginya ketergantungan terhadap bahan bakar fosil terutama minyak bumi (sekitar 47%), batubara (27%) dan gas alam (20%) mengakibatkan ketersediaan bahan bakar fosil semakin menipis. Sumber daya fosil merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui dan lamakelamaan akan habis apabila di eksplorasi secara terus menerus. Sehingga diperlukan adanya pengembangan energi terbarukan seperti produktivitas etanol Poernomo, (2014). Menurut Andayana, (2014) masalah yang sering dihadapi pada industri kimia adalah pemanfaatan bahan tidak berguna yang murah menjadi bahan-bahan yang lebih berguna dan bernilai tinggi.

Dunia industri dimasa sekarang sedang terfokus pada pencarian energi alternatif bahan bakar biomassa sebagai sumber energi terbarukan (*renewable*). Hal ini disebabkan oleh semakin menipisnya persediaan bahan bakar fosil, harga minyak dunia yang tidak stabil yang mengakibatkan ketergantungan terhadap energi minyak bumi, sehingga mendorong penelitian dan pengembangan sumber energi alternatif dari sumber yang diperbaharui (Safitri, 2014) .

Sumber energi alternatif yang cukup potensial adalah bioetanol. Bioetanol merupakan etanol yang dihasilkan dari fermentasi glukosa (gula)

yang dilanjutkan dengan proses distilasi. Proses distilasi dapat menghasilkan etanol dengan kadar 95% volume, untuk digunakan sebagai bahan bakar (biofuel) perlu lebih dimurnikan lagi hingga mencapai 99% yang lazim disebut Fuel Grade Ethanol (FGE). Proses pemurnian dengan prinsip dehidrasi umumnya dilakukan dengan metode Molecular Sieve, untuk memisahkan air dari senyawa etanol (Musnif, 2012).

Bioetanol dapat diproduksi melalui proses fermentasi dari tanaman penghasil karbohidrat dan gula. Salah satu bahan baku yang dapat digunakan untuk pembuatan bioetanol ini adalah kulit nanas. Kulit nanas mengandung 81,72% air, 17,53% karbohidrat, 4,41% protein, 13,65% gula pereduksi, dan 20,87% serat kasar. (Wijana., 1991). Kulit nanas mengandung 81,72 % air; 20,87 % serat kasar; 17,53 % karbohidrat; 4,41 % protein dan 13,65 % gula reduksi. Mengingat kandungan karbohidrat dan gula yang cukup tinggi tersebut maka kulit nanas memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku bioetanol (Setyawati, 2012).

Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) adalah salah satu jenis buah yang terdapat di Indonesia yang pemasarannya cukup merata di daerah-daerah Indonesia. Berdasarkan hasil studi kasus di lapangan, beberapa usaha olahan keripik nanas di Kualu Nanas, Pekanbaru, Riau memiliki kapasitas rata-rata 12-15 kg/hari, dengan jumlah buah nanas yang digunakan sebagai bahan baku sekitar 200 kg/hari. Tahir (2008) menyatakan limbah kulit nanas yang dihasilkan dari satu buah nanas berkisar 21,73 – 24,48 %, sehingga limbah kulit nanas yang dihasilkan dapat mencapai 40-50 kg/hari.

Ada banyak metode yang digunakan dalam pembuatan bioethanol dari kulit nanas ini. Namun yang paling sering digunakan yaitu dengan metode fermentasi, yaitu dengan menggunakan ragi. Dalam proses ini juga terdapat beberapa faktor yang menjadi penentu besarnya konsentrasi etanol yang dihasilkan. Mulai dari metode, jenis ragi, banyaknya penambahan ragi sampai jangka waktu melakukan fermentasi akan sangat mempengaruhi produk yang dihasilkan.

Berdasarkan penelitian terdahulu, Setyawati (2011), bioetanol yang dihasilkan dari kulit nanas hanya sebesar 3,9 %. Pemurnian yang telah dilakukan adalah proses destilasi dengan ulangan sebanyak tiga kali. Kadar etanol hasil fermentasi tidak dapat mencapai level diatas 18 hingga 21 persen, sebab etanol dengan kadar tersebut bersifat toxic terhadap ragi yang memproduksi etanol tersebut sehingga untuk memperoleh etanol dengan kadar yang lebih tinggi perlu dilakukan destilasi. Destilasi adalah proses pemanasan yang memisahkan etanol dan beberapa komponen cair lain dari substrat fermentasi sehingga diperoleh kadar etanol yang lebih tinggi.

pada penelitian yang dilakukan oleh Astuti dkk (2012) dengan penggunaan proses adsorpsi sebagai pemurnian tambahan, adsorben yang digunakan adalah Zeolit alam dan batu kapur. Peningkatan bioetanol yang dihasilkan sebesar 27,22%. Berdasarkan kesimpulan penelitian tersebut penggunaan alternative adsorben lain juga diperlukan. Adsorben alternatif tersebut adalah “Limbah katalis dari hasil *cracking* di pertamina RU III” yang mana limbah tersebut sering tidak terpakai dan dibuang begitu saja. Dan dengan harapan limbah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai alternatif dari penggunaan zeolit alam yang mahal. Dalam penelitian ini akan dilakukan pembuatan Bioethanol dari kulit nanas dengan pemurnian tambahan dengan menggunakan media Adsorben.

## **1.2 Permasalahan**

1. Bagaimana proses peningkatan kadar Bioethanol dari kulit nanas dengan menggunakan Residue Catalityc (RCC) yang di aktivasi secara fisika?
2. Bagaimana pengaruh banyaknya adsorben terhadap Bioethanol yang dihasilkan?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk meningkatkan kemurnian kadar bioethanol ?
2. Untuk Mengetahui pengaruh banyaknya adsorben terhadap kadar Bioethanol yang dihasilkan?

## **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Memanfaatkan Limbah dari bekas cracking RU III sebagai katalis dalam proses peningkatan kadar bioethanol.
2. Mengetahui banyaknya kadar bioethanol yang dihasilkan setelah di lakukan proses pemurnian bioethanol menggunakan adsorben Residue Catalityc(RCC).
3. Memberikan informasi bagi pembaca mengenai pemanfaatan limbah katalis bekas cracking pertamina RU III Sebagai adsorben dalam peningkatan kadar bioethanol.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alcazar, A., J. M. Jurado, F. Pablos, A. G. Gonzalez, and M. J. Martin. 2006. *HPLC Determination Of 2-L'uraldehyde And 5~Hydroxymethyl-2-Furaldehyde In Alcoholic Beverages*. *Microchemical Journal*. 82(1): 22-28
- Alley, E. R. 2007. *Water quality control handbook*. New York, N.Y.: McGraw-Hill.
- Bailey, P. S. 1982. *Ozonation In Organic Chemistry*. New York, N.Y.: Academic press. Inc.
- Barrer, FRS, R.M., 1978, *Zeolites And Clay Minerals As Sorbents And Molecules*, Academic Press, New York.
- Boonfung, C and Rattanaphanee, P., 2010, "Pressure Swing Adsorption With Cassava Adsorbent For Dehydration Of Ethanol Vapor". *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 71.
- Campo, E., J. Cacho, and V. Ferreira. 2007. *Solid Phase Extraction, Multidimensional Gas Chromatography Mass Spectrometry Determination Of Four Novel Aroma Powerful Ethyl Esters: Assessment Of Their Occurrence And Importance In Wine And Other Alcoholic Beverages*. *Journal of Chromatography A*. 1140: 180-188.
- Desroir. Norman. 1988. *Unit Processing Organic Synthesis*, ed 5. McGraw-Hill Book Company. New York.
- Febriana, V., Pengaruh Suhu Kalsinasi Pada Aktivasi Zeolit Alam Terhadap Kemampuan Mengadsorpsi Ion Besiflll), Skripsi S1, Universitas Negeri Malang, Malang, 2009.
- Groggins, P.H., 1992, ""Unit Process In Organic Synthesis", Mc Graw Hill Book Company, New York. Herald, E.; Hisyam, S. W., *Characterization And Activation Of Natural Zeolite From Ponorogo*. *Indonesian Journal Of Chemistry*, 2003, Vol. 3, 91-97.
- Igbokwe, P. K., Okolomike, R.O, and Nwokolo, S.O., 2008, "Zeolite For Drying Og Ethanol-Water System From A Nigerian Clay Resource", *Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy*, 43, 1, 109-112.

- Levine, I. N., Physical Chemistry Mb Ed, McGraw Hill, New York, 2002; p. 570.
- Lee S, Speight JG, Loyalka SK. Hand Book Of Alternative Fuel Technologies. USA: CRC Taylor and Francis Group; 2007.
- Ma'ruf, A., dan Mulyadi, A.H., 2010, "Pembuatan Zeolit Pelet Sebagai Adsorben Pada Pembuatan Bioetanol Tradisional", Laporan Penelitian, Program Studi Teknik Kimia, UMP, Purwokerto.
- Mccabe, L. W.; Smith, C. J.; Harriot, P., Unit Operation of Chemical Engineering, 7th Ed., McGraw-Hill, New York, 2004.
- McMillan, J.D. (1997) Bioethanol Production: Status And Prospects. Renewable Energy, 10, 295.
- Mustain, Konversi Zeolit Alam menjadi ZSM-5, Tesis S2, Universitas Institut Teknologi Bandung, Bandung, 1997.
- Niven, R.K. (2005) Ethanol in gasoline: environmental impacts and .sustainability review article. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 9, 535.
- Osamu K, Carl HW. Biomass Handbook. Gordon Breach Science Publisher; 1989. Perry, R.H., "Perry Chemical Engineering Hands Book", Mc Grow Hill, Singapore. 1984.
- Plham, C.B., Mansigan, V.E., and Luis, V.S., "Development Of Low Energy Process Of Water Adsorption From Ethyl Alcohol", National Institutes of Biotechnology and Applied Microbiology, U.P. at Los Banos, College, Laguna, Philippines.
- Poedjiadi A. 1994. Dasar-dasar Biokimia. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Prescott. S. G and C. G, Said. 1959. Industrial Microbiology, ed 3. McGraw-Hill Book Company. New York.
- RaklimatuUah, D.K.A., wiradini, G., dan Ariyanto, N.P., 2007 "Pembuatan Adsorben Dari Zeolit Alam Dengan Karakteristik Adsorpsi yang Baik Untuk Kemurnian Bioetanol", Program Studi Teknik Fisika, Institut Teknologi Bandung.
- Rini, D. K., Optimasi Aktivasi Zeolit Alam untuk Dehumifikasi Udara, Skripsi SI, Universitas Diponegoro, Semarang, 2010.