

**SKRIPSI**

**BIOETANOL DARI UBI KAYU DENGAN METODE HIDROLISA  
ASAM KUAT MENGGUNAKAN ASAM KLOORIDA (HCL)**



**Dibuat sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Strata 1**

**Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas**

**Muhammadiyah Palembang**

**Oleh :**

**M.Hafiz Yasykur**

**12.2014.003**

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

**2020**

LEMBAR PENGESAHAN

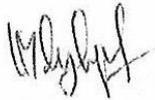
**BIOETANOL DARI UBI KAYU DENGAN METODE HIDROLISA ASAM KUAT  
MENGUNAKAN ASAM KLOORIDA (HCL)**

Oleh :

M.Hafiz Yasykur 122014003

Disetujui Oleh :

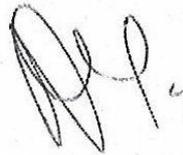
Pembimbing I



Dr.Mardwita,ST,MT

NIDN : 0023038208

Pembimbing II

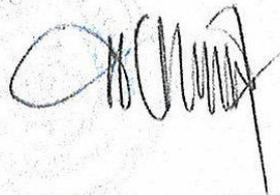


Atikah, ST,MT

NIDN : 0023127401

Mengetahui,

‡ Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP



Netty Herawati, ST,MT

NIDN : 0225017601

**LEMBAR PENGESAHAN**

**BIOETANOL DARI UBI KAYU DENGAN METODE HIDROLISA ASAM KUAT  
MENGUNAKAN ASAM KLORIDA (HCl)**

Oleh :

**M.Hafiz Yasykur (122014003)**

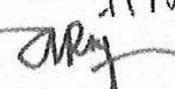
Telah diuji di hadapan tim penguji pada tanggal 29 Februari 2020

di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Palembang

Tim Penguji :

1. Dr.Mardwita,ST. MT
2. Atikah , ST.MT
3. Netty Herawati, ST.MT
4. Ir.H.M.Arief Karim, M.Sc

(  )  
(  )  
(  )  
(  )

Menyetujui,

Dekan Fakultas Teknik UMP

  
Dr. Iri Kgs A Roni, MT  
NIDN : 0227077004

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Kimia

  
Netty Herawati, ST.MT  
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 : 2040/SK/BAN-PT/Akred/S/VI/2019

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

: M.Hafiz Yasykur

: 12.2014.003

Tugas : **BIOETANOL DARI UBI KAYU DENGAN METODE HIDROLISA ASAM KUAT MENGGUNAKAN ASAM KLORIDA (HCL)**

Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Prodi Teknik Kimia Pada Tanggal Dua

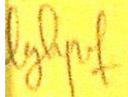
Sembilan Bulan Februari Dua Ribu Dua Puluh.

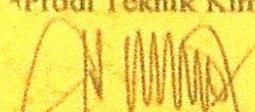
Ditentukan Lulus Dengan Nilai : A

Palembang, 05 Maret 2020

Tim penguji

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir

  
Ardita, ST.MT

Prodi Teknik Kimia  
  
Netty Herawati, ST.MT

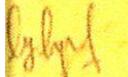
N : 0023038208

NIDN : 0225017601

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

  
Ardita, ST.MT

  
Atikah, ST.MT

N : 0023038208

NIDN : 0023127401

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UMP

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP

  
Kes. Rom, MT

  
Netty Herawati, ST.MT

N : 022707004

NIDN : 0225017601

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : M.Hafiz Yasykur

Tempat/Tanggal lahir : Palembang, 20 September 1995

NIM : 122014003

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 full text untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan
4. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Februari 2020



M.Hafiz Yasykur

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberi rahmat, karunia, lindungan dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul **“Bioetanol dari Pati Ubi Kayu dengan Metode Hidrolisa Asam Kuat Menggunakan Asam Klorida (HCl)”**. Penulisan penelitian ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk mengikuti ujian sarjana di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penyusunan penulisan penelitian ini, penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membimbing, memberikan arahan dan motivasi dalam menyelesaikan penelitian, terutama kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kgs A Roni, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Ibu Netty Herawati, ST.MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Dr.Mardwita.MT. sebagai dosen pembimbing I dan selaku Sekretaris Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Ibu Atikah , S.T.MT .sebagai dosen pembimbing II.
5. Istri, Orang tua serta seluruh keluarga yang telah memberikan segala dukungannya baik secara moral, pikiran, materi maupun non materi.
6. Semua teman-teman di Teknik Kimia Angkatan 2014 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi kemajuan dan pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Teknik Kimia.

Palembang, Februari 2020

Penulis

## ABSTRAK

# BIOETANOL DARI PATI UBI KAYU DENGAN METODE HIDROLISA ASAM KUAT MENGGUNAKAN ASAM KLORIDA (HCl)

---

M.Hafiz Yasykur<sup>1</sup>

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang,  
Indonesia.

e-mail mhafizyasykur@yahoo.com

Bahan bakar bioetanol ( $C_2H_5OH$ ) adalah biofuel yang mengandung etanol dengan jenis yang sama dengan yang ditemukan pada minuman beralkohol. Pembuatan bioetanol disini adalah dengan metode hidrolisa HCl 15% dengan bahan baku pati ubi kayu. Pati tersebut akan diambil kandungan karbohidrat dan dikonversi menjadi glukosa (gula) larut dalam air. Ada tiga proses penelitian pembuatan bioetanol ini yaitu proses penghilangan lignin, proses hidrolisa yang akan membentuk alkohol dan proses pemurnian.

Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan nilai RON dan berat jenis bioetanol yang didapat dengan nilai RON dan berat jenis bioetanol sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada kenaikan nilai RON dan berat jenis bioetanol yang didapat antara kurun waktu 5 sampai dengan 20 menit dengan variabel volume HCl 15% yang digunakan yaitu 50 sampai dengan 250 ml. Dan nilai maksimum RON yang didapat adalah 73,566 dengan waktu hidrolisa selama 20 menit dan volume HCl yang digunakan sebanyak 250 ml. Sedangkan nilai maksimum berat jenis bioetanol yang didapat adalah 0,712 dengan waktu hidrolisa selama 20 menit dan volume HCl sebanyak 250 ml.

Kata Kunci : Pati ubi kayu, hidrolisa asam, RON, berat jenis.



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar belakang**

Indonesia adalah negara kepulauan yang sangat besar dengan jumlah sekitar 17.000 pulau didalamnya. Terletak diantara dua benua yang besar, Indonesia dengan letak geografis nya yang sangat mendukung inilah yang membuat indonesia menjadi negara tempat berdagang. Selain letaknya yang geografis, Indonesia juga dikenal sebagai negara yang sumber daya alam nya sangat melimpah. Struktur tanah yang bagus di Indonesia dengan iklim yang tropis membuat banyak makhluk hidup merasa mudah untuk beradaptasi. Dengan jumlah penduduk yang mencapai 263.846.946 pada tahun 2016, Indonesia juga termasuk kedalam daftar beberapa negara yang memiliki penduduk dengan jumlah yang besar. Banyaknya jumlah penduduk tentu akan berbanding lurus dengan kebutuhan hidup yang besar pula. Salah satu kebutuhan hidup manusia berasal dari sumber daya alam. Dengan jumlah penduduk yang sangat banyak tentu akan banyak pula menggunakan sumber daya alam. Hal inilah yang membuat semakin hari persediaan sumber daya alam semakin menipis.

Bahan bakar fosil adalah salah satu sumber daya alam yang boleh dikatakan juga semakin sedikit persediaannya saat ini. Bahan bakar fosil atau bahan bakar mineral adalah sumber daya alam yang mengandung hidrokarbon seperti batu bara, minyak bumi dan gas alam. Pembakaran bahan bakar fosil yang dilakukan oleh manusia adalah sumber utama dari karbon dioksida yang merupakan salah satu gas rumah kaca yang kemudian akan menyebabkan terjadinya panas global di bumi. Selain jumlahnya yang semakin menipis, penggunaan bahan bakar fosil pun sebenarnya memiliki beberapa dampak yang kurang baik bagia lingkungan sekitar, salah satunya peningkatan emisi gas. Seiring berjalannya waktu, untuk menyikapi beberapa permasalahan diatas, timbul lah beberapa ide pengembangan salah satunya dengan pembuatan bahan bakar alternatif.

Bahan bakar alternatif adalah bahan bakar yang dapat dibuat dari bahan baku yang bisa diperbarui. Sejatinya bahan bakar yang selama ini kita gunakan adalah bahan bakar yang berasal dari minyak bumi. “Minyak bumi adalah campuran kompleks dari berbagai hidrokarbon yang sebagian besar seri alkana, tetapi bervariasi dalam penampilan, komposisi dan kemurniannya. Kemudian minyak bumi akan diproses berdasarkan titik didihnya untuk di buat menjadi beberapa produk salah satunya bahan bakar. Beberapa bahan bakar yang dihasilkan dari minyak bumi adalah bensin dan minyak tanah” (*Wikipedia Indonesia, 2010*). Namun seperti yang kita ketahui bahwa saat ini minyak bumi sudah semakin menipis karena selalu terkuras oleh kebutuhan manusia dan juga keadaan bumi yang sudah semakin tua sehingga membuat sumber energi tersebut menjadi semakin sedikit. Untuk menyikapi permasalahan ini maka diciptakanlah suatu terobosan terbaru yaitu bahan bakar alternatif yang dapat diciptakan dari bahan baku yang bisa diperbarui.

Bahan bakar alternatif adalah bahan bakar yang tercipta dari bahan baku yang bisa diperbarui seperti tumbuhan. Beberapa ciri-ciri energi alternatif adalah:

1. Dapat digunakan berulang-ulang dan jumlahnya melimpah di alam.
2. Pengolahannya tidak merusak alam.
3. Tidak berbahaya, aman, serta tidak menyebabkan penyakit akibat pengolahannya dan ramah lingkungan.

Salah satu bahan bakar alternatif yang cukup populer saat ini adalah bioetanol. Bioethanol dengan rumus kimia  $C_2H_5OH$  adalah salah satu biofuel yang dapat disebut sebagai bahan bakar alternatif yang lebih ramah lingkungan dan sifatnya terbarukan. Bahan bakar ini adalah varian dari alkohol dan dapat dihasilkan dari tumbuhan yang mengandung karbohidrat. Salah satu keunggulan bioetanol adalah karena bioetanol ini dapat menurunkan emisi  $CO_2$  hingga 18%, dibandingkan dengan bahan bakar fosil seperti minyak tanah, (*Tetyafriani, 2013*). Masa depan alkohol sebagai bahan bakar alternatif cukup menjanjikan yang didukung oleh tingkat polusi yang rendah sehingga lebih ramah lingkungan.

Bioethanol dapat diproduksi dari berbagai bahan baku yang ketersediannya melimpah di Indonesia. Beberapa tumbuhan yang memiliki potensial besar untuk

dijadikan sebagai bahan baku energi alternatif ini adalah tumbuhan yang memiliki kadar karbohidrat yang tinggi seperti tebu, nira, aren, ubi kayu, batang pisang, ubi jalar, jagung dan bongkol jagung serta jerami.

Beberapa manfaat yang dihasilkan dari terciptanya bahan bakar alternatif adalah sebagai berikut:

1. Sebagai penambah cadangan bahan bakar, karena bahan bakar fosil tersebut tidak dapat diperbarui sehingga dengan menciptakan bahan bakar lain, bahan bakar lama dapat disimpan untuk waktu yang akan datang.
2. Tingkat ketergantungan terhadap bahan bakar akan berkurang.
3. Penggunaan bahan bakar dari fosil akan menyebabkan emisi gas CO<sub>2</sub>, dan dengan penggunaan bahan bakar alternatif, penggunaan bahan bakar fosil akan berkurang sehingga otomatis emisi gas CO<sub>2</sub> juga akan berkurang.
4. Pengaruh fluktuasi harga minyak dunia akan berkurang, karena bahan bakar alternatif tidak ditentukan oleh harga minyak dunia.

Namun selain memiliki manfaat, penggunaan bahan bakar alternatif juga masih memiliki beberapa kendala khususnya pada masyarakat Indonesia. Meskipun kita sudah tau bahwa bahan bakar alternatif terbukti lebih baik, namun pada aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari masih belum maksimal dikarenakan beberapa kendala. Beberapa kendala tersebut adalah :

1. Dukungan pemerintah dalam mengembangkan bahan bakar alternatif masih minim sekali.
2. Tingkat ketergantungan masyarakat terhadap bahan bakar fosil masih sangat tinggi. Pada masyarakat Indonesia khususnya, penggunaan energi ini diperkirakan hanya sekitar 10% dari penggunaan bahan bakar seluruhnya.

Bahan bakar alternatif sejatinya adalah jawaban untuk kesulitan kita dalam mengatasi kelangkaan sumber daya alam saat ini. Pengembangan dan pemanfaatan sumber bahan bakar alternatif memberikan manfaat pada negara lebih dari sekedar mengurangi jumlah konsumsi bahan bakar fosil yang akan mengganggu efektifitas kerja beberapa sektor penting terutama ekonomi. (Tetyafriani, 2013).

Penelitian bioethanol sebagai bahan bakar alternatif dari tepung ubi kayu dengan hidrolisa asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) yang sudah dilakukan oleh Djoni Bustan, Royen H, dan Enri Manurung pada tahun 2011 menghasilkan data mengenai pengaruh variasi waktu reaksi dan massa tepung terhadap kadar etanol dengan konsentrasi yang berbeda. Pada penelitian yang dihasilkan didapat bahwa kadar etanol terbaik dihasilkan pada waktu reaksi 75 menit dengan massa 30 gram bahan baku dengan katalis  $H_2SO_4$  15%.

Oleh karena itu, mengacu pada penelitian pertama yang membuat bioethanol dari tepung ubi kayu dengan metode hidrolisa asam maka peneliti mencoba membuat bioethanol dari tepung ubi kayu namun dengan katalis yang berbeda yaitu asam klorida (HCl). Pada penelitian kali ini diharapkan peneliti dapat menghasilkan bioethanol yang lebih baik dengan pengukuran variabel yang berbeda.

## **1.2 Perumusan Masalah**

1. Apakah proses hidrolisasi dengan HCl pada pati ubi kayu dapat menghasilkan Research Octane Number (RON) dan berat jenis bioethanol sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk menghasilkan data Research Octane Number (RON) bioethanol dan berat jenis bioethanol yang terbuat dari pati ubi kayu dengan hidrolisa HCl.
2. Untuk mengetahui serta membandingkan hasil RON bioethanol dan berat jenis bioethanol yang didapat berdasarkan waktu fermentasi apakah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). (SNI RON bioethanol adalah 99 - 100 dan SNI berat jenis bioethanol adalah 0,7871-0,7936).

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Menghasilkan bioetanol yang terbuat dari pati ubi kayu dengan hidrolisa HCl 15% dengan RON dan berat jenis sebagai acuannya.
2. Sebagai informasi bagi para peneliti selanjutnya untuk mengembangkan penelitian berdasarkan hasil yang telah didapat pada penelitian ini.
3. Untuk pemanfaatan tumbuhan ubi kayu yang jumlahnya melimpah di Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aritonang, A dan Rika Lumban Gaol. 2010. *“Pembuatan Etanol dari Serbuk Pelepah Pisang Kepok dengan Menggunakan Metode Hidrolisa. Universitas Srwijaya. Palembang.”*
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2018. *“Data Statistik Produk Ubi Kayu yang Dihasilkan dalam Satu Tahun”*.
- Bustan, Djoni. H Royen. Manurung, E.W. 2013. *“Pembuatan Bioetanol dari Ubi Kayu dengan Hidrolisa Asam Sulfat”*. Jurnal Teknik Kimia.
- Douglas, M.C, 1974, *“Chemical and Process Technology Encyclopedia”*, Mc. Graw Hill Book Company, USA.
- Jannes . R & Dominik . R . 2007. *Biofuel Technology Handbook .WIP Renewable Energies. Germany.*
- Nurdyastuti, Indyah. 2005. *“Teknologi Proses Produksi Bioethanol.”*
- Nurlisa. 2015. *“Ubi Kayu dan Kandungan yang Terdapat Didalamnya”*. Jurnal manfaat ubi kayu
- Perry, Robert H. dan Don Green. 1995. *“Perry’s Chemical Engineering Handbook”*. Seventh Edition. USA: McGraw Hill Inc.
- Rahmayanti, Dian. 2010. *Pemodelandan Optimasi Hidrolisa Pati menjadi Glukosa.*
- Rheims. 1997. *“Basic Table of Chemical Database”*. Education Books. London.
- Rikana, Happy dan Risky Adam. 2008. *” Pembuatan Bioethanol dari Singkong secara Fermentasi Menggunakan Ragi Tempe. .”*
- Standar Nasional Indonesia 2019 . *”Tabel karakteristik fisik dan kimia bioetanol , Sumber : SNI 06-3556-1994”*
- Standar Nasional Indonesia 2019 . *”Tabel Spesifikasi bioetanol kendaraan bermotor , Sumber : SNI no. 7390:2012”*
- Widiastoety, Purbadi. 2008. *“Pengaruh Uji Coba Katalis pada Proses Hidrolisa Asam Sulfat”* .