

**PEMBUATAN BIOETANOL DARI BUAH SUKUN  
DENGAN METODE HIDROLISIS**



**Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Sarjana Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Kimia  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Oleh:**

**DELVI FEBRINA (122016020)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
2020**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PEMBUATAN BIOETANOL DARI BUAH SUKUN  
MENGUNAKAN METODE HIDROLISIS**

**Disusun Oleh:**

**Delvi Febrina**

**122016020**

**Disetujui Oleh:**

**Pembimbing I**

  
**Netty Herawati, ST.,MT**  
**NIDN : 022501**  
**7601**

**Pembimbing II**

  
**Ir. Rifdah, MT**  
**NIDN : 0029075901**

**Mengetahui,**

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

  
**Ir. Erna Yuliwati, MT.Ph.D**  
**NIDN**  
**: 0228076701**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMBUATAN BIOETANOL DARI BUAH SUKUN MENGGUNAKAN  
METODE HIDROLISIS**

**Disusun Oleh:**

**Delvi Febrina                      122016020**

**Telah di Uji dihadapan Tim Penguji pada Tanggal 31 Agustus 2020  
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.Mardwita,,S.T.,M.T**
4.    **Ir.Ummi Kalsum,. M.T**

(  )  
(  )  
(  )  
(  )

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik UMP**

  
**Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, MT**  
**NIDN: 022707004**

**Menyetujui,**

**Ketua Prodi Teknik Kimia UMP**

  
**Ir. Erna Yuliwati, MT.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 Nomor: 396/SK/BAN-PT/Akred/S/X/2014

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nama : Delvi Febrina  
NRP : 12.2016.020  
Judul Tugas : **“Pembuatan Bioetanol Dari Buah Sukun Menggunakan Metode Hidrolisis”**

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

Palembang, 31 Agustus 2020

Ketua Tim Penguji

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir  
Prodi Teknik Kimia

Netty Herawati, ST., MT  
NIDN : 0225017601

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

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II

Netty Herawati, ST., MT  
NIDN : 0225017601

Ir. Rifdah, M.T  
NIDN : 0029075901

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UMP

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP



## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Delvi Febrina  
Tempat/Tanggal lahir : Prabumulih , 26 Februari 1998  
NIM : 122016020  
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, Agustus 2020



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Buah Sukun.....	4
2.2 Pembuatan Bioetanol .....	6
2.2.1 Proses Delignifikasi .....	7
2.2.2 Hidrolisis .....	7
2.2.3 Fermentasi .....	9
2.2.4 Saccharomyces Cerevicea.....	13
2.2.5 Pemurnian (Distilasi) .....	15
2.3 Penelitian Sebelumnya .....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	18
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	18
3.2 Alat dan Bahan.....	18
3.2.1 Peralatan .....	18
3.2.2 Bahan .....	18
3.3 Rancangan Penelitian.....	18
3.3.1 Variabel Yang Diteliti .....	18
3.3.2 Proses Pembuatan Bioetanol .....	18
3.3.3 Analisa Hasil Proses .....	18

3.4 Diagram Alir Penelitian .....	20
3.4.1 Proses Penelitian Pembuatan Bioetanol .....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>24</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	24
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian .....	27
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>30</b>
5.1 Kesimpulan .....	32
5.2 Saran .....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>32</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	

	Halaman
Gambar 2.1. Pohon Sukun .....	5
Gambar 3.1. Alat Distilasi .....	17
Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Persiapan Bahan Baku Buah Sukun .....	21
Gambar 3.3. Diagram Alir Pembuatan Bioetanol .....	22
Gambar 4.1. Pengaruh Konsentrasi Asam Klorida terhadap %yield Pada Fermentasi hari ke-2 .....	26
Gambar 4.2. Pengaruh Konsentrasi Asam Klorida terhadap %yield Pada Fermentasi hari ke-7 .....	27
Gambar 4.3. Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat terhadap %yield Pada Fermentasi hari ke-2 .....	27
Gambar 4.4. Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat terhadap %yield Pada Fermentasi hari ke-7 .....	28
Gambar 4.5. Pengaruh Variasi Konsentrasi dan Volume Starter Asam Klorida terhadap Kadar Bioetanol fermentasi hari ke-2 .....	29
Gambar 4.6. Pengaruh Variasi Konsentrasi dan Volume Starter Asam Klorida terhadap Kadar Bioetanol fermentasi hari ke-7 .....	30
Gambar 4.7. Pengaruh Variasi Konsentrasi dan Volume Starter Asam Sulfat terhadap Kadar Bioetanol fermentasi hari ke-2 .....	30
Gambar 4.8. Pengaruh Variasi Konsentrasi dan Volume Starter Asam Sulfat terhadap Kadar Bioetanol fermentasi hari ke-7 .....	31

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.2. Sifat Kimia dan Sifat Fisika Etanol .....	6
Tabel 2.3. Metode Deligmifikasi .....	7
Tabel 4.1. Pengaruh Konsentrasi dan Volume Starter Asam Klorida Terhadap % Yield Pada Waktu Fermentasi hari ke-2 .....	23
Tabel 4.2. Pengaruh Konsentrasi dan Volume Starter Asam Klorida Terhadap % Yield Pada Waktu Fermentasi hari ke-7 .....	23
Tabel 4.3. Pengaruh Konsentrasi dan Volume Starter Asam Sulfat Terhadap % Yield Pada Waktu Fermentasi hari ke-2 .....	24
Tabel 4.4. Pengaruh Konsentrasi dan Volume Starter Asam Sulfat Terhadap % Yield Pada Waktu Fermentasi hari ke-7 .....	24
Tabel 4.5. Pengaruh Konsentrasi dan Volume Starter Asam Klorida Terhadap Kadar Etanol Pada Waktu Fermentasi hari ke-2 .....	24
Tabel 4.6. Pengaruh Konsentrasi dan Volume Starter Asam Klorida Terhadap Kadar Etanol Pada Waktu Fermentasi hari ke-7 .....	25
Tabel 4.7. Pengaruh Konsentrasi dan Volume Starter Asam Sulfat Terhadap Kadar Etanol Pada Waktu Fermentasi hari ke-2 .....	25
Tabel 4.8. Pengaruh Konsentrasi dan Volume Starter Asam Sulfat Terhadap Kadar Etanol Pada Waktu Fermentasi hari ke-7 .....	25



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara terbanyak yang masyarakatnya menggunakan kendaraan roda dua maupun roda empat. Untuk menggerakkan kendaraan tersebut memerlukan energi yang berasal dari minyak bumi, kondisi sekarang energi yang berasal dari minyak bumi di Indonesia semakin hari semakin menipis tidak seimbang dengan meningkatnya kebutuhan akan energi. Direktorat Jenderal Energi Baru Terbarukan dan Konservasi Energi Kementerian ESDM (2014), menyatakan kebutuhan energi di Indonesia meningkat sampai 7%/tahun. Tingginya kebutuhan energi tersebut menyebabkan berbagai masalah salah satunya terjadi pengurasan sumber daya minyak bumi yang jauh lebih cepat dibandingkan dengan kecepatan untuk menemukan cadangan baru. Saat ini Indonesia sudah bergantung pada energi impor.

Ketersediaan energi adalah sesuatu yang penting untuk masa sekarang ataupun masa depan. Maka dari itu Indonesia memerlukan adanya sumber energi alternatif terutama energi yang dapat diperbaharui. Dengan teknologi yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan didapatkan dari sumber daya alam yang dapat diperbarui, salah satunya bioetanol. Penggunaan bioetanol selain untuk mengurangi polusi udara dan emisi gas, dapat juga meningkatkan pendapatan ekonomi masyarakat khususnya dibidang pertanian.

Bioetanol dapat diproduksi menggunakan bahan baku tanaman yang mengandung pati, karbohidrat dan selulosa melalui proses biokonversi karbohidrat menjadi gula (glukosa) yang larut dalam air (Irvan,dkk., 2015). Pembuatan bioetanol dapat dilakukan dengan bahan yang mengandung lignoselulosa. Bioetanol yang digunakan selama ini umumnya diperoleh dari tanaman yang mengandung karbohidrat seperti tebu, kentang, singkong dan jagung. Bahan selulosa merupakan biomassa yang berasal dari tanaman dengan

komponen utama lignin, selulosa dan hemiselulosa (Netty Herawati, dkk., 2019)<sup>\*1</sup>. Biomassa berupa selulosa sampai saat ini masih diteliti sebagai bahan baku bioetanol, karena ketersediaannya yang melimpah di alam dan tidak berkompetisi dengan sumber pangan (pati/karbohidrat). Salah satu sumber yang berpotensi adalah buah sukun (*Artocarpus altilis*).

Tanaman sukun (*Artocarpus altilis*) merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak dikembangkan di berbagai negara (Elevitch & Ragone, 2018). Di beberapa negara di kawasan Pasifik, buah sukun bahkan merupakan salah satu bahan makanan pokok dan menjadi komoditas andalan untuk ekspor (Ragone, 2015). Pengembangan sukun di Indonesia umumnya masih secara tradisional dengan memanfaatkan anakan dari daerah setempat (Adinugraha & Setiadi, 2015). Pemilihan sukun sebagai bahan baku pembuatan bioetanol disebabkan beberapa pertimbangan diantaranya sukun memiliki kandungan pati yang cukup tinggi. Sukun tergolong mudah dibudidayakan secara berkelanjutan dengan sedikit input pertanian (Jones et al. 2017).

## **1.2.Perumusan Masalah**

Ruang lingkup penelitian ini akan dibatasi pada masalah :

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi  $H_2SO_4$  dan HCL serta volume starter terhadap kadar bioetanol yg dihasilkan ?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi  $H_2SO_4$  dan HCL serta volume starter terhadap persen yield bioetanol yg dihasilkan ?

## **1.3.Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian :

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi  $H_2SO_4$  dan HCL serta volume starter terhadap kadar bioetanol yg dihasilkan
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi  $H_2SO_4$  dan HCL serta volume starter terhadap persen yield bioetanol yg dihasilkan

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Untuk memberi alternatif pemanfaatan buah sukun .
2. Untuk mendapatkan produk bioetanol yang sesuai dengan standar nasional indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- al, M. e. (2005). Bioetanol merupakan energi alternatif yang diperbarui cara pembuatan bioetanol ada empat proses diantaranya delignifikasi, hidrolisa, fermentasi, dan terakhir pemisahan serta pemurnian produk etanol.
- Fardiana, Ningsih, P., & Mustapa, K. (2018). Analisis bioetanol dari limbah kulit buah sukun (*Artocarpus altilis*) dengan cara hidrolisis dan fermentasi. *J.Akademi Kim.7(1): 19-22, February*.
- Fardiaz. (1992). Fermentasi aerobik adalah fermentasi yang memerlukan oksigen, sedangkan fermentasi anaerobik tidak memerlukan oksigen.
- Groggins. (1958). Pada umumnya, PH yang terbaik (optimum) adalah 2,3.
- Herawati, N., Juniar, H., & Pratama, A. (2019). Pembuatan bioetanol dari rumput gajah dengan proses delignifikasi dan hidrolisa.
- Hogg. (2015). Pada fase eksponensial sel mikroorganisme dalam keadaan stabil sel-sel baru terbentuk dengan laju konstan dan sel mikroorganisme membelah secara optimum pada saat doubling time, yang biasanya tercapai ditengah-tengah fase eksponensial.
- Jarzebski. (1989). kondisi untuk pertumbuhan pada populasi sel yang tinggi tidak diharapkan karena dapat mengganggu akses nutrisi, dan interaksi antar sel.
- Miskah, S., Istiqomah, N., & Malami, S. (2016). pengaruh konsentrasi asam pada proses hidrolisis dan waktu fermentasi pembuatan bioetanol dari buah sukun. *Jurnal Teknik Kimia No.3, Vol, Agustus*.
- Saputra. (2015). Nutrient yang paling dibutuhkan untuk mikroorganisme tumbuh adalah karbohidrat.
- Sari, E., & Moeksin, R. (2015). Pembuatan bioetanol dari air limbah cucian beras menggunakan metode hidrolisis enzimatis dan fermentasi. *Jurnal Teknik Kimia No.1, Vol. 21, Januari*.
- Siswati, N. D., Dara, P. S., & Wardana, R. A. (2017). Fermentasi buah sukun menjadi bioetanol. *Jurnal Teknik Kimia Vol11, No.2, April*.
- Syamsu, K., Rahayuningsih, M., & Farida, I. (2016). produksi bioetanol langsung dari pati sukun secara sakarifikasi dan fermentasi simultan(SSF) terekayasa menggunakan konsorsium mikroba. *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil PPM IPB*.