

**PENGARUH VARIASI WAKTU FERMENTASI DAN MASSA  
*SACCHAROMYCES CEREVICEAE* TERHADAP YIELD  
BIOETANOL DARI KULIT NANAS**



**SKRIPSI**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana  
Pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah  
Palembang**

**Oleh :**

**Farobi Dwizi Adam      122016007**

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

**2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH VARIASI WAKTU FERMENTASI DAN MASSA  
SACCHAROMYCES CEREVICEAE TERHADAP YIELD  
BIOETANOL DARI KULIT NANAS.**

**OLEH :**

**FAROBI DWIZI ADAM (122016007)**

**Disetujui Oleh :**

**Pembimbing I**



**Netty Herawati, ST., MT**

**NIDN : 0225017601**

**Pembimbing II**



**Ir. Risdah, M.T.**

**NIDN : 0225017601**

**Mengetahui,**

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



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

**NIDN : 0228076701**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PENGARUH VARIASI WAKTU FERMENTASI DAN MASSA**  
**SACCHAROMYCES CEREVICEAE TERHADAP YIELD**  
**BIOETANOL DARI KULIT NANAS.**

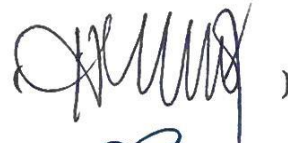
**OLEH :**

**FAROBI DWIZI ADAM (122016007)**

Telah diuji dihadapan tim penguji pada 31 Agustus 2020  
Di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang

**Tim Penguji :**

1. Netty Herawati, ST., MT

(  )

2. Ir. Rifdah, MT

(  )

3. Dr. Mardwita, S.T., M.T.

(  )


4. Heni Juniar, S.T., M.T.

(  )

Menyetujui,  
Dekan Fakultas Teknik UMP

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

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 Nomor: 396/SK/BAN-PT/Akred/S/X/2014

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nama : Farobi Dwizi Adam

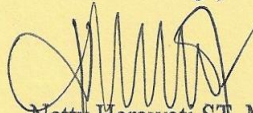
NRP : 12.2016.007

Judul Tugas : "Pengaruh Variasi Waktu Fermentasi Dan Massa Saccharomyces  
Cereviceae Terhadap Yield Bioetanol Dari Kulit Nanas"

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

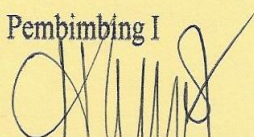
  
Netty Herawati, ST., MT  
NIDN : 0225017601

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir  
Prodi Teknik Kimia

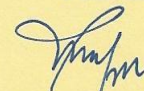
  
Ir. Erna Yuliwati M.T Ph. D  
NIDN : 0228076701

Menyetujui

Pembimbing I


  
Netty Herawati, ST., MT  
NIDN : 0225017601

Pembimbing II


  
Ir. Rifdah, M.T  
NIDN : 0029075901

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UMP

  
Dr. H. Kes. A. Rani, MT  
NIDN : 0227077004

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP

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

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Farobi Dwizi Adam  
Tempat/Tanggal lahir : Palembang , 8 Januari 1997  
NIM : 122016007  
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 tau penerbit yang bersangkutan.

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



Palembang, 5 Agustus 2020

Farobi Dwizi Adam

## ABSTRAK

### PENGARUH VARIASI WAKTU FERMENTASI DAN MASSA SACCHAROMYCES CEREVICEAE TERHADAP YIELD BIOETANOL DARI KULIT NANAS

---

---

(Farobi Dwizi Adam, 2020, 50 halaman, 5 table, 5 gambar, 6 lampiran)

*Buah nanas merupakan buah yang umum dimanfaatkan masyarakat Indonesia sebagai salah satu bahan makanan. Buah nanas bukan merupakan buah musiman dan selalu tersedia di pasar . Dengan besarnya produksi nanas di indonesia maka jumlah limbah dari nanas pun juga besar terutamanya adalah limbah kulit nanas. Dari hasil penelitian diketahui sari kulit nanas mengandung glukosa sebesar 66.2 mg/ml. Kandungan glukosa yang cukup tinggi inilah, sehingga kulit nanas dapat dimanfaatkan untuk memproduksi bioethanol dengan proses fermentas. Limbah kulit nanas dibersihkan dari kotoran, dipotong kecil-kecil dan diblender sampai menjadi bubur. Bubur kulit nanas dihidrolisis dengan ditambahkan aquadest perbandingan 1:2 dan di tambahkan asam HCL 0,5N hingga Ph 2,1-2,3 selanjutnya dipanaskan pada suhu 80°C selama 60 menit. Hasil hidrolisis disaring untuk diambil sarinya dan disterilisasi di autoclave. Sari kulit nanas yang telah steril diletakan pada wadah dan ditambahkan sacchaaromyces cereviceae dengan variasi massa 5, 10, 15 gram selanjutnya di fermentasi dengan variasi waktu 4, 6, 8, 10 hari pada pH 4,5 dan suhu 27°C. Hasil dari fermentasi disaring, selanjutnya di destilasi untuk memisahkan Bioetanolnya. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi yield bioetanol terbanyak di dapatkan dengan variasi waktu fermentasi selama 8 hari dan massa sacchaaromyces cereviceae sebanyak 15 gram yang menghasilkan yield bioetanol sebesar 44,31%.*

*Kata kunci : Bioetanol, Kulit nanas, waktu fermentasi, sacchaaromyces cereviceae*

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF FERMENTATION TIME AND MASS SACCHAROMYCES CEREVICEAE OF YIELD BIOETANOL FROM PINEAPPLE LEATHER

---

---

(Farobi Dwizi Adam, 2020, 50 pages, 5 tables, 5 pictures, 6 attachments)

*Pineapple fruit is a fruit commonly used by Indonesian people as a food ingredient. Pineapple is not a seasonal fruit and is always available in the market. With the large amount of pineapple production in Indonesia, the amount of waste from pineapple is also large, especially pineapple skin waste. From the research results, it is known that pineapple skin juice contains 66.2 mg / ml glucose. The glucose content is high enough, so that pineapple skin can be used to produce bioethanol by fermentation process. Pineapple skin waste is cleaned of dirt, cut into small pieces and blended until it becomes pulp. The pineapple skin pulp was hydrolyzed by adding aquadest in the ratio of 1: 2 and added with 0.5N to Ph2.1-.23 HCL acid then heated at 80 ° C for 60 minutes. The results of hydrolysis are filtered to extract the juice and sterilized in an autoclave. The sterile pineapple skin extract was placed in a container and added with sacchaaromyces cereviceae with mass variations of 5, 10, 15 grams, then fermented with variations of time 4, 6, 8, 10 days at pH 4.5 and temperature 27 ° C. The results of the fermentation are filtered, then distilled to separate the bioethanol. The results showed that the highest yield of bioethanol was obtained with a variation of fermentation time for 8 days and a mass of 15 grams of sacchaaromyces cereviceae which resulted in a yield of 44.31% bioethanol.*

*Key words: Bioethanol, pineapple peel, fermentation time, sacchaaromyces cereviceae*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun ucapkan kepada Allah SWT, atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul “Pengaruh variasi waktu fermentasi dan massa *saccharomyces cereviceae* terhadap yield bioetanol dari kulit nanas”.

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mengikuti ujian sarjana di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini, Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan selama pengerjaan Tugas Akhir ini, terutama kepada :

- 1) Bpk Dr. Abid Djazuli S.E, M.M, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang
- 2) Bpk Dr. Ir Kgs. A. Roni, S.T, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
- 3) Ibu Ir. Erna Yuliwati M.T, Ph.D, selaku Ketua Prodi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
- 4) Ibu Netty Herawati, S.T., M.T, selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang dan Dosen Pembimbing 1
- 5) Ibu Ir. Rifdah, M.T.selaku Dosen Pembimbing II
- 6) Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
- 7) Seluruh pihak yang terlibat dan turut membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Akhirnya, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Agustus 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN NILAI.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABLE .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Nanas ( <i>Ananas Comocus L. Mer</i> ) .....	4
2.2 Bioetanol .....	6
2.3 Etanol .....	9
2.4 <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .....	10
2.5 Fermentasi .....	12
2.6 Hidrolisis .....	14
2.7 Distilasi .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	19
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.3.1 Bahan .....	19
3.3.2 Alat .....	19
3.3 Prosedur Penelitian.....	20
3.3.1 Proses Hidrolisis .....	20
3.3.2 Proses Fermentasi .....	20

3.3.3	Proses Distilasi.....	20
3.4	Analisa Hasil .....	20
3.4.1	Analisa Indeks Bias dan Kadar Etanol .....	20
3.4.2	Analisa Yield Etanol.....	21
3.5	Alur Penelitian .....	22
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	23
4.2	Pembahasan Penelitian.....	25
4.2.1	Pengaruh Variasi Waktu fermentasi dan massa <i>Saccaromyces cerevisiae</i> Terhadap Indeks Bias .....	26
4.2.2	Pengaruh Variasi Waktu fermentasi dan massa <i>Saccaromyces cerevisiae</i> Terhadap Kadar Bioetanol.....	27
4.2.3	Pengaruh Variasi Waktu fermentasi dan Massa <i>Saccaromyces cerevisiae</i> Terhadap persen yield Bioetanol .....	28
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN .....</b>	<b>30</b>
5.1	Kesimpulan .....	30
5.2	Saran.....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>31</b>
<b>LAMPIRAN 1 .....</b>		<b>33</b>
<b>LAMPIRAN 2 .....</b>		<b>34</b>
<b>LAMPIRAN 3 .....</b>		<b>35</b>
<b>LAMPIRAN 4 .....</b>		<b>38</b>
<b>LAMPIRAN 5 .....</b>		<b>42</b>
<b>LAMPIRAN 6 .....</b>		<b>45</b>

## **DAFTAR TABLE**

Table 2.1 Komposisi analisis yang terkandung dalam nanas.....	6
Table 2.2 Standar Nasional Indonesia Kualitas Bioetanol (SNI 7390-2012) .....	8
Tabel 4.1 Pengaruh Variasi Waktu fermentasidan massa <i>Saccaromyces cerevisiae</i> Terhadap Indeks Bias .....	23
Tabel 4.2 Pengaruh Variasi Waktu fermentasidan massa <i>Saccaromyces cerevisiae</i> Terhadap Kadar Bioetanol.....	24
Table 4.3 Pengaruh Variasi Waktu fermentasidan Massa <i>Saccaromyces cerevisiae</i> Terhdap Persen yield Bioetanol.....	24

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rangkaian Distilasi .....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Pembuatan Bioetanol dari Kulit Nanas .....	22
Gambar 4.1 Pengaruh Variasi Waktu fermentasi dan Massa <i>Saccaromyces cerevisiae</i> Terhadap Indeks Bias .....	26
Gambar 4.2 Pengaruh Variasi Waktu fermentasi dan massa <i>Saccaromyces cerevisiae</i> Terhadap Kadar Bioetanol .....	27
Gambar 4.3 Pengaruh Variasi Waktu fermentasi dan Massa <i>Saccaromyces cerevisiae</i> Terhadap persen yield Bioetanol .....	28

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sumber daya minyak bumi (fosil) pada masa yang akan datang diperkirakan akan semakin menipis, sedangkan sumber energi yang terbesar yang digunakan sampai saat ini berasal dari minyak bumi. Sehingga hal tersebut mendorong penelitian dan pengembangan sumber energi alternatif dan terbarukan. Salah satu contoh energi alternatif yang dikembangkan pada saat ini adalah bioetanol.

Bioetanol adalah etanol yang dibuat dari biomassa yang mengandung kandungan pati atau selulosa, seperti singkong dan tetes tebu. Dalam dunia industri, etanol umumnya digunakan sebagai bahan baku industri turunan alkohol, campuran untuk minuman keras (seperti sake dan gin), serta bahan baku farmasi dan kosmetik (Hambali, 2007). Bioetanol dihasilkan dari gula yang merupakan hasil aktivitas fermentasi sel khamir. Khamir yang baik digunakan untuk menghasilkan bioetanol adalah dari genus *Saccharomyces*. *Saccharomyces cerevisiae* menghasilkan enzim zimase dan invertase. Enzim zimase berfungsi sebagai pemecah sukrosa menjadi monosakarida (glukosa dan fruktosa). Enzim invertase selanjutnya mengubah glukosa menjadi bioetanol (Judoamidjojo dkk, 1992).

Buah nanas banyak dimanfaatkan masyarakat Indonesia sebagai salah satu bahan makanan. Buah nanas selalu tersedia di pasar karena bukan merupakan buah musiman. Menurut data bps.go.id (2018) total produksi nanas di Indonesia mencapai 1.805.506 juta selama setahun. Dengan besarnya produksi nanas maka jumlah limbah dari nanas pun juga besar terutamanya adalah limbah kulit nanas. Limbah kulit nanas ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol karena memiliki kandungan gula yang cukup tinggi. Kulit nanas mengandung 20,8% serat kasar, 17,53% karbohidrat 4,41% protein, 13,56% gula reduksi dan sisanya adalah air (Wijana dkk, 1991). Menurut monita Octira (2018) kandungan gula pada nanas mencapai 8,7-17,53%. Dengan kandungan gula yang cukup tinggi inilah sehingga kulit nanas dapat dimanfaatkan menjadi bioetanol dengan proses fermentasi.

Produksi etanol dari kulit nanas dengan metode fermentasi dapat dilakukan karena kulit nanas juga mengandung gula reduksi. Beberapa peneliti

sebelumnya telah melakukan produksi etanol dari kulit nanas sebagai bahan baku substrat, diantaranya Ganjar andaka (2010), melakukan penelitian pembuatan bioetanol dari sari kulit nanas dengan cara fermentasi. Hasil penelitian yang diperoleh adalah Dengan larutan sari kulit nanas 200ml, fermentasi dilakukan selama 6 hari dan konsentrasi ragi 0.015g/mL didapatkan yeald etanol sebesar 35.37%. Febriyanti dan Rufita (2011), melakukan penelitian pembuatan etanol dari limbah kulit nanas (*Ananas comosus L. merr*) dengan proses enzimasi dan fermentasi. Kadar etanol tertinggi dengan proses fermentasi melalui enzimasi sebesar 49,2296% dengan lama waktu fermentasi 3 hari. Sedangkan produksi etanol dari limbah kulit nanas dengan meode *Solid State Fermentation* (SSF) terhadap variasi waktu dan variasi ukuran partikel substrat cukup tinggi. Menurut Ari Diana susanti dkk (2013), yang melakukan peneliatan pembuatan bioetanol dari kulit nanas melalui hidrolisis dengan asam. Maka diperoleh hasil penelitian adalah pada proses fermentasi selama 4 hari dan berat yeast 6 gram menghasilkan kadar etanol sebesar 31.399%

Berdasarkan kajian penelitian tersebut juga, maka penelitian yang akan dilakukan adalah Pengaruh variasi waktu dan massa *saccharomyces cereviceae* terhadap bioetanol yang dihasilkan dari kulit nanas.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh variasi waktu fermentasi (4, 6, 8, 10) hari terhadap besarnya yield etanol yang dihasilkan ?
2. Bagaimana pengaruh variasi massa *saccharomyces cereviceae* (5, 10, 15) gr terhadap yield etanol yang dihasilkan ?
3. Berapa kadar etanol yang di hasilkan dari kulit nanas?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui waktu fermentasi optimum terhadap banyaknya yield etanol yang dihasilkan.
2. Untuk mengatahui berat *saccharomyces cereviceae* yang optimum terhadap yield etanol yang dihasilkan
3. Untuk mengetahui berapa kadar etanol yang dihasilkan dari kulit nanas?

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Memanfaatkan limbah kulit nanas agar dapat diolah menjadi bioetanol.
2. Memberikan informasi dampak produksi etanol dari kulit nanas berdasarkan variasi massa *saccharomyces cereviceae* dan waktu fermentasi.
3. Memberikan sumber energi alternatif yang dapat diperbarui dari limbah kulit nanas untuk menggantikan minyak bumi(fosil).

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Rachman Fauzi, Didik Haryadi, slamet priyanto. (2012) Pengaruh Waktu Fermentasi Dan Efektivitas Adsorben Dalam Pembuatan Bioetanol Fuel Grade Dari Limbah Pod Kakao. Universitas diponegoro. Semarang.
- A. Rachman, Erni Yudaningsy, Geogoes Dwi Nusantoro (2005) Pengontrolan Ketinggian Air Pada Proses Distilasi Air Laut Menggunakan Yokogawa Dcs Centum VP. Universitas Brawijaya, Malang.
- Andaka, ganjar. (2010) "Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas Untuk Pembuatan Bioetanol dengan Proses Fermentasi". Institut Sains & Teknologi AKPRIND. Yogyakarta.
- Agustining, D. 2012. Daya hambat *saccharomyces cerevisiae* terhadap pertumbuhan jamur *fusarium oxysporum*. Skripsi. Universitas Jember
- Ari Diana Susanti, Puspito Teguh Prakoso, Hari Prabawa (2013). Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Nanas Melalui Hidrolisis Dengan Asam. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Astuty, 2012 "Lama Fermentasi Dan Dosis Ragi Yang Berbeda Pada Fermentasi Gaplek Ketela Pohon (*Manihot Utilissima, Pohl*) Varietas Mukibat Terhadap Kadar Glukosa Dan Bioetanol".
- Rahman, A (1989), Pengantar Teknologi Fermentasi. Hal 108 – 110. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB, Bogor
- Chang, Raymond (2010), *Chemistry 10<sup>th</sup> Edition*. New York : Mc. Graw Hill.
- Crueger, W., Dan Crueger, A., 1984, *Biotechnology A textbook of Industrial Microbiology* Brock, T. D. (trans), 54 – 55, Science Tech, Inc, Madison.
- Deasy, Rahmayuni, Chairul, Syelvia Putri Utami, (2014). Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Nanas Dengan Metodeliqid State Fermentation (Lsf) Dengan Variasi Waktu Dan Konsentrasi Inokulum. Universitas Riau, Riau.
- Febriyanti Dan Rufita ,2011."Sintesis Bioetanol Dari Sari Kulit Nanas (*Ananas Comosus L.Merr*) Sebagai Pengganti Bahan Bakar Cair
- Firdausi, N.Z., N.B. Samodra dan Hargono. 2013. Pemanfaatan pati singkong karet untuk produksi bioetanol fuel grade melalui proses destilasi-dehidrasi menggunakan zeolit alam. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri* 2(3): 76-81.



Hambali E, Mujdaliah S, Tambunan AH, Pattiwi AW, Hendroko R. (2008). Teknologi bioenergi. Agro Media Pustaka, Jakarta

Judoamidjojo, 1992, Teknologi Fermentasi, 22-29, 111-118, 247, 249, 250, Jakarta: Rajawali Pers.

Noviani, H., Supartono & Siadi, K. (2014). Pengolahan limbah serbuk gergaji kayu sengon laut menjadi bioetanol menggunakan

Octria, monita Kiagus Ahmad Roni, Atikah (2018). Bioetanol production Optimization from nieapple leather filtrates, Muhammadiyah University, Palembang.

Prescott, S. G and C. G. Dunn, 1959, "Industrial Microbiology". McGraw-Hill BookCompany, New York.

Rama Prihandana, Kartika Noerwijan, Praptiningsih Gamawati Adinurani, Dwi Setyaningsih, Sigit Setiadi & Roy Hendroko. (2007). "Bioetanol Ubi Kayu Bahan Bakar Massa Depan" Jakarta : Agromedia Pustaka

Rhonny dan Danang. 2003. Laporan Penelitian Pembuatan Bioethanol dari Kulit Pisang. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional.

Sofiah, Yuliar, Depta Adelia Rani. (2019) Pembuatan Bioetanol dari Umbi Singkong karet yang dihidrolisis asam dan enzim. Politeknik Sriwijaya, Palembang.

Sudarmadji, S; B. Haryono dan Suhardi. (1989). Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty. Yogyakarta.

Sun, Y. and Cheng, J. (2002) Hydrolysis of Lignocellulosic Materials for Ethanol Production A Review. Bioresource Technology, 83, 1-11.

Taherzadeh & Karimi, (2007). Acid Based Hyrolysis Processes For Ethanol From Lignocellulosic Materials. School Of Engineering, University of Boras, Sweden

Wijana., dkk. (1991). Optimalisasi Penambahan Tepung Kulit Nanas dan Proses Fermentasi pada Pakan Ternak Terhadap Peningkatan Nutrisi. Universitas Brawijaya, Malang.

<https://www.wikipedia.org/> (Diakses Juli 2020)

<https://www.bps.go.id/> (Diakses Juli 2020)

<https://www.enu.edu/> (Diakses Juli 2020)

Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2012. Rancangan Standar Nasional Indonesia. Jakarta.