

**PENGARUH KONSENTRASI ASAM SULFAT DAN WAKTU
FERMENTASI DALAM PEMBUATAN BIOETANOL DARI
BUAH MENGGUDU**



**Disusun Sebagai Persyaratan untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata I
Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh:

**RIO ALFARES
122015076**

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

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH KONSENTRASI ASAM SULFAT DAN WAKTU
FERMENTASI DALAM PEMBUATAN BIOETANOL DARI BUAH
MENGKUDU**

DISUSUN OLEH :

RIO ALFARES

(122015076)

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



Netty Herawati, ST., MT
NIDN : 022-501-7601



Ir. Ani Melani M.T
NIDN : 002-105-6308

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP



Netty Herawati, ST., MT
NIDN : 022-501-7601

LEMBAR PENGESAHAN


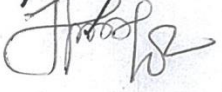
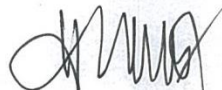
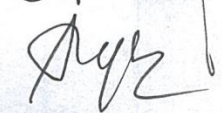
**PENGARUH KONSENTRASI ASAM SULFAT DAN WAKTU
FERMENTASI DALAM PEMBUATAN BIOETANOL DARI BUAH
MENGKUDU**

Oleh :
RIO ALFARES
12 2015 076

Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
Di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang
Pada Tanggal 29 Februari 2020

Tim Penguji

1. Ir. Legiso, M.Si.
2. Heni Juniar, S.T., M.T.
3. Netty Herawati, S.T, M.T.
4. Ir. Ani Melani M.T.

()
()
()
()

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik UMP



Dr. Ir. Kgs. A. Roni, M.T.

NIDN 0227077004

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Kimia



Netty Herawati, S.T, M.T.

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

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nama : Rio Alfares
NRP : 12 2015 076
Judul Tugas : **Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat dan Waktu Fermentasi Dalam Pembuatan Bioetanol Dari Buah Mengkudu**

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Teknik Kimia Pada Tanggal Dua Sembilan Bulan Februari Tahun Dua Ribu Dua Puluh.
Dinyatakan Lulus Dengan Nilai : A

Ketua Tim Penguji

Palembang, 29 Februari 2020
Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir
Prodi Teknik Kimia

Ir. Legiso, M.Si.
NIDN 0217086803

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

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

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

Ir. Ani Melani M.T.
NIDN.0021056308

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UMP

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP

Dr. Ir. Kgs. A. Romi, M.T.
NIDN 0227077004

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

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Rio Alfares
Tempat/Tanggal lahir : Palembang , 15 April 1996
NIM : 122015076
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, Februari 2020



Rio Alfares

ABSTRAK

Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat dan Waktu Fermentasi dalam Pembuatan Bioetanol dari Buah Mengkudu

Rio Alfares, 2020, 32 Halaman, 5 Tabel, 7 Gambar, 3 Lampiran

Bioetanol cukup berpeluang untuk menjadi energi alternatif yang bersaing dalam mengatasi krisis energi yang terjadi sekarang ini. Selain memiliki kelebihan akan rendahnya emisi gas berbahaya, bioetanol juga dihasilkan dari bahan baku yang dapat diperbaharui dan tidak memiliki waktu regenerasi lama seperti halnya bahan bakar dari fosil. Salah satu biomassa yang dapat dijadikan bahan baku dalam pembuatan bioetanol adalah Buah Mengkudu karena memiliki kandungan Karbohidrat yang cukup besar yaitu 51,67 gr/100 gr sampel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi asam sulfat pada proses hidrolisis serta waktu fermentasi terhadap kadar etanol yang dihasilkan dari buah mengkudu sebagai bahan baku. Metode yang digunakan yaitu hidrolisis asam dengan variasi konsentrasi Asam Sulfat sebesar 4%, 5%, 6%, 7%, 8% pada temperatur hidrolisis 120°C. Waktu fermentasi yang digunakan selama 24 jam, 48 jam, 72 jam, dan 96 jam. Jenis ragi pada proses fermentasi berupa ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*) dengan kadar 20% dari berat bahan baku. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kadar glukosa tertinggi yang dihasilkan terdapat pada metode hidrolisis menggunakan konsentrasi asam sulfat 6%, sedangkan kadar etanol tertinggi pada proses fermentasi pada temperatur 120oC dan waktu fermentasi selama 72 jam yaitu sebesar 38,9314 %.

Kata Kunci : bioetanol, buah mengkudu, konsentrasi asam sulfat, temperatur hidrolisis, waktu fermentasi.

ABSTRACT

THE EFFECT OF SULFATE ACID CONCENTRATION AND FERMENTATION TIME IN THE MAKING OF BIOETHANOL FROM MENGKUDU FRUIT

Rio Alfares, 2020, 32pages,5 tables,7pictures, 3attachment

*Bioethanol has a chance to be a competitive alternative energy in dealing the energy crisis that happens nowadays. Beside having a lower harmful gas emissions, ethanol also produced from renewable raw materials and particularly advantageous since it is not dependent on a raw material of fossil origin which have longer regeneration time. One of biomass that can be used as raw material in the manufacture of bioethanol is the avocado seed powder which contains pretty much of starch and glucose. This research was aimed to assess the influence of concentration sulfuric acid and also duration of fermentation on the amount of ethanol produced from mengkudu fruit as raw material. Method used in this experiment was acid hydrolysis with sulfuric acid concentration variation of 4%, 5%, 6%, 7%, 8% at hydrolysis temperature 120oC. Duration of fermentation was used for 24 hours, 48 hours, 72 hours, and 96 hours. Type of yeast in fermentation process was baker's yeast (*Saccharomyces cereviseae*) with levels of 20% from weight of raw material. Based on the research that has been done, the highest levels of ethanol are produced on hydrolysis method using a concentration of 6% at temperature of 120oC with duration of fermentation for 120 hours is 38,9314%.*

Keywords : bioethanol, mengkudu, sulfuric acid concentration, hydrolysis temperature, fermentation period.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur Alhamdulillah kita panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Penelitian ini. Penulis tidak lupa mengucapkan shalawat dan salam pada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, beserta keluarga, para sahabat dan orang-orang yang istiqomah dijalanNya.

Laporan Akhir dengan judul **"Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Dan Waktu Fermentasi Dalam Pembuatan Bioetanol Dari Buah Mengkudu"** merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan perkuliahan di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penyusunan dan penulisan laporan ini, penulis mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan hormat penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Netty Herawati ST., MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Dr. Mardwita, ST., MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
3. Netty Herawati ST., MT selaku dosen pembimbing Penelitian
4. Ir. Ani Melani M.Tselaku dosen pembimbing Penelitian
5. Seluruh Dosen Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Teman-teman Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Seluruh teknisi Jurusan Universitas Muhammadiyah Palembang.
8. Keluargatercinta yang senantiasa memberikando'adanmotivasi kepadasaya.
9. Teman-teman di Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang, khususnya angkatan 2014.
10. Dan semuanya yang tidak bisa disebutkansatupersatu di sini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun demi kesempurnaan laporan dimasa yang akan datang. Akhir kata semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi penyusun sendiri

Palembang, Februari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
1.4 Permasalahan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Karakteristik mengkudu	3
2.2 Hidrolisa.....	4
2.3 Fermentasi.....	6
2.4 Distilasi	9
2.5 Penelitian Sebelumnya.....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Variabel Penelitian.....	13
3.3.1 Variabel Tetap Penelitian	13
3.3.2 Variasi Variabel Penelitian.....	13
3.4 Metode Penelitian	13
3.5 Diagram Alir Penelitian	15
3.6 Matriks Penelitian.....	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	17
4.2 Pembahasan	18
4.2.1 Pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap kadar glukosa.....	18
4.2.2 Pengaruh waktu fermentasi terhadap kadar etanol.....	19
4.2.3 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat dan waktu fermentasi Terhadap %yield etanol	20
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	22
5.2 Saran.....	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	25

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Komposisi Kandungan Nutrisi Dalam 100gr Buah Mengkudu.....	4
2.2 Matriks Pengaruh waktu fermentasi terhadap kadar etanol	16
2.3 Matriks pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap kadar glukosa.....	16
3.1 Tabel Hasil Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat.....	17
3.2 Tabel Hasil Pengaruh Waktu Fermentasi.....	17

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Buah Mengkudu.....	3
2.2 Alat Hidrolisis.....	5
2.3 Alat Distilasi	10
3.1 Diagram Alir Pembuatan Bioetanol dari Buah Mengkudu	15
4.1 Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Terhadap Kadar Glukosa	18
4.2 Pengaruh waktu Fermentasi Terhadap Kadar Etanol	19
4.3 Pengaruh Waktu Fermentasi dan konsentrasi Asam Sulfat Terhadap %yield Etanol	20

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel	Halaman
1. LAMPIRAN 1 Hasil Data Penelitian	25
2. LAMPIRAN 2 Hasil perhitungan data	26
3. LAMPIRAN 3 Gambar.....	29

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ketergantungan manusia akan energi yang biasanya diperoleh dari sumber daya alam guna memenuhi kebutuhan hidup semakin meningkat seiring berjalannya waktu. Akan tetapi hal ini bertolak belakang dengan jumlah ketersediaannya terutama untuk sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui seperti penggunaan bahan bakar fosil. Kebijakan Energi Nasional yang diatur dalam Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 merupakan bukti bahwa pemerintah serius dalam mengembangkan energi alternatif dimana dalam peraturan tersebut menegaskan tentang pemanfaatan BBN (*biofuel*) ditargetkan 5% pada tahun 2025. Bioetanol adalah senyawa biokimia yang dihasilkan melalui proses fermentasi dari berbagai sumber karbohidrat dengan menggunakan bantuan mikroorganisme sebagai agent biologinya. Daniel de idral (2012), mengatakan bahwa etanol adalah salah satu bahan bakar alternatif yang dapat diperbaharui, ramah lingkungan serta menghasilkan gas emisi karbon yang rendah dibandingkan dengan bensin atau sejenisnya sampai 85 % lebih rendah.

Bahan baku untuk pembuatan bioetanol ini dapat diklasifikasikan menjadi tiga kelompok yaitu gula, pati dan selulosa. Bahan baku yang mengandung gula seperti gula tebu, gula bit, molase dan buah-buahan yang banyak mengandung glukosa dapat secara langsung dikonversikan menjadi bioetanol melalui proses fermentasi. Bahan baku berupa pati seperti jagung, kentang, singkong maupun limbah buahbuahan lainnya harus dihidrolisis terlebih dahulu sebelum dilakukan proses fermentasi lebih lanjut untuk mengkonversikannya menjadi bioetanol. Bahan baku berupa selulosa seperti kayu, limbah pertanian, limbah pabrik *pulp* dan kertas harus melalui tahap *pretreatment* terlebih dahulu sebelum dilakukan proses hidrolisis dan fermentasi. Produk dari tanaman Alpukat yang dimanfaatkan kebanyakan hanya pada daging buahnya saja sedangkan biji alpukat sering sekali dibuang begitu saja dan dianggap limbah rumah tangga. Padahal, dengan kandungan pati dan glukosa yang cukup besar memungkinkan biji alpukat untuk dijadikan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol. Hal inilah yang mendorong

peneliti untuk membuat bioetanol dari buah mengkudu dengan menganalisa pengaruh variabel penelitian seperti konsentrasi asam sebagai katalisator pada proses hidrolisis dan lamanya waktu fermentasi terhadap banyaknya kadar bioetanol yang dihasilkan.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi Asam Sulfat (H_2SO_4) pada proses pembuatan Bioethanol dari buah mengkudu?
2. Bagaimana pengaruh waktu fermentasi pada proses pembuatan Bioethanol dari buah mengkudu?
3. Berapa kadar bioetanol yang dihasilkan dari buah mengkudu?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Agar dapat mengetahui pengaruh konsentrasi Asam Sulfat (H_2SO_4) pada proses pembuatan Bioethanol dari buah mengkudu
2. Agar dapat mengetahui pengaruh waktu fermentasi pada proses pembuatan Bioethanol dari buah mengkudu
3. Untuk mengetahui kadar bioetanol yang dihasilkan dari buah mengkudu

1.4. Manfaat Penelitian

1. Dapat mengetahui proses pembuatan bioetanol dari buah mengkudu
2. Memanfaatkan buah mengkudu sebagai bahan baku dalam pembuatan bioetanol.
3. Sebagai salah satu informasi pengaruh waktu fermentasi pada proses pembuatan Bioethanol dari buah mengkudu
4. Untuk mengetahui pengaruh waktu fermentasi pada proses pembuatan Bioethanol dari buah mengkudu

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi Ketiga*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia : Jakarta.
- Astuty, E.D. (1991). *Fermentasi Etanol Kulit Buah Pisang*. Universitas Gajah Mada: Yogyakarta
- Artati, Enny Kriswiyanti dan A, Andik P.2006. *Pengaruh Konsentrasi Asam Terhadap Hidrolisis Pati Pisang*. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Sebalas Maret : Surakarta.
- Chandra, A, hie maria inggrid dan verawati.2013. *Pengaruh pH dan Jenis Pelarut pada Perolehan dan Karakterisasi Pati dari Biji Alpukat*. Universitas
- De idral, Daniel, Murniati salim dan elidah mardiah. 2012. *Pembuatan Bioetanol dari Ampas Sagu dengan Proses Hidrolisa Asam dan menggunakan Saccharomyces cerevisiae*. Jurnal kimia FMIPA, Universitas Andalas: Padang.
- Ermaiza. 2009. *Pengaruh Dua Jenis Polisakarida dalam Biji Alpukat terhadap Kandungan Sirup Glukosa melalui Proses Hidrolisis dengan HCl 3%*. Fakultas MIPA, Universitas Sumatera Utara : Medan.
- Groggins, P. H., 1958, *Unit Processes in Organic Synthesis*, 5th ed., pp. 775-777, McGraw-Hill Book Company, New York.
- Haviz, M. dan Maryadi. 2012. *Pengaruh Konsentrasi Asam dan Jenis Ragi pada Proses Hidrolisis dan Fermentasi Pembuatan Bioetanol dari Koran Bekas*. Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya : Palembang.
- Irawan, Dedy dan Zainal arifin. 2012. *Proses Hidrolisa Sampah Organik menjadi Gula dengan Katalis Asam Klorida*. Fakultas Teknik, Politeknik Negeri Samarinda.
- Jannah, F. N. 2014. *Pemanfaatan Limbah Biji Alpukat dijadikan Bioetanol*. (<https://id.scribd.com/doc/220361036/Pemanfaatan-Limbah-Biji-Alpukat-Dijadikan-Bioetanol>, diakses pada Tanggal 24 januari 2020).

- Katolik Parahyangan.Cheng, Jiayang. Ye Sun. 2002. *Hydrolysis of Lignocellulosic Materials for Ethanol Production* : A review. USA: North Carolina State University
- Matz, S.A., 1970, *Sereal Technology*, The Avi Publishing. Co., Inc., West Port, Connecticut.
- Osvaldo, Z.S, dkk. 2012. *Pengaruh Konsentrasi Asam Dan Waktu Pada Proses Hidrolisis Dan Fermentasi Pembuatan Bioetanol Dari Alang-Alang*. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Perry, R.H., and Green, D., 1984, *Perry's Chemical Engineering Hand's Book*, 6th Edition, Mc Graw Hill Book Co., New York
- Poedjadi, A. 2006. *Dasar – Dasar Biokimia*. Edisi Revisi. Jakarta: UI - Press.
- Prescot, S.C and G Dunn. 1959. *Industrial Microbiology*. The AVI Publishing, Company Inc, Westport-Connecticut.
- Pudjatmaka, A. H., dan Qodratillah, M.T., 2002, “Kamus Kimia”, Balai Pustaka, Jakarta.
- Rio, P.J., 2002. *Mengenal Memanfaatkan Khasiat Buah Mengkudu*. PT. Pionir Jaya. Bandung.
- Taherzadeh, M. J., Karimi, K. (2007). *Enzyme-based Hydrolysis Processes for Ethanol from Lignocellulosic Materials: A Review*. *Bioresources*, **2(4)**. Pp. 707-738. Hamelinck, Hooijdonk, & faaij, 2005
- Wahyudi, J., Wusana A.W., Rais Y., dan Kusumawardani, A., *Pengaruh Suhu Terhadap Kadar Glukosa Terbentuk dan Konstanta Kecepatan Reaksi pada Hidrolisa Kulit Pisang*., 2011., Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia. ISSN 1963-4393.
- Zahara, T dan Meyka Hartika. 2014. *Pengaruh Molaritas Asam, Waktu Fermentasi dan Jenis Ragi (Ragi Roti dan Ragi Tape) terhadap Pembuatan Bioetanol berbahan dasar Pati Limbah Biji Nangka*. Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya : Palembang.