SKRIPSI

PENGARUH VARIASI BERAT PATI PADA PEMBUATAN BIOETANOL DARI LIMBAH PELEPAH POHON PISANG RAJA (*Musa Sapientum)*

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

Oleh :

Muhammad Al-Farabi 122016022

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2020/2021

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Al-Farabi
Tempat/Tanggal lahir : Palembang , 5 April 1996
NIM : 122016022
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.

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

Palembang, 5 Februari 2021

Muhammad Al-Farabi

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH VARIASI BERAT PATI PADA PEMBUATAN BIOETANOL DARI LIMBAH PELEPAH POHON PISANG RAJA (*Musa Sapientum*)

Oleh :

Muhammad Al-Farabi (12 2016 022)

Disetujui Oleh :

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Ir. Kgs.A. Roni,, MT	Atikah, S.T., M.T.
NIDN : 0227077004	NIDN : 0023127401

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP

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

NIDN : 0228076701

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH VARIASI BERAT PATI PADA PEMBUATAN BIOETANOL DARI LIMBAH PELEPAH POHON PISANG RAJA (*Musa Sapientum*)

Oleh :

Muhammad Al-Farabi (12 2016 022)

Telah diuji di hadapan tim penguji pada tanggal 4 Februari 2021
di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Tim Penguji :

1. **Dr. Ir. Kgs A Roni, M.T** ( )
2. **Atikah, S.T., M.T.** ( )
3. **Ir. Legiso, M.Si** ( )
4. **Heni Juniar, S.T., M.T.** ( )

Menyetujui,	Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik UMP	Ketua Prodi Teknik Kimia
Dr. Ir. Kgs A Roni, MT	**Ir. Erna Yuliwati, M.T. Ph.D**
NIDN : 0227077004	**NIDN : 0228076701**

M O T T O

Jangan menjelaskan tentang dirimu kepada siapapun,
karena yang menyukaimu tidak butuh itu.
Dan yang membencimu tidak percaya itu.
(Ali bin Abi Thalib)

Segala sesuatu yang kita dengar adalah pendapat, bukan fakta.
Segala sesuatu yang kita lihat adalah perspektif, bukan kebenaran.
(Marcus Aurelius)

Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.
(QS Al Insyirah: 5)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat melaksanakan penelitian dan penyusunan laporan yang berjudul **"PENGARUH VARIASI BERAT PATI PADA PEMBUATAN BIOETANOL DARI LIMBAH PELEPAH POHON PISANG RAJA (*Musa Sapientum*)"**. Tujuan dari penyusunan laporan penelitian ini adalah sebagai salah satu persyaratan akademis dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan selama pelaksanaan penelitian, terutama kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kgs. A. Roni, MT, sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Ibu Ir. Erna Yuliwati, M.T. Ph.D, selaku Ketua Prodi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah.
3. Ibu Dr. Mardwita, MT, sebagai Sekretaris Prodi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Dr. Ir. Kgs. A. Roni, MT, sebagai Pembimbing I.
5. Ibu Atikah,S.T., MT, sebagai Pembimbing II.
6. Staf Pengajar dan Karyawan di Prodi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Semua pihak yang terlibat dan turut membantu dalam penyelesaian tugas.

Palembang, Februari 2021

Penulis

PENGARUH VARIASI BERAT PATI PADA PEMBUATAN BIOETANOL DARI LIMBAH PELEPAH POHON PISANG RAJA (*Musa Sapientum*)

Muhammad Al-Farabi

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang, Indoenesia.
Jl. Kemuning No. 295B Komperta Plaju, Palembang, Sumatera Selatan
Tel. (0711) 597567
E-mail: alfarabimail@gmail.com

ABSTRAK

Telah dianalisis pembuatan bioetanol dari limbah pelepah pisang raja, pelepah pisang merupakan limbah pertanian potensial yang belum banyak dimanfaatkan. Pelepah pisang raja mengandung lignin 12%, selulosa 34-40%, xilosa 13,1 %, galaktosa 2,5%, arabinosa 9,1%, dan manosa 1,3% terhadap berat kering sehingga berpotensi sebagai bahan baku pembuatan bioetanol, bioetanol umumnya digunakan sebagai bahan baku industri turunan alkohol, campuran minuman keras, serta bahan baku farmasi dan kosmetika serta berpotensi sebagai bahan bakar.

Pada penelitian ini yaitu proses pembuatan bioetanol dari batang pisang raja dilakukan dengan menggunakan variabel tetap yaitu suhu hidrolisis $80^{O}C$, konsentrasi asam sulfat 0,5 N dan waktu fermentasi selama 4 hari sedangkan variabel bebas dengan menganalisis variasi berat pati yaitu 100 gr, 150 gr, 200 gr, 250 gr, 300 gr.

Parameter analisa hasil penelitian adalah kadar bioetanol, volume bioetanol, indeks bias bioetanol dan pH, kadar bioetanol terbaik yaitu pada berat pati 250 gr dengan kadar bioetanol yang dihasilkan sebesar 7,8732% dengan volume yang diperoleh sebesar 18.0 mL dengan nilai pH 7,35 dan indeks bias sebesar 1,33432.

Kata kunci: pelepah pisang raja, berat pati, bioetanol.

THE EFFECT OF STARCH WEIGHT VARIATION ON BIOETANOL PRODUCTION FROM WASTE OF BANANA STALKS (*Musa Sapientum*)

Muhammad Al-Farabi

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang, Indoenesia.
Jl. Kemuning No. 295B Komperta Plaju, Palembang, Sumatera Selatan
Tel. (0711) 597567
E-mail: alfarabimail@gmail.com

ABSTRACK

Having analyzed the production of bioethanol from plantain stalks waste, banana stalks are potential agricultural waste that has not been widely used. Banana stalks contain 12% lignin, 34-40% cellulose, 13.1% xylose, 2.5% galactose, 9.1% arabinose, and 1.3% mannose against dry weight so that they have the potential as raw material for bioethanol production. Bioethanol is generally used as raw material for industrial alcohol derivatives, liquor mixtures, pharmaceutical and cosmetic raw materials as well as potential as fuel.

In this research, the process of making bioethanol from banana stalks was carried out with fixed variables, namely $80^{O}C$ hydrolysis temperature, 0.5 N sulfuric acid concentration and 4 days of fermentation, while the independent variables analyzed the variation of starch weight, namely 100 gr, 150 gr, 200 gr. , 250 gr, 300 gr.

The parameters of the analysis of the results of the research were bioethanol content, bioethanol volume, bioethanol refractive index and pH, the best bioethanol content was at 250 gr starch weight with the resulting bioethanol content of 7.8732% with a volume obtained of 18.0 mL with a pH value of 7, 35 and the refractive index of 1.33432.

Key Words: , starch weight, bioetanol.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL .....
HALAMAN PERNYATAAN ii
LEMBAR PENGESAHAN iii
MOTTO v
KATA PENGANTAR vi
ABSTRAK vii
ABSTRACT..... viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Pelepah Pohon Pisang.....4
2.2 Jenis-Jenis Pisang 7
2.2.1 Jenis Umum 7
2.2.2 Jenis Pisang Komersil 8
2.3 Bioetanol.....10
2.4 Ragi.....13
2.5 Hidrolisis Asam Sulfat Dan Fermentasi 14
2.5.1 Hidrolisis Asam Sulfat.....14
2.5.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hidrolisis Pati 15
2.5.3 Fermentasi.....15
2.6 Destilasi 17
2.7 Penelitian Terdahulu.....20

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 22
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 22
3.2 Bahan dan Alat 22
3.2.1 Bahan Yang Digunakan 22
3.2.2 Alat Yang Digunakan.....22
3.3 Perlakuan Dan Rancangan Penelitian 23
3.4 Prosedur Penelitian 24
3.4.1 Pembuatan Pati Pelepah Pisang 24
3.4.2 Proses Hidrolisis 24
3.4.3 Proses Fermentasi 24
3.4.4 Proses Destilasi 24
3.5 Analisa Penelitian.....26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 28
4.1 Hasil Penelitian 28
4.2 Pembahasan.....28
4.2.1 Pengaruh Variasi Berat Pati Terhadap Volume Bioetanol.....28
4.2.2 Pengaruh Variasi Berat Pati Terhadap Derajat Keasaman 29
4.2.3 Pengaruh Variasi Berat Pati Terhadap Indeks Bias 30
4.2.4 Pengaruh Variasi Berat Pati Terhadap Kadar Bioetanol.....31

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 34
5.1 Kesimpulan 34
5.2 Saran.....34
DAFTAR PUSTAKA 35
LAMPIRAN.....

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Sifat Fisika dan Kimia Etanol 11
Tabel 2.2 Estándar Nasional Indonesia Kualitas Bioetanol 13
Tabel 4.1 Hasil Penelitian 28

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Tanaman Pisang Raja 4
Gambar 2.2 Peta Jarak dan Waktu Tempuh Pengambilan Sample 5
Gambar 3.1 Diagram Proses Penlitian.....25
Gambar 4.1 Pengaruh Variasi Berat Pati terhadap Volume Bioetanol.....29
Gambar 4.2 Pengaruh Variasi Berat Pati terhadap Kadar Keasaman Bioetanol .30
Gambar 4.3 Pengaruh Variasi Berat Pati terhadap Indeks Bias Bioetanol 31
Gambar 4.4 Pengaruh Variasi Berat Pati terhadap Kadar Bioetanol 32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Penelitian .....
Lampiran 2 Perhitungan.....
Lampiran 3 Foto Kegiatan Penelitian .....

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya jumlah penduduk Indonesia mengakibatkan meningkatnya kebutuhan manusia akan sumber energi yang digunakan untuk berbagai aktivitas. Hal ini mengakibatkan peningkatan kebutuhan manusia terhadap bahan bakar minyak (BBM). BBM berbasis minyak bumi merupakan suatu sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Oleh karena itu, semua aktivitas manusia akan terhambat dengan menipisnya bahan bakar ini.

Pemerintah telah mengeluarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti BBM (Prihandana, 2007). Sumber energi alternatif tersebut dapat digunakan sebagai pengganti BBM yang jumlahnya sangat terbatas. Kebijakan energi nasional menargetkan pada tahun 2000-2025 sebesar 5% kebutuhan energi nasional harus dapat dipenuhi melalui pemanfaatan *biofuel* sebagai energi baru. Salah satu sumber energi alternatif yang dapat digunakan adalah bioetanol yang dapat dihasilkan dari berbagai tanaman.

Bioetanol yang dikembangkan masyarakat umumnya menggunakan bahan dasar pati yang diperoleh dari singkong dan sagu, molase yang diperoleh dari tebu, dan lain sebagainya. Bioetanol dapat digunakan sebagai campuran bensin untuk bahan bakar kendaraan, dan juga dapat digunakan sebagai bahan bakar dalam memasak di rumah tangga.

Melimpahnya sumber bahan baku alami bioetanol di Indonesia menunjukkan bahwa Indonesia sangat berpotensi untuk mengembangkan industri bioetanol. Pisang merupakan tanaman tropis yang banyak menumbuhi daerah di Indonesia. Di Sumatera Selatan, khususnya di daerah Belitang dan daerah Komering, tanaman pisang ini hanya dimanfaatkan pada buah dan daun pisang saja, yang digunakan sebagai suatu komoditi dalam bidang perdagangan, akan tetapi bagian-bagian lain selain buah dan daun pisang seringkali hanya dijadikan limbah yang dibuang begitu saja. Limbah dari pohon pisang tersebut dapat dijadikan produk lain yang lebih

menguntungkan daripada jika hanya dibuang begitu saja, seperti limbah pelepah pisang yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bioetanol.

Limbah pelepah pisang merupakan salah satu pati yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan bioetanol. Dengan komposisi kandungan pati sedemikian rupa, seharusnya pada daerah-daerah yang banyak terdapat tanaman pisang yang melimpah, yang akan digunakan menjadi bioetanol sehingga akan menciptakan industri hulu dan hilir agar tanaman pisang tersebut dapat meningkatkan aspek nilai guna dan ekonomi dalam limbah pelepah pisang yang akan diolah.

Penelitian bioetanol dari limbah pelepah pisang bukan yang pertama kali dilakukan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Hafit Agustian dan Athiek Sri Redjeki (2014) terhadap ukuran partikel pelepah pisang dan konsenterasi katalis asam sulfat, terdapat indikasi bahwa ada pengaruh antara besar dan kecilnya ukuran partikel pelepah pisang dalam proses hidrolisis yang mengakibatkan perbedaan kadar glukosa yang dihasilkan.

Dari penelitian tersebut masih belum dikaji lebih lanjut mengenai pengaruh variasi berat pati pada pembuatan bioetanol dari limbah pelepah pisang guna mendapatkan dosis optimum serta hasil yang baik pada proses produksinya.

Dalam penelitian yang akan dilakukan ini, diharapkan dengan mengetahui pengaruh variasi berat pati pada pembuatan bioetanol dari limbah pelepah pisang, dapat dijadikan sebagai acuan dalam proses pembuatan biomassa secara maksimal, serta dapat memberikan nilai guna dan ekonomi pada limbah pelepah pisang, serta menggantikan bahan bakar minyak ke bahan bakar nabati.

1.2 Rumusan Masalah

Proses pengolahan bioetanol dari limbah pelepah pisang dapat dilakukan dengan proses hidrolisis menggunakan asam sulfat dan fermentasi dengan mikroorganisme (ragi). Kedua proses tersebut dilakukan secara bertahap, dengan menghidrolisis pati menjadi glukosa, lalu dilanjutkan dengan proses fermentasi sehingga akan menghasilkan bioetanol, serta proses distilasi sehingga akan didapatkan bioetanol dengan kadar kemurnian yang baik.

Oleh karena itu, perumusan masalah pada penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh variasi berat pati terhadap pembuatan bioetanol dari limbah pelepah pisang raja, guna mendapatkan hasil optimum sehingga menghasilkan bioetanol yang maksimal dan mempunyai kadar bioetanol yang baik.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memanfaatkan limbah pelepah pohon pisang raja sebagai potensi sumber pati dalam pembuatan bioethanol.
2. Menentukan pengaruh variasi berat pati terhadap hasil bioethanol.
3. Menentukan kualitas hasil bioethanol yang didapatkan dengan membandingkannya terhadap bioethanol murni.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan nilai guna dalam pemanfaatan limbah pelepah pohon pisang raja sebagai salah satu bahan baku pembuatan bioetanol.
2. Memberikan wawasan mengenai pembuatan bioethanol dari limbah pelepah pisang dengan metode hidrolisis asam sulfat dan fermentasi.
3. Sebagai referensi bagi mahasiswa dan masyarakat umum untuk melanjutkan penelitan selanjutnya guna mendapatkan hasil yang maksimal.