

SKRIPSI

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



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

Oleh :

Hasni Kesuma Ratih 122018063P

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

LEMBAR PERSETUJUAN

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

Oleh :

Hasni Kesuma Ratih 122018063P

Disetujui Oleh:

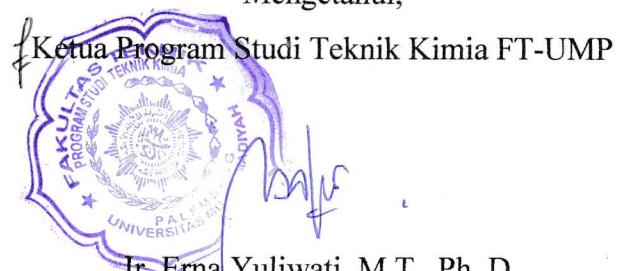
Pembimbing I


Dr. Ir. Kgs A. Roni M.T
NIDN : 0227077004

Pembimbing II


Ir. Rifdah, M.T
NIDN : 0029075901

Mengetahui,



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

NIDN: 0228076701

LEMBAR PENGESAHAN

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

Oleh :

Hasni Kesuma Ratih (12 2018 063P)

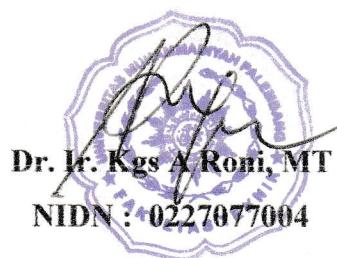
Telah diuji di hadapan tim penguji pada tanggal 31 Agustus 2020
di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Tim Penguji :

1. Dr. Ir. Kgs A Roni, M.T
2. Netty Herawati, S.T., M.T
3. Heni Juniar, S.T., M.T



Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik UMP



Dr. Ir. Kgs A Roni, M.T
NIDN : 0227077004

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Kimia



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

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nama : Hasni Kesuma Ratih
NRP : 12.2018.063P
Judul Tugas : **PENGARUH VARIASI BERAT PATI PADA PEMBUATAN BIOETANOL DARI LIMBAH BATANG BATANG POHON PISANG RAJA (*Musa Sapientum*)**

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

Dr. Ir. Kgs. A. Roni, M.T.
NIDN : 0225017601

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir
Prodi Teknik Kimia

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

Pembimbing I

Menyetujui

Dr. Ir. Kgs. A. Roni, M.T.
NIDN : 022707004

Pembimbing II

Ir. Rifdah, M.T.
NIDN : 0029075901

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UMP
UMP

Dr. Ir. Kgs. A. Roni, M.T.
NIDN : 022707004

Ketua Prodi Teknik Kimia

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

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hasni Kesuma Ratih
Tempat/Tanggal lahir : Palembang , 31 Agustus 1994
NIM : 122018063P
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, 31 Agustus 2020



Hasni Kesuma Ratih

Motto :

- Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.
(QS. Al-Insyirah: 5)
- Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum kaum itu sendiri mengubah apa yang ada pada diri mereka”
(QS. Ar-Ra’d [13]: 11)
- Berlomba-Lomba Dalam Kebaikan (Fastabiqul Khoirat) (QS. Al-Baqarah : 148)
- Man Jadda Wa Jada (Siapa yang bersungguh-sungguh akan berhasil)
- Man Shabaro Zafira (Siapa yang bersabar akan beruntung)
- Man Saaro ’Alaa Darbi Washola (Siapa yang berjalan di jalur-Nya akan sampai)

Ucapan Terimakasih Dan Persembahan Untuk ;

- Allah SWT yang senantiasa selalu ada bersama ku
- Kedua Orangtua dan Keluarga yang selalu mendoakan
- Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang selalu membimbing tanpa lelah
- Semua Dosen dan Staff Universitas Muhammadiyah Palembang yang selalu memberikan ilmu dan pertolongan
- Teman - teman penelitian Yon Haryono dan Muhammad Al- Farabi
- Teman - teman Seangkatan Ampulan 2018 (Teta, Anggi, Rafit, Desi,Siti, Nyayu)
- Almamater Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang
- Sahabat – Sahabat terdekat terutama Adek Nyimas Syamsina Nuzulia
- Seluruh Staff Kantor Konsultan Manajemen Konstruksi PT. Arkitek Team Empat (Pak Wur, Bang Je, Abah, Pak Rudi, Pak Asep, Pak Gunawan)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur selalu dipanjatkan kepada Allah SWT karena atas berkah, rahmat, dan karunia-Nya jualah akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal tugas akhir dengan judul **“Pengaruh Variasi Berat Pati Pada Pembuatan Bioetanol Dari Limbah Batang Pohon Pisang Raja (*Musa Sapientum*)”**.

Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mengikuti ujian sarjana di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan selama penggerjaan, terutama kepada :

- 1) Bapak Dr. Ir. Kgs.A. Roni, M.T sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang dan sekaligus Pembimbing I dalam penelitian.
- 2) Ibu Ir. Erna Yuliwati, MT., Ph. D selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
- 3) Ibu Dr. Mardwita, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
- 4) Ibu Ir. Rifdah, MT selaku dosen pembimbing II
- 5) Bapak dan Ibu Dosen yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat
- 6) Semua Staff Administrasi Program Studi Teknik Kimia, Terutama Mba Putri dan Mba Hera serta kak Iyan yang selalu membantu terkait administrasi
- 7) Orang tua, keluarga dan semua pihak yang telah terlibat dan turut membantu dalam penyelesaian tugas ini.

Semoga ini dapat bermanfaat bagi rekan mahasiswa dan untuk semua pihak yang berkepentingan.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

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

Hasni Kesuma Ratih

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

Jl. KH Wahid Hasyim Lorong Karya Bhakti RT.40 RW.12 No.1890

Tel. 0821-7541-2985

E-mail: ratihkesuma5@gmail.com

ABSTRAK

Telah dianalisis pembuatan bioetanol dari limbah batang pisang raja, batang pisang merupakan limbah pertanian potensial yang belum banyak dimanfaatkan. Batang 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°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 7,6422% dengan volume yang diperoleh sebesar 21,9 mL dengan nilai pH 7,58 dan indeks bias sebesar 1,33298.

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

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

Hasni Kesuma Ratih

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

Jl. KH Wahid Hasyim Lorong Karya Bhakti RT.40 RW.12 No.1890
Tel. 0821-7541-2985
E-mail: ratihkesuma5@gmail.com

ABSTRACT

Having analyzed the production of bioethanol from plantain stalks waste, banana stems are potential agricultural waste that has not been widely used. Plantain 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 plantain stalks was carried out with fixed variables, namely 80°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 7.6422% with a volume obtained of 21.9 mL with a pH value of 7, 58 and the refractive index of 1.33298.

Key Words: , starch weight, bioetanol.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	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. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Batang Pisang Raja	4
2.2.1 Manfaat Tanaman Pisang	6
2.2. Bioetanol	7
2.3. Ragi	10
2.4. Hidrolisis	10
2.4.1 Hidrolisis Pati.....	10
2.4.2 Hidrolisis Asam	11
2.4.2 Faktor Yang Mempengaruhi Hidrolisis Pati	13
2.5. Fermentasi.....	14
2.6. Destilasi.....	15

2.7. Penelitian Terdahulu	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2. Bahan dan Alat	19
3.2.1 Bahan yang Digunakan	19
3.2.2 Alat yang Digunakan	19
3.3. Perlakuan dan Rancangan Percobaan	20
3.4. Prosedur Percobaan	20
3.4.1 Pembuatan Pati Batang Pisang.....	20
3.4.2 Proses Hidrolisis	20
3.4.3 Proses Fermentasi	21
3.4.4 Proses Destilasi	21
3.5. Analisa Penelitian	21
3.5.1 Penentuan Jumlah bioetanol	21
3.5.2 Analisa Kadar Bioetanol Menggunakan GC.....	22
3.5.3 Uji pH.....	23
3.5.4 Penentuan Indeks Bias (ASTM D-542)	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Hasil	25
4.2. Pembahasan.....	25
4.2.1 Pengaruh Berat Pati Terhadap Kadar Bioetanol	26
4.2.2 Pengaruh Variasi Berat Pati Terhadap Indeks Bias	27
4.2.3 Pengaruh Variasi Berat Pati Terhadap Volume Bioetanol	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	31
DAFTAR PUSTAKA	32

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBERAHAN	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 Pelelah 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 Pelelah 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

Tabel 1.	Sifat Fisik dan Kimia Etanol.....	8
Tabel 2.	SNI Kuallitas Bioetanol (SNI 7390-2008).....	9
Tabel 3.	Perbandingan Keuntungan dan Kelemahan Proses Hidrolisis	12
Tabel 4.	Hasil Penelitian Pembuatan Bioetanol dari Limbah Pisang Raja	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Jarak dan Waktu Tempuh Pengambilan Sampel	5
Gambar 2.	Batang Pisang.....	6
Gambar 3.	Diagram Proses Penelitian.....	24
Gambar 4.	Pengaruh Variasi Berat Pati Terhadap Kadar Bioetanol.....	27
Gambar 5.	Pengaruh Kadar Etanol Terhadap Indeks Bias.....	28
Gambar 6.	Pengaruh Variasi Berat Pati Terhadap Volume Bioetanol.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Tabel Hasil Penelitian Pembuatan Bioetanol dari Limbah Pisang Raja.....	35
Lampiran 2.	Perhitungan Pembuatan Larutan.....	36
Lampiran 3.	Dokumentasi Penelitian	37
Lampiran 4.	Surat - Surat.....	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor energi memiliki peran penting dalam rangka mendukung kelangsungan proses pembangunan nasional (Lubis dan Sugiyono, 1996). Energi sebagian besar digunakan pada sektor rumah tangga, industri dan transportasi, sedangkan cadangan bahan bakar fosil seperti minyak bumi, gas alam dan batubara yang selama ini merupakan sumber utama energi jumlahnya semakin menipis (Indarti,2001). Hal ini menyebabkan timbulnya kehawatiran akan terjadinya kelangkaan bahan bakar di masa yang akan datang. Dengan demikian perlu diupayakan sumber energi alternatif lain yang berasal dari bahan baku yang bersifat kontinyu dan dapat diperbarui seperti energi bioetanol.

Manfaat Bioetanol disebut sebagai bahan bakar masa depan yang ramah lingkungan. Pembakaran yang lebih sempurna menjadikan gas buang sangat bersih. Tarikan dari bioetanol juga lebih spontan dan enteng. Selain itu, mesin dari kendaraan akan lebih halus dan aman. Etanol secara umum dapat mengurangi emisi rumah kaca hingga 46% dibandingkan dengan bensin. Sehingga bioetanol yang tidak bergantung pada proses kimia berbahaya dapat mengurangi efek berbahaya dari bensin.

Bioetanol dapat dihasilkan dari lignoselulosa seperti limbah pertanian,, kayu, dan tanaman lain yang mengandung pati atau karbohidrat yang kemudian dikonversi menjadi glukosa yang larut dalam air (Chittibabu et al., 2011; Setiawati et al., 2013). Bioetanol yang berasal dari sumber daya alam yang dapat diperbarui yaitu tanaman menjadikan bahan bakar mudah dibuat. Salah satu tanaman yang digunakan yaitu limbah batang pohon pisang raja. Pisang raja mempunyai kandungan dan karakteristik pati resisten yang lebih baik dibandingkan pisang kepok kuning, ambon, tanduk, dan batu. Menurut penelitian Nanti Musta (2012) pisang raja bulu yang mempunyai rendemen pati paling tinggi (24,12 %), dan kadar pati resistennya juga tinggi (30,66 %)

dibanding jenis pisang lain yaitu pisang kepok kuning, ambon, tanduk, dan batu.

Batang pisang merupakan limbah pertanian potensial yang belum banyak dimanfaatkan.. Dirjen Bina Produksi Hortikultura menyebutkan bahwa potensi buah pisang mencapai 31,87% dari total produksi buah di Indonesia. Pada tahun 2007 produksi buah pisang mencapai 5,454 juta ton Anonim (2010). Rachmawati dalam Rahman (2006) menyatakan bahwa perbandingan bobot segar antara batang, daun, dan buah pisang berturut-turut adalah 63%, 14%, dan 23%. Dari perbandingan tersebut maka akan diperoleh batang segar sebanyak 14,939 juta ton pada tahun yang sama. Batang pisang memiliki berat jenis 0,29 g/cm' dengan ukuran panjang serat 4,20 - 5,46 mm dan kandungan lignin 33,51%, Syafrudin (2004). Batang pohon pisang raja memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi yaitu sekitar 34%-40% terhadap berat kering , Melda (2018). Selulosa batang pohon pisang raja berpotensi untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan bioethanol.

Pada penelitian Novi ,Dwi dkk (2017), Pemanfaatan batang pisang kapok (*Musa Paradisiaca L*) sebagai bioetanol sedangkan penelitian Wayan, Faudzia, dan Camilia (2013) Bioetanol dari bonggol pohon pisang, Kedua penelitian tersebut sama-sama menghasilkan kadar etanol sebesar 3-12% dengan penambahan pati 200 gram dan 500 gram sebagai variable tetap dan tahap hidrolisis yaitu dengan proses bertahap dekstrinasi dan sakarifikasi selama total waktu 6 jam. Pada metode hidrolisis dilakukan variasi volume enzim.

Dalam penelitian ini akan dilakukan variasi berat pati menggunakan batang pisang raja untuk menganalisa peningakatan kadar , volume dan tingkat kemurnian bioetanol yang dihasilkan. Pada tahapan hidrolisis pati untuk menghasilkan glukosa dapat dilakukan secara enzimatis atau menggunakan katalis asam (Rahmawati and Sutrisno, 2015). Dalam penelitian yang akan dilakukan ini tahapan hidrolisis akan menggunakan katalis asam sulfat merujuk pada penelitian Yon Haryono (2015) lama

fermentasi terbaik yang dilakukan dalam penelitiannya adalah selama 4 hari.

1.2 Rumusan Masalah

Bioetanol adalah etanol yang didapatkan secara khusus dari fermentasi pati tanaman, fermentasi terbaik dengan menggunakan ragi roti yaitu *Saccharomyces cerevisiae* dan tahapan hidrolisis menggunakan asam kuat , pati tanaman untuk mendapatkan bioethanol berasal dari batang pohon pisang raja sehingga rumusan masalah dalam penelitian ini adalah menentukan pengaruh variasi berat pati yang dihasilkan dari batang pohon pisang raja terhadap tingkat kermurnian bioetnaol, volume dan indeks bias etanol.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan bioetanol dari pati batang pohon pisang raja dengan tahapan hidrolisis, fermentasi dan destilasi
2. Menentukan pengaruh variasi berat pati terhadap kualitas peningaktan kadar kemurnian , volume danindeks bias bioetanol yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memanfaatkan limbah batang pohon pisang raja
2. Melakukan pembaharuan dengan menggunakan pati yang bersumber dari batang pohon pisang raja
3. Mengetahui pengaruh berat pati terhadap peningkatan kadar , volume dan indeks bias bioetanol yang dihasilkan.
4. Memberikan informasi bagi pembaca mengenai pemanfaatan limbah batang pohon pisang raja menjadi bioetanol

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.2010. Rencana Jangka Panjang Kehutanan Tahun 2006-2025. Departemen Kehutanan Jakarta.
- Chittibaba, S. Rajendran, K, Santhanamuthu, M. 2011. Optimization of microwave assisted alkali pretreatment and enzymatic hydrolysis of Banana pseudostem for bioethanol production. 2nd Int. Conf. Environ Sci. Technol. IPCBEE 6, 67-71
- Daniel, Yanuar. 2009. Sampah dan Manajemen Persampahan. Yayasan Obor. Jakarta.
- Demirtas A. 2007. Progress and Recent Trend in Biofuels.J Energy and Combustion Science.
- Dhalika, T, Mansyur, dan A. Budiman. 2012. Evaluasi karbohidrat dan lemak batang tanaman pisang (*Musa paradisiaca*. Val) hasil fermentasi anaerob dengan suplementasi nitrogen dan sulfur sebagai bahan pakan ternak. Pastura 1(2) : 97-101.
- Ermawati Dkk.2016.Kajian Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca* Var Raja) Dalam Pembuatan Es Krim. Fakultas Ilmu Pertanian. Universitas Hulu Oleo.
- Gaman, P.M., 1992. ILMU PANGAN Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi ", Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Hambali, et al. 2007. Jarak Pagar Tanaman Penghasil Biodiesel. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Haryono, Yon.2015. Pengaruh Variasi asam sulfat dan waktu fermentasi dalam pembuatan bioetanol dari bonggol pisang.Fakultas Teknik Kimia. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Groggins, P.H.1992. Unit Process In Organic Synthesis, McGraw Hill Book Company, New York.
- Indarti. 2001. Country Paper. Indonesia regional seminar on commercialization of biomass technology. 4-8 June, Guangzhou, China.
- Khairani. 2007. Tanaman Jagung sebagai bahan bio-fuel. Fakultas Teknik Kimia. Universitas Indonesia.
- Lubis, A. dan A. Sugiyono. 1996. Overview of Energy Planning in Indonesia. Technical Committee Meeting to Assess and Compare the Potential Role of Nuclear Power and Other Option in Alleviating Health and

- Environmental Impacts Electricity Generation, 14 - 16 October, Vienna,Austria.
- Lopez, dkk. 2004. Isolation of Microorganism for Biological Detoxification of Lignocellulosic Hydrolyzates. *J Appl. Microbiol Biotechnol.*
- Musita, Nanti, 2012. Kajian Kandungan dan Karakteristik Pati Resisten dari Beberapa Varietas Pisang. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian Bandar Lampung: Balai Riset dan Standadisasi Industri.* Volume 14, No. 1
- Melda, Permana Purba 2018. Sintesis dan Karakterisasi CMC (Carboxymethyl Cellulose) dari Selulosa Batang Pisang Raja (*Musa paradisiaca*) dengan Variasi Natrium Monokloroasetat. Program Sarjana Farmasi. Universitas Sumatera Utara.
- Mohapatra Debabandya, dkk. 2010. Banana and Its By - Product Utilisation: An Overview. *Journal of Scientific and Industrial Research* Vo. 69, May, PP 323-329
- Novy, Dwi dkk. 2017. Pemanfaatan Batang Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca L.*) Sebagai Bioetanol. Fakultas Teknik Kimia. Universitas Mulawarman
- Novia, Windarti, A. & Rosmawati. (2014). Pembuatan bioetanol dari jerami padi dengan metode ozonolisis-simultaneous saccarification and fermentation (SSF). *Jurnal Teknik Kimia*, 2013848
- Nurbaiti. 2013. Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Sulfat terhadap Pati Umbi Talas (*Colocasia Esculenta [L] Shoot*) menjadi Etanol secara Fermentasi. Laporan Akhir. Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang
- Nurhayani, dkk. 2000. "Peningkatan Kandungan Protein Kulit Umbi Ubi Kayu Melalui Proses Fermentasi". Fakultas MIPA. Universitas Haluoleo.Kendari.
- Pudjaatmaka, A. H., dan Qodratillah, M.T. 2002. "Kamus Kimia". Balai Pustaka. Jakarta
- Purwadi R. 2006. Continue Ethanol Production from Diluted-Acid Hidrolizates ; Detoxification and Fermentation Strategy. [Thesis of Doctoral]. Goteborg : Chemical and Biological Engineering. Chalmers University of Technology.
- Rahman, H. 2006. Pembuatan Pulp dari batang pisang uter (*Musa paradisiaca*) Pasca Panen dengan proses soda Skripsi, Fakultas Kehutanan. Yogyakarta :Universitas gadjah Mada.

- Rahmawati, A. Y., dan A. Sutrisno, 2015. Hidrolisis Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomea Batatas L*) Secara Enzimatis Menjadi Sirup Glukosa. Fungsional: Kajian Pustaka Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.3(3) :1152-1159.
- Roosdiana Muin, dkk. 2014. Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat dan Waktu Fermentasi terhadap Kadar Bioetanol yang dihasilkan dari Biji Alpukat. *Jurnal Teknik Kimia*. No 4, Vol.20. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Seftian, D., Antonius, F. & Faizal, M. (2012). Pembuatan etanol dari kulit pisang menggunakan metode hidrolisis enzimatik dan fermentasi. *Jurnal Teknik Kimia*, 18(1), 10 -16.
- Sunarjono, H. 2002. Budidaya Pisang dengan Bibit Kultur Jaringan. Penebar Swadaya, Jakarta Sulistiyan. 2010. Pemanfaatan Limbah Bonggol Pisang Sebagai Bahan Baku.
- Pembuatan Bioetanol Sebagai Alternatif Energi Terbarukan.pdf. <http://staff.uny.ac.id>. Diakses tanggal 22 Juli 2020.
- Setiawati, D.R., Sinaga, A.R., Dewi, T.K., 2013. Proses Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Pisang Kepok. *J. Tek. Kim. Kim.* 19, 9–15.
- Solikhin, N., Prasetyo, S., Buchori, L. 2012. Pembuatan Bioetanol Hasil Hidrolisis Bonggol Pisang dengan Fermentasi Menggunakan *Saccharomyces Cerevisiae*. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. I (1): 124-129. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang,
- Syafrudin. 2004. Pengaruh Konsentrasi Larutan dan Waktu Pemasakan Terhadap rendemen dan sifat fisis pulp batang pisang kepok (*Musa spp*) Skripsi, Fakultas Kehutanan. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Taherzadeh, Mohammad J. and Karimi, Keikhosro. 2007. Acid-Based Hydrolysis Processes for Ethanol from Lignocellulosic Material., *BioResources*.
- Warsa, LW., Septiyani, F., Lisna, C. 2013. Bioetanol dari Bonggol Pohon Pisang. *Jurnal Teknik Kimia*. 8 (1): 37-38. Surabaya: Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Industri, UPN "Veteran".
- Wayan, Faudzia dan Camilia. 2013. Produksi Bioetanol Dari Hidrolisat Asam Tepung Ubi Kayu Dengan Kultur Campuran *Trichoderma viride* dan *Saccharomyces cerevisiae*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Udayana.
- Winarno, F.G., 1984, *Pengantar Teknologi Pangan*", PT Gramedia, Jakarta.