

SKRIPSI

**STUDI PENGOLAHAN LIMBAH TONGKOL JAGUNG MUDA
SEBAGAI BAHAN BAKU PRODUKSI ETANOL**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Kimia**



ADELFITRI SUSANA BULU

72115021

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI, Dengan Judul :

STUDI PENGOLAHAN LIMBAH TONGKOL JAGUNG MUDA SEBAGAI BAHAN BAKU PRODUKSI ETANOL

Telah dipersiapkan oleh
Adelfitri Susana Bulu

72115021

Menyetujui :

Pembimbing I

(Gerardus Diri Tukan, S.Pd, M.Si)
NIDN : 0813127001

Pembimbing II

(Lodowik Landi Pote, S.Si, M.Sc)
NIDN : 0813017001

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal, 24 Juni 2020

Susunan Tim Penguji :

1. Penguji I : Br. Anggelinus Nadut SVD, S.Si, M.Si
2. Penguji II : Dr. Maximus M. Taek, M.Si
3. Penguji III : Gerardus Diri Tukan, S.Pd, M.Si

(.....)
(.....)
(.....)

Mengetahui :

Dekan Fakultas MIPA
(Drs. Stefanus Stanis, M. Si)
NIDN : 0801016402

Ketua Program Studi Kimia
(Gerardus Diri Tukan, S.Pd, M.Si)
NIDN : 0813127001

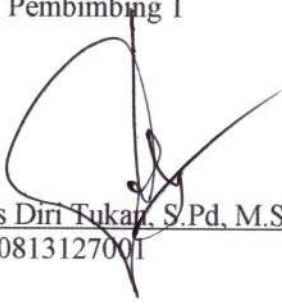
PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adelfitri Susana Bulu
No. Regis : 72115021
Program Studi : Kimia
Fakultas/Prodi : MIPA/Kimia

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis saya, Skripsi ini dengan judul **“Studi Pengolahan Limbah Tongkol Jagung Muda Sebagai Bahan Baku Produksi Etanol”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari ditemukan penyimpangan, maka saya bersedia dituntut secara hukum.

Disahkan/Diketahui,
Pembimbing 1


Gerardus Dirir Tukar, S.Pd, M.Si
NIDN : 0813127001

Kupang, Juli 2020
Mahasiswa




Adelfitri Susana Bulu
NIM : 72115021

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Karena masa depan sungguh ada dan harapanmu tidak akan hilang.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta: Bapak Matius B. Ngongo dan Ibu
2. Meriana Gau yang senantiasa mendoakan dan memberikan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Pemimpin Sion Kupang Abang Erwin dan Ka Eva yang telah memberikan banyak motivasi, semangat, mendoakan dan selalu mendukung penulis.
4. Saudara Rohani, Anak Rohani dan teman-teman pelayanan Sion Kupang yang telah memberikan semangat, motivasi dan mendoakan penulis.
4. Adi Edy B, Jeky B, Osty B, Ina B, Lin B, yang senantiasa mendukung penulis dalam masa-masa perkuliahan
5. Almamaterku tercinta Unwira Kupang
6. Sahabat-sahabatku Bulate, Adel, Atik, Marlin, K Anton, Ina, Den, Ary, K Ce, D'Josh, Lucky yang selalu mendukung penulis.
8. Teman-teman seperjuangan FMIPA/Kimia'15

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas perkenanNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul, **“Studi Pengolahan Limbah Tongkol Jagung Muda Sebagai Bahan Baku Produksi Etanol”** dengan baik. Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Sains Kimia pada Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Penulis menyadari terselesainya skripsi ini bukan semata-mata usaha penulis sendiri, melainkan melibatkan dukungan, bantuan serta bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Pater Dr. Philipus Tule, SVD, sebagai pimpinan Lembaga Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk kuliah di UNWIRA Kupang.
2. Bapak Drs. Stefanus Stanis, M.Si selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian.
3. Bapak Gerardus Diri Tukan, S.Pd, M.Si selaku Ketua Program Studi Kimia sekaligus sebagai pembimbing I yang dengan tulus hati telah membimbing dan memberikan masukan bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Lodowik Landi Pote, S.Si, M.Sc selaku pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Bapak dan Ibu Dosen FMIPA Program Studi Kimia yang sudah memberikan pengetahuan dengan tulus kepada penulis..
6. Pegawai Tata Usaha Fakultas MIPA Bapak Philipus Lepo, A.Md, Ibu Skolastika Dira, S.Pd, dan Ibu Amaliana Sago, S.Si yang telah membantu penulis dalam hal pengurusan administrasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Drs. Silverius Yohanes, M.Si selaku Kepala UPT Laboratorium MIPA UNWIRA yang telah memberikan ijin penggunaan laboratorium untuk melakukan penelitian.
8. Ibu Merlyn E.I Kolin, S.Si, Ibu Elleonora A.M. Bokilia, S.Si, Grap. Dip,Sc dan Bapak Godfridus Teti, S.Pd selaku laboran UPT Laboratorium FMIPA UNWIRA yang telah banyak membantu dan memberikan motivasi serta meluangkan waktu kepada penulis selama melakukan penelitian.
10. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis demi kelancaran penulisan skripsi ini. Tuhan Yesus sumber berkat memberkati selalu.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih banyak kekurangan, dan masih jauh dari kesempurnaan, karena keterbatasan penulis baik dalam literatur maupun pengetahuan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi penyempurnaan Skripsi ini.

Kupang, Juli 2020

Penulis

STUDI PENGOLAHAN LIMBAH TONGKOL JAGUNG MUDA SEBAGAI BAHAN BAKU PRODUKSI ETANOL

Oleh
Adelfitri Susana Bulu
72115021

Abstrak. Telah dilakukan studi pengolahan tongkol jagung muda, dengan tujuan untuk mengetahui apakah tongkol jagung muda dapat digunakan sebagai bahan baku produksi etanol. Penelitian ini dilakukan dengan metode delignifikasi, hidrolisis, fermentasi, uji gula reduksi dan spektrofotometer UV-Vis. Hasil delignifikasi dari berat sampel 1000 g diperoleh rendemen 500 g. Hasil delignifikasi dibagi 4 bagian, A, B, C dan D, dan tiap bagian dihidrolisis dengan larutan H_2SO_4 , dengan variasi konsentrasi 1%, 2%, 3%, 4%. Masing-masing sampel hasil hidrolisis difermentasi selama 24 jam dengan menggunakan 10 g endapan tuak sebagai sumber mikroba *Saccharomyces cereviceae* dan 10 g gula air sebagai nutrient. Hasil fermentasi yakni adanya aroma alkohol dan berbusa. Larutan hasil fermentasi didestilasi pada temperatur 80°C. Kondensat yang terbentuk berupa zat cair yang bening dan beraroma alkohol. Destilat yang dihasilkan, dianalisis dengan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 440 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar etanol yang dihasilkan pada sampel A, B, C dan D berturut-turut adalah 1,4429%, 1,8848%, 2,3669%, dan 2,8318%. Semakin tinggi konsentrasi asam yang digunakan untuk hidrolisis, maka semakin tinggi pula etanol yang dihasilkan.

Kata kunci: , Tongkol Jagung muda, etanol

The Study of Processing Waste Young Corncobs as A Raw Material For Ethanol Production

By
Adelfitri Susana Bulu
72115021

Abstract. A study on processing waste corncobs has been conducted. The aim is to find out whether the young corncobs can be used as raw material for ethanol production. This research used the method of delignification, hydrolysis, fermentation, reduction sugar testing, and UV-Vis spectrophotometer. The result of delignification obtained from the sample with the weight of 1,000 g was a yield of 500 g. Delignification results were divided into 4 parts, A, B, C, and D, and each part was hydrolyzed with an H_2SO_4 solution, with a concentration variety of 1%, 2%, 3%, 4%. Each hydrolyzed sample was fermented for 24 hours using 10 grams of palm wine as a source of *Saccharomyces cereviceae* microbes and 10 g of water sugar as a nutrient. The result of fermentation was the smell of alcohol and foaming. The fermented solution was distilled at 80°C . Condensate formed was clear liquid and smells of alcohol. The distillate produced was analyzed using the UV-Vis spectrophotometer at a wavelength of 440 nm. The results indicated that the ethanol content produced in sequent in samples A, B, C, and D were 1.4429%, 1.8848%, 2.3669%, and 2.8318%. The higher the concentration of acid used for hydrolysis, the higher the ethanol produced.

Keywords: Young corncob, ethanol

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	4
I.3 Tujuan Penelitian	4
I.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Jagung	5
2.1.1 Sejarah Singkat	5
2.1.2 Klasifikasi dan Deskripsi Tanaman Jagung	6
2.1.3 Tongkol Jagung	9
2.2 Komponen Lignoselulosa	12
2.2.1 Lignin	12
2.2.2 Selulosa	12
2.2.3 Hemiselulosa	13
2.2.4 Hidrolisa selulosa	13
2.3 Jamur <i>Saccharomyces cereviceae</i>	17

2.3.1 Pengertian	17
2.3.2 Taksonomi <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	17
2.4 Etanol	19
2.5 Fermentasi	20
2.6 Destilasi	23
BAB III. METODE PENELITIAN	24
3.1 Waktu dan Tempat	24
3.1.1 Tempat Pengambilan Sampel	24
3.2 Alat dan Bahan	24
3.2.1 Alat	24
3.2.2 Bahan	24
3.3 Prosedur Kerja	25
3.3.1 Preparasi Sampel	25
3.3.2 Delignifikasi	25
3.3.3 Hidrolisis Sampel	25
3.4. Analisa Gula Pereduksi	26
3.5 Pembuatan <i>Starter</i>	26
3.6 Proses Fermentasi	27
3.7 Proses Destilasi	27
3.8 Uji kadar alkohol dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis	27
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Preparasi Sampel	29
4.2 Delignifikasi	30
4.3 Hidrolisis	31
4.4 Hasil pengujian gula reduksi dalam sampel tongkol jagung hasil hidrolisis	32
4.1.1. Hasil pengujian secara kualitatif	32
4.1.2. Hasil pengujian secara kuantitatif	33
4.5 Starter Fermentasi	35
4.6 Hasil proses destilasi	36

4.7 Hasil analisis kadar alkohol dengan menggunakan Spektrometer UV-Vis	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 1.1 Komposisi Jagung	7
Tabel 2.1 Analisis kimia tongkol jagung	11
Tabel 2.4 Sifat fisika dan sifat Kimia dari etanol	20
Tabel 4.1 Hasil pengujian secara kualitatif	34
Tabel 4.2 Hasil Destilasi	36
Tabel 4.3 Hasil analisis kadar alkohol dengan menggunakan Spektrometer UV-Vis	37

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Tanaman jagung	7
Gambar 2.2 Tongkol jagung	11
Gambar 2.3 Jamur <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>	18
Gambar 2.4 Struktur kimia etanol	19
Gambar.4.5 Tahap Pengolahan Tongkol jagung menjadi Tepung Tongkol jagung	29
Gambar 4.6 Mekanisme reaksi pemutusan ikatan lignoselulosa dengan NaOH	30
Gambar 4.7 Mekanisme reaksi hidrolisis	31
Gambar 4.8 Reaksi Benedict dengan Glukosa	32
Gambar 4.9 Kurva hasil pengukuran kadar alkohol	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema kerja	41
Lampiran 2. Data analisis penetapan kadar etanol dalam sampel tongkol jagung secara spektrofotometer Uv-Vis	43
Lampiran 3. Data analisis gula pereduksi hasil hidrolisis secara kuantitatif dengan titrasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	44
Lampiran 4. Gambar Penelitian	47