

**LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**PENGOLAHAN LIMBAH KULIT PETAI (*Parkia speciosa*) SEBAGAI  
BAHAN BAKU BIOETHANOL DENGAN PROSES HIDROLISA  
ENZIMATIK**



**DISUSUN OLEH :**

**LUKYANA AINI**

**NPM. 18031010069**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2021**



Laporan Hasil Penelitian  
"Pengolahan Limbah Kulit Petai (*Parkia speciosa*) sebagai  
Bahan Baku Bioethanol dengan Proses Hidrolisa Enzimatik"

**LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**"PENGOLAHAN LIMBAH KULIT PETAI (*Parkia speciosa*) SEBAGAI  
BAHAN BAKU BIOETHANOL DENGAN PROSES HIDROLISA  
ENZIMATIK"**

Disusun oleh :

**LUKYANA AINI**

**NPM: 18031010069**

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen penguji

Pada Tanggal : 01 Oktober 2021

Tim Penguji :

Pembimbing

1.

**Ir. Elv Kurniati, MT**  
**NIP. 19641018 199203 2 001**

**Erwan Adi Saputro, ST, MT, PhD**  
**NIP. 19800410 200501 1 001**

2.

**Ir. Siswanto, MS**  
**NIP. 19580613 198803 1 001**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



**Dr. Dra. Jarivah, MP**  
**NIP. 19650403 199103 2 001**

Program Studi Teknik Kimia  
Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031) 872179 Fax. (031)872257

**KETERANGAN REVISI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lukyana Aini NPM. 18031010069

Nerissa Arviana NPM. 18031010073

Jurusan : Teknik Kimia


Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi~~\*) ~~Proposal/ Skripsi/ Kerja Praktek~~, dengan

Judul:

**“Pengolahan Limbah Kulit Petai (*Parkia Speciosa*) Sebagai Bahan Baku Bioethanol  
Dengan Proses Hidrolisa Enzimatik”**

Surabaya, 12 Desember 2021

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Ely Kurniati, MT (  )  
NIP. 19641018 199203 2 001

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

  
Erwan Adi Saputro, ST, MT, PhD

NIP. 19800410 200501 1 001

\*) Coret yang tidak perlu



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031) 872179 Fax. (031)872257

**KETERANGAN REVISI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lukyana Aini NPM. 18031010069

Nerissa Arviana NPM. 18031010073

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/tidak ada revisi\*) ~~Proposal/ Skripsi/ Kerja Praktek~~, dengan

Judul:

**“Pengolahan Limbah Kulit Petai (*Parkia Speciosa*) Sebagai Bahan Baku Bioethanol  
Dengan Proses Hidrolisa Enzimatik”**

Surabaya, 12 Desember 2021

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Siswanto, MS  
NIP. 19580613 198803 1 001

(  )

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Erwan Adi Saputro, ST, MT, PhD

NIP. 19800410 200501 1 001

\*) Coret yang tidak perlu



Laporan Hasil Penelitian  
*“Pengolahan Limbah Kulit Petai (*Parkia speciosa*) sebagai Bahan Baku Bioethanol dengan Proses Hidrolisa Enzimatik”*

---

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT. dengan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul “Pengolahan Limbah Kulit Petai (*Parkia speciosa*) sebagai Bahan Baku Bioethanol dengan Proses Hidrolisa Enzimatik”.

Penyusunan laporan hasil penelitian ini, merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam melaksanakan penyusunan laporan hasil penelitian ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Erwan Adi Saputro, ST, MT, PhD selaku dosen pembimbing penelitian.
4. Ibu Ir. Ely Kurniati, MT selaku dosen penguji penelitian.
5. Bapak Ir. Siswanto, MS selaku dosen penguji penelitian.
6. Kedua orang tua kami yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil.
7. Segenap pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan hasil penelitian ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang membangun kami butuhkan untuk memperbaiki laporan hasil penelitian ini.



## Laporan Hasil Penelitian

### *“Pengolahan Limbah Kulit Petai (*Parkia speciosa*) sebagai Bahan Baku Bioethanol dengan Proses Hidrolisa Enzimatik”*

---

Akhir kata semoga laporan hasil penelitian ini dapat memberi manfaat semua pihak yang berkepentingan dan Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan kepada semua pihak yang telah memberi bantuan dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini.

Surabaya, 6 Agustus 2021

Penyusun



Laporan Hasil Penelitian  
“Pengolahan Limbah Kulit Petai (*Parkia speciosa*) sebagai  
Bahan Baku Bioethanol dengan Proses Hidrolisa Enzimatik”

---

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
INTISARI.....	ix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Tujuan.....	3
I.3 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Teori Umum.....	4
II.1.1 Bioethanol.....	4
II.1.2 Jenis-Jenis Bahan Baku Bioethanol.....	4
II.1.3 Kebutuhan Bioethanol Di Indonesia dan Dunia.....	7
II.1.4 Proses Produksi Bioethanol.....	8
II.1.5 Petai .....	9
II.1.6 Kulit Petai .....	10
II.1.7 Hidrolisis .....	11
II.1.8 Fermentasi .....	11
II.1.9 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Fermentasi .....	12
II.1.10 <i>Saccharomyces Cereviceae</i> .....	13
II.2 Landasan Teori.....	14
II.2.1 Hidrolisa Enzimatik.....	14

---

Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

v



Laporan Hasil Penelitian  
“Pengolahan Limbah Kulit Petai (*Parkia speciosa*) sebagai  
Bahan Baku Bioethanol dengan Proses Hidrolisa Enzimatik”

---

II.2.2 Reaksi yang Terjadi.....	14
II.3 Hipotesis.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	16
III.1 Bahan Penelitian .....	16
III.2. Rangkaian Alat .....	16
III.3 Peubah.....	17
III.4 Prosedur .....	17
III.4.1 Diagram Alir .....	19
III.5 Metode Analisis .....	20
III.6 Perhitungan Analisis .....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	22
IV.1 Hasil dan Pembahasan Proses Persiapan Bahan Baku .....	22
IV.2 Hasil dan Pembahasan Proses Hidrolisa Enzimatik .....	23
IV.3 Hasil dan Pembahasan Proses Fermentasi.....	25
IV.4 Hasil dan Pembahasan Analisa Densitas Bioethanol .....	29
IV.5 Hasil dan Pembahasan Analisa Viskositas Bioethanol .....	31
IV.6 Hasil Analisa GC ( <i>Gas Chromatography</i> ), Densitometer, Viscometer Kinematik.....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
V.1 Kesimpulan .....	37
V.2 Saran .....	37
DAFTAR PUSTAKA .....	38
APPENDIX.....	41
LAMPIRAN.....	42





Laporan Hasil Penelitian  
“Pengolahan Limbah Kulit Petai (*Parkia speciosa*) sebagai  
Bahan Baku Bioethanol dengan Proses Hidrolisa Enzimatik”

---

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar II.1 Bahan Baku Bioethanol Generasi Satu.....	5
Gambar II.2 Kebutuhan Bioethanol di Indonesia (Sebagai Campuran) .....	7
Gambar III.1 Rangkaian Alat Hidrolisis .....	16
Gambar III.2 Rangkaian Alat Fermentasi .....	16
Gambar IV.1 Kulit Petai .....	22
Gambar IV. 2 Bubuk Kulit Petai.....	22
Gambar IV.3 3Hubungan Antara Volume Enzim Alfa-amilase dan Enzim Gluko- amilase terhadap Kadar Glukosa Hasil Proses Hidrolisa Enzimatik .....	24
Gambar IV.4 Hasil Proses Hidrolisis .....	25
Gambar IV.5 Hubungan Antara Volume Enzim Alfa-amilase dan Enzim Gluko- amilase terhadap Kadar Ethanol Hasil Proses Fermentasi.....	26
Gambar IV.6 Hasil Akhir Bioethanol .....	28
Gambar IV.7 Hubungan Antara Volume Enzim Alfa-amilase dan Enzim Gluko- amilase terhadap Densitas Bioethanol .....	29
Gambar IV.8 Hubungan Antara Volume Enzim Alfa-amilase dan Enzim Gluko- amilase terhadap Viskositas Bioethanol.....	32



Laporan Hasil Penelitian  
“Pengolahan Limbah Kulit Petai (*Parkia speciosa*) sebagai  
Bahan Baku Bioethanol dengan Proses Hidrolisa Enzimatik”

---

**DAFTAR TABEL**

Tabel II.1 Perhitungan Bioethanol Dengan Menggunakan Badger .....	6
Tabel II.2 Kebutuhan Bioethanol Di Dunia (million liters).....	8
Tabel II.3 Klasifikasi Petai.....	10
Tabel II.4 Taksonomi <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .....	13
Tabel IV.1 Hasil Kadar Glukosa pada Berbagai Variasi Volume Enzim Alfa-amilase dan Enzim Gluko-amilase.....	23
Tabel IV.2 Hasil Kadar Ethanol pada Berbagai Variasi Volume Enzim Alfa-amilase dan Enzim Gluko-amilase .....	26
Tabel IV.3 Hasil Densitas Bioethanol pada Berbagai Variasi Volume Enzim Alfa-amilase dan Enzim Gluko-amilase.....	29
Tabel IV.4 Hasil Viskositas Bioethanol pada Berbagai Variasi Volume Enzim Alfa-amilase dan Enzim Gluko-amilase.....	31
Tabel IV.5 Perbandingan Hasil Uji Kadar Bioethanol.....	34
Tabel IV.6 Perbandingan Hasil Uji Densitas Bioethanol.....	35
Tabel IV. 7 Perbandingan Hasil Uji Viskositas Bioethanol.....	36



Laporan Hasil Penelitian  
“Pengolahan Limbah Kulit Petai (*Parkia speciosa*) sebagai  
Bahan Baku Bioethanol dengan Proses Hidrolisa Enzimatik”

---

## INTISARI

Mayoritas masyarakat Indonesia hanya mengkonsumsi petai bagian bijinya saja, sedangkan bagian kulitnya dibuang dan tidak dimanfaatkan. Padahal banyak sekali keuntungan yang dapat diperoleh dengan memanfaatkan kulit petai. Kulit petai mengandung karbohidrat dengan jumlah 68,3-68,75 %berat bersama dengan serat kasar sejumlah 16,5-16,8 %berat. Dalam penelitian ini kulit petai dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bioethanol dengan menggunakan metode hidrolisa enzimatik dan fermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*. Untuk mengubah pati menjadi glukosa digunakan 2 rangkaian proses hidrolisa yaitu: likuifikasi dengan katalis enzim alfa-amilase dan proses sakarifikasi dengan katalis enzim gluko-amilase. Untuk mengubah glukosa menjadi bioethanol digunakan proses fermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh volume enzim alfa-amilase dan enzim gluko-amilase terhadap kadar glukosa dan kadar ethanol yang dihasilkan dan untuk mengkaji pengaruh volume enzim alfa-amilase dan enzim gluko-amilase terhadap karakteristik fisik bioethanol.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa volume enzim yang diberikan memberikan pengaruh terhadap kadar glukosa yang dihasilkan. Kadar glukosa yang dihasilkan meningkat seiring dengan penambahan volume enzim, sehingga akan meningkatkan kadar ethanolnya. Hasil penelitian ini diperoleh kadar glukosa tertinggi 13,1% dan kadar ethanol 19% pada penambahan volume enzim alfa-amilase 10 ml dan gluko-amilase 10 ml. Hasil analisa densitas dan viskositas bioethanol berbanding terbalik dengan kadar ethanol yang dihasilkan, hasil terbaik didapatkan pada penambahan volume enzim alfa-amilase 10 ml dan enzim guko-amilase 10 ml yaitu sebesar 0,9804 gr/ml untuk densitas dan 0,5223 cP untuk viskositas.

Kata kunci: Enzim Amilase; Glukosa; Hidrolisa Enzimatik; Fermentasi; Kulit Petai

---