

**LAPORAN PENELITIAN**

**PEMANFAATAN KULIT SINGKONG SEBAGAI BIOETANOL  
MENGUNAKAN PROSES HIDROLISIS DAN FERMENTASI**



**Oleh :**

**Eliana Carissa Bahri**

**18031010114**

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

**2022**



Laporan Penelitian  
"Pemanfaatan Kulit Singkong Sebagai Bioetanol Menggunakan Proses  
Hidrolisis dan Fermentasi"

**LEMBAR PENGESAHAN PENELITIAN  
PEMANFAATAN KULIT SINGKONG SEBAGAI BIOETANOL  
MENGUNAKAN PROSES HIDROLISIS DAN FERMENTASI**

Disusun Oleh:  
**Eliana Carissa Bahri**  
18031010114

Telah dipertahankan di hadapan dan di terima oleh Dosen Penguji


Pada Tanggal : 27 Juli 2022


Tim Penguji :

Pembimbing


1.

1.


  
**Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT**  
NIP. 19640611 199203 2 001

  
**Dr. Ir. Sintha Sorava Santi, MT**  
NIP. 19660621 199203 2 001

2.

  
**Dr. Ir. Novel Karaman, MT**  
NIP. 19580801 198703 1 001

Mengetahui,  
Dekan, Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

  
**Dra. Jariyah, MP**  
NIP. 19650403 199103 2 001

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

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Eliana Carissa Bahri

NIM : 18031010114

Fakultas /Program Studi : Teknik/ Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/ Tesis/Desertasi : Pemanfaatan Kulit Singkong Sebagai Bioetanol Menggunakan Proses Hidrolisis Dan Fermentasi

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 25 Januari 2023

Yang Menyatakan



( Eliana Carissa Bahri )



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Penelitian sebagai salah satu syarat kelulusan di Program Studi S-1 Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dengan judul “Pemanfaatan Kulit Singkong Sebagai Bioetanol Menggunakan Proses Hidrolisis dan Fermentasi”.

Dengan selesainya laporan penelitian, penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberi kelancaran sehingga laporan penelitian dapat terselesaikan
2. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Dosen Pembimbing.
4. Ibu Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT selaku Dosen Penguji.
5. Bapak Dr. T. Ir. Novel Karaman, MT selaku Dosen Penguji.

Penyusun menyadari bahwa dalam laporan penelitian ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun akan penyusun terima dengan lapang dada.

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

Surabaya, 14 Juni 2022

Penyusun



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>I.1. Latar Belakang dan Keaslian Penelitian .....</b>	<b>1</b>
<b>I.2. Tujuan Penelitian.....</b>	<b>2</b>
<b>I.3. Manfaat Penelitian.....</b>	<b>3</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
<b>II.1. Teori Umum.....</b>	<b>4</b>
<b>II.1.1. Bioetanol.....</b>	<b>4</b>
<b>II.1.2. Kulit Singkong .....</b>	<b>5</b>
<b>II.1.3. Delignifikasi .....</b>	<b>6</b>
<b>II.1.4. Hidrolisis .....</b>	<b>9</b>
<b>II.1.5. Fermentasi.....</b>	<b>11</b>
<b>II.1.6. Pati .....</b>	<b>13</b>
<b>II.1.7. Ragi.....</b>	<b>13</b>
<b>II.2. Landasan Teori.....</b>	<b>15</b>
<b>II.2.1. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pembuatan Bioetanol.....</b>	<b>15</b>
<b>II.2.2. Sifat Fisik dan Kimia Etanol .....</b>	<b>16</b>
<b>II.2.3. Proses Fermentasi Bioetanol .....</b>	<b>17</b>
<b>II.3. Hipotesis .....</b>	<b>19</b>
<b>BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
<b>III.1. Waktu dan Tempat.....</b>	<b>20</b>
<b>III.2. Bahan Penelitian .....</b>	<b>20</b>



Laporan Penelitian  
“Pemanfaatan Kulit Singkong Sebagai Bioetanol Menggunakan Proses  
Hidrolisis dan Fermentasi”

---

<b>III.3. Alat Penelitian .....</b>	<b>20</b>
<b>III.4. Gambar Rangkaian Alat untuk Distilasi .....</b>	<b>21</b>
<b>III.5. Kondisi yang Dijalankan .....</b>	<b>21</b>
<b>III.6. Prosedur Penelitian.....</b>	<b>22</b>
<b>III.6.1. Tahap Pendahuluan.....</b>	<b>22</b>
<b>III.6.2. Tahap Delignifikasi.....</b>	<b>22</b>
<b>III.6.3. Tahap Hidrolisis.....</b>	<b>22</b>
<b>III.6.4. Tahap Fermentasi.....</b>	<b>23</b>
<b>III.6.5. Tahap Pemisahan.....</b>	<b>23</b>
<b>III.7. Diagram Alir Penelitian .....</b>	<b>24</b>
<b>III.7.1. Tahap Pendahuluan.....</b>	<b>24</b>
<b>III.7.2. Tahap Delignifikasi.....</b>	<b>25</b>
<b>III.7.3. Tahap Hidrolisis.....</b>	<b>26</b>
<b>III.7.4. Tahap Fermentasi .....</b>	<b>27</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>29</b>
<b>IV.1. Hasil dan Pembahasan Analisa Kadar Glukosa dan Bioetanol.....</b>	<b>29</b>
<b>IV.2. Pembahasan.....</b>	<b>30</b>
<b>IV.2.2. Hasil Analisa Uji Gas Chromatographi – Mass Spectrometry (GC-MS) .....</b>	<b>32</b>
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>34</b>
<b>V.1. Kesimpulan .....</b>	<b>34</b>
<b>V.2. Saran .....</b>	<b>34</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>35</b>
<b>APPENDIX .....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>39</b>



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1. Kulit Singkong.....</b>	<b>5</b>
<b>Gambar 2. Reaksi Pemutusan Ikatan Lignoselulosa menggunakan Katalis Asam.....</b>	<b>8</b>
<b>Gambar 3. Mekanisme Reaksi Hidrolisis.....</b>	<b>11</b>
<b>Gambar 4. Struktur Polisakarida.....</b>	<b>13</b>
<b>Gambar 5. Struktur Etanol.....</b>	<b>16</b>
<b>Gambar 6. Glukosa Tidak Terakumulasi Selama Periode Fermentasi .....</b>	<b>18</b>
<b>Gambar 7. Rangkaian Alat Untuk Distilasi.....</b>	<b>21</b>
<b>Gambar 8. Diagram Alir Tahap Pendahuluan.....</b>	<b>24</b>
<b>Gambar 9. Diagram Alir Tahap Delignifikasi.....</b>	<b>25</b>
<b>Gambar 10. Diagram Alir Tahap Hidrolisis.....</b>	<b>26</b>
<b>Gambar 11. Diagram Alir Tahap Fermentasi .....</b>	<b>27</b>
<b>Gambar 12. Diagram Alir Tahap Pemisahan.....</b>	<b>28</b>
<b>Gambar 13. Analisa GC-MS Pada Bioetanol dengan Katalis HCl 25%.....</b>	<b>32</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1. Kandungan Gizi Singkong per 100 gram .....</b>	<b>6</b>
<b>Tabel 2. Hasil Analisa Kandungan Kulit Singkong .....</b>	<b>29</b>
<b>Tabel 3. Hasil Analisa Kadar Glukosa pada Proses Hidrolisis dengan Katalis HCl .....</b>	<b>29</b>
<b>Tabel 4. Hasil Analisa Kadar Alkohol.....</b>	<b>29</b>





## DAFTAR GRAFIK

<b>Grafik 1. Grafik Perbandingan Konsentrasi HCl dengan Kadar Glukosa pada Proses Hidrolisis dalam Pembuatan Bioetanol Limbah Kulit Singkong .....</b>	<b>30</b>
<b>Grafik 2. Grafik Perbandingan Kadar Bioetanol Sebelum dan Sesudah Distilasi .....</b>	<b>31</b>



Laporan Penelitian  
“Pemanfaatan Kulit Singkong Sebagai Bioetanol Menggunakan Proses  
Hidrolisis dan Fermentasi”

---

---

### ABSTRAK

Akhir-akhir ini penggunaan kendaraan roda dua maupun roda empat semakin lama semakin meningkat seiring berjalannya waktu. Penggunaan kendaraan ini menyebabkan peningkatan jumlah kebutuhan bahan bakar yang tinggi tetapi akibat bahan baku bahan bakar kendaraan masih menggunakan bahan fosil yang bersifat tidak ramah lingkungan menyebabkan terjadinya pencemaran udara. Salah satu bahan bakar yang ramah lingkungan yaitu bioetanol yang merupakan etanol atau senyawa alkohol yang diperoleh melalui proses fermentasi bahan pangan mengandung pati atau gula dengan bantuan mikroorganisme dan salah satu bioenergi unggulan yang dapat mengurangi emisi pencemar. Maka dari itu, dilakukan penelitian pembuatan bioetanol dengan metode hidrolisis dan fermentasi yang menggunakan bahan baku kulit singkong sebagai solusi bahan bakar ramah lingkungan. Kulit singkong mengandung pati yang dapat diubah menjadi glukosa dengan proses hidrolisis menggunakan katalis HCl dan selanjutnya difermentasi dengan mikroorganisme jenis *Saccharomyces cerevisiae* untuk menghasilkan bioetanol. Dari penelitian ini didapatkan bahwa konsentrasi katalis yang digunakan dapat mempengaruhi kadar bioetanol. Didapatkan kadar bioetanol yang memenuhi standar sebagai campuran bahan bakar yaitu pada hasil hidrolisis dengan glukosa kadar 26% menggunakan katalis HCl 25% diperoleh kadar bioetanol sebelum distilasi 17,11% dan setelah distilasi 66,13% pada hari fermentasi ke-10 sebagai hasil terbaik. Hasil dari uji GC-MS (*Gas Chromatographi – Mass Spectrometry*) didapatkan bahwa bioetanol memiliki panjang gelombang yang kemungkinan menunjukkan adanya gugus fungsi OH<sup>-</sup> atau terdapat ikatan hidrogen dari bahan baku bioetanol.