

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**“PEMBUATAN BIOETANOL DARI LIMBAH BATANG TEMBAKAU
MENGUNAKAN PROSES SIMULTANEOUS SACCHARIFICATION AND
FERMENTATION (SSF)”**



DISUSUN OLEH :

PINGKY FANTIKA WULANDARI

19031010100

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2022**



Laporan Hasil Penelitian
"Pembuatan Bioetanol dari Limbah Batang Tembakau Menggunakan Proses
Simultaneous Saccharification and Fermentation (SSF)"

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

"PEMBUATAN BIOETANOL DARI LIMBAH BATANG TEMBAKAU
MENGUNAKAN PROSES SIMULTANEOUS SACCHARIFICATION AND
FERMENTATION (SSF)"

Disusun Oleh :

Pingky Fantika Wulandari

19031010100

Laporan Hasil Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh

Tim Penguji

Dosen Pembimbing

1.

Ir. Siswanto, MS

(Ir. Sani, MT)

NIP. 12580613 198103 1 001

NIP. 19630412 199103 2 001

2.

Ir. Nana Dyah Siswati, Mkes

NIP. 19600422 198703 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Dr. Dra. Jariyah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

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



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis diberi kekuatan dan kesehatan untuk menyelesaikan Laporan Hasil Penelitian dengan judul “Pembuatan Bioetanol dari Limbah Batang Tembakau Menggunakan Proses *Simultaneous Saccharification and Fermentation (SSF)*”. Dalam pelaksanaan penelitian serta penyusunan laporan ini dibantu oleh banyak pihak, oleh karena itu pada kesempatan yang sangat baik ini 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. Ibu Ir. Sani, MT. selaku dosen pembimbing penelitian
4. Bapak Ir. Siswanto, MS. selaku dosen penguji penelitian
5. Ibu Ir. Nana Dyah Siswati, MKes. selaku dosen penguji penelitian
6. Orang tua penulis yang senantiasa memberikan semangat, doa, serta dukungan moral materil
7. Semua pihak yang telah membantu selama proses penelitian hingga penyusunan laporan hasil penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan penelitian ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini bermanfaat bagi para pembaca.

Surabaya, 9 Desember 2022

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vi
INTISARI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian	2
I.3 Manfaat	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
II.1 Tembakau.....	3
II.2 Selulosa.....	4
II.3 Lignin.....	5
II.4 <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>	5
II.5 Enzim Selulase.....	7
II.6 Bioetanol.....	8
II.7 Tahapan Proses Pembuatan Bioetanol dari Batang Tembakau.....	8
II.8 Landasan Teori.....	11
II.9 Hipotesis	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
III.1 Bahan Penelitian	15
III.2 Alat.....	15
III.3 Peubah yang Digunakan	16
III.3.1 Kondisi Tetap.....	16
III.3.2 Kondisi yang dijalankan	16



III.4	Prosedur Penelitian	17
III.5	Diagram Alir	18
III.5.1	Preparasi Bahan Baku	18
III.5.2	Proses Delignifikasi	19
III.5.3	Proses Simultaneous Saccharification and Fermentation	20
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	21
IV.1	Hasil Analisa Bahan Baku	21
IV.2	Hasil dan Pembahasan Analisa Densitas Bioetanol.....	21
IV.3	Hasil dan Pembahasan Kadar Bioetanol dengan Proses SSF	24
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	27
V.1	Kesimpulan	27
V.2	Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
APPENDIX	32
LAMPIRAN	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Kurva Pertumbuhan <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>	6
Gambar II. 2 Skema hidrolisis enzimatis selulosa.....	11
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Delignifikasi.....	15
Gambar III. 2 Rangkaian Alat <i>Simultaneous Saccharification and Fermentation</i>	16
Gambar III. 3 Diagram Alir Preparasi Bahan Baku	18
Gambar III. 4 Diagram Alir Proses Delignifikasi	19
Gambar III. 5 Diagram Alir Proses <i>Simultaneous Saccharification and Fermentation</i>	20
Gambar IV. 1 Pengaruh waktu fermentasi terhadap hasil densitas bioetanol pada berbagai volume enzim selulase	22
Gambar IV. 2 Pengaruh waktu fermentasi terhadap kadar bioetanol pada berbagai volume enzim selulase	24



DAFTAR TABEL

Tabel IV. 1 Hasil Analisa kadar selulosa serbuk batang tembakau Jinten.....	21
Tabel IV. 2 Hasil densitas bioetanol pada berbagai variasi volume enzim selulase dan lama waktu fermentasi	21
Tabel IV. 3 Hasil Analisa kadar bioetanol menggunakan refraktometer alkohol pada berbagai variasi volume enzim selulase dan lama waktu fermentasi.....	24



INTISARI

Tanaman tembakau merupakan salah satu komoditas perkebunan yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan, estimasi luas area tanam tembakau pada tahun 2021 diperkirakan sekitar 236.687 Ha dengan total produksi sebesar 261.011 ton per tahun. Selain memiliki dampak positif sebagai sumber pendapatan bagi banyak penduduk, tembakau juga memiliki dampak negatif berupa limbah yang dihasilkan, salah satunya batang tembakau. Limbah batang tembakau di Indonesia diperkirakan mencapai sekitar 336.000.000 batang atau setara dengan 42 ribu ton/tahun.

Melimpahnya limbah batang tembakau menyebabkan permasalahan lingkungan seperti pencemaran tanah dan udara karena tingginya kadar nikotin yang terkandung oleh batang tembakau. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemanfaatan limbah batang tembakau untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Salah satunya adalah dengan dimanfaatkan menjadi bahan baku pembuatan bioetanol. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh waktu fermentasi dan penambahan volume enzim selulase terhadap kadar bioetanol yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan proses *Simultaneous Saccharification and Fermentation (SSF)* dimana pada proses ini hidrolisis dan fermentasi dilakukan dalam satu reaktor. Proses *Simultaneous Saccharification and Fermentation (SSF)* dilakukan dengan variasi waktu fermentasi selama 24, 48, 72, 96, dan 120 jam serta variasi penambahan enzim selulase sebanyak 6, 7, 8, 9, dan 10 ml. Produk hasil fermentasi dilakukan pengujian densitas dan kadar etanol. Dari hasil penelitian didapatkan kadar bioetanol terbaik pada waktu fermentasi selama 72 jam dengan penambahan volume enzim selulase sebanyak 10 ml yang menghasilkan densitas bioetanol sebesar 0,99569 gr/ml dan kadar etanol sebesar 18%.

Kata kunci: bioetanol; densitas; enzim; fermentasi; tembakau