

SKRIPSI

**UJI EFEKTIFITAS SAMPAH PANGAN DAN NON PANGAN
DALAM MENGHASILKAN BIOETANOL GENERASI KEDUA**



Oleh :

MOHAMMAD RIO PANCA ANUGRAH
1652010015

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS
TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JATIM SURABAYA
2020**

SKRIPSI

**UJI EFEKTIFITAS SAMPAH PANGAN DAN NON
PANGAN DALAM MENGHASILKAN BIOETANOL
GENERASI KE DUA**



Oleh :

MOHAMMAD RIO PANCA ANUGRAH

NPM. 1652010015

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

JAWA TIMUR

SURABAYA

2020

**UJI EFEKTIFITAS SAMPAH PANGAN DAN NON PANGAN
DALAM MENGHASILKAN BIOETANOL GENERASI KE DUA**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)
Program Studi Teknik Lingkungan.

Diajukan Oleh :

MOHAMMAD RIO PANCA ANUGRAH
NPM. 1652010015

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

2020

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi/ Tugas Akhir

**UJI EFEKTIFITAS SAMPAH PANGAN DAN NON PANGAN
DALAM MENGHASILKAN BIOETANOL GENERASI KE DUA**

Diajukan Oleh :

MOHAMMAD RIO PANCA ANUGRAH

NPM. 1652010015

Telah Dipertahankan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada Tanggal:

Menyetujui
Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT

NIP. 19681126 1994032001

Mengetahui
**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM**



Dr. Dra. Jariyah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

CURRICULUM VITAE

PENELITI				
Nama Lengkap	Mohammad Rio Panca Anugrah			
Fakultas/Program Studi	Fakultas Teknik/Teknik Lingkungan			
N.P.M	1652010015			
Tempat, Tanggal Lahir	Surabaya, 15 April 1998			
Alamat	Jl. Pandugo baru 17/10 wisma penjaringan sari blok Q-5			
Nomor Telepon/HP	081230054920			
E-mail	mohriopanca@gmail.com			
PENDIDIKAN				
No.	Jenjang Edukasi	Intitusi	Program Studi	Tahun Kelulusan
1.	SD	SD Muhammadiyah 4 pucang Surabaya	-	2010
2.	SMP	SMPN 23 Surabaya	-	2013
3.	SMA	SMAN 17 Surabaya	IPA	2016
4.	Universitas	UPN "Veteran" Jawa Timur, Surabaya	Teknik Lingkungan	2020
TUGAS AKADEMIK				
No.	Tugas /Kegiatan	Judul/Tempat Pelaksanaan	Tahun	
1.	Kuliah Lapangan	SPAM Kartamantul, IPLT Sewon, Batik Danar Hadi, PT Mirota KSM	2019	
2.	Kuliah Kerja Nyata	Desa Sidodadi, kabupaten Blitar	2019	
3.	Kerja Praktik	PT. Semen Indonesia (persero) Tbk. Pabrik Tuban	2019	
4.	Tugas Perencanaan	Bangunan Pengolahan Air Buangan Limbah Domestik	2019	
5.	Skripsi	Uji efektifitas sampah pangan dan Non pangan dalam menghasilkan Bioetanol generasi kedua	2020	
IDENTITAS ORANG TUA				
Nama Lengkap	Indri Sriwulan			
Alamat	Jl. Pandugo baru 17/10 wisma penjaringan sari blok Q-5			
Nomor Telepon	081357864747			
Pekerjaan	Pegawai Negeri (Guru)			

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim. Alhamdulillahirabbil'alamin. Puji syukur penulis kepada Allah SWT tuhan semesta alam sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan judul “ **UJI EFEKTIFITAS SAMPAH PANGAN DAN NON PANGAN DALAM MENGHASILKAN BIOETANOL GENERASI KEDUA**“.

Skripsi ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu tentunya tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan sekaligus menjadi dosen pembimbing skripsi.
3. Indri Sriwulan, Selaku ibu yang tidak pernah mengajarkan untuk patah semangat dan berhenti ketika mengalami kesulitan. Sebesar-besarnya rasa hormat dan terimakasih penulis kepada beliau atas semua ilmu kehidupan yang diberikan kepada penulis hingga saat ini.
4. Kawan-kawan Terdekat saya : Reza, Nadhira, Rullita, ilmi, ericke, ayucan, kawista, debora, rara, yoga tub, toga tom, ariq, hanu, rexy, gofur, topek, dila, mas cum, omar, oki, dan semua kawan seperjuangan lainnya..
5. Perempuan cantik dan hebat yang kini kembali pada petualangan, terimakasih atas semua pengalaman dan cerita uniknya. Sama seperti kemarin doaku menyertaimu.
6. Saya dedikasikan penelitian ini untuk semua hal baik yang pernah ada di hidup saya.

Surabaya, 18 September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Lingkup penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Umum.....	4
2.2 Landasan Teori.....	4
2.2.1 Jenis penggunaan sampah	5
1. Bahan pangan	5
2. Bahan Non-Pangan	6
2.2.2 Bioetanol generasi ke dua	8
1. Lignoselulosa	8
2. Lignin.....	8
3. Hemiselulosa	9
4. Selulosa	9
2.2.3 Karakteristik Bioetanol	10
2.2.4 Tahapan produksi Bioetanol.....	10
1. Pra treatment (persiapan bahan baku) atau Delignifikasi.....	10
2. Hidrolisis.....	12
3. Fermentasi.....	15
4. Destilasi.....	16
2.3 Hasil penelitian terdahulu	17
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Kerangka penelitian.....	20

3.2 Bahan dan alat	21
3.2.1 Gambar Alat Destilasi	22
3.2.2 Gambar Alat Fermentasi	23
3.3 Cara kerja	24
1. Persiapan bahan baku sebelum di proses	25
2. Tahap delignifikasi (<i>pretreatment</i>) bahan baku	25
3. Tahap hidrolisis enzim	25
4. Tahap fermentasi	25
5. Tahap destilasi	26
3.4 Variabel	26
3.5 Analisis	27
3.6 Jadwal kegiatan	31
BAB IV	32
HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Jenis sampah terbaik dalam menghasilkan bioetanol	32
4.2 Penguraian lignin tertinggi pada bahan dan pengaruhnya terhadap bioetanol yang dihasilkan	33
4.3 Pengaruh kadar starter untuk optimalisasi bioetanol yang dihasilkan	35
4.4 Faktor pengaruh lama fermentasi terhadap kadar bioetanol	35
4.5 Pemanfaatan produk bioetanol	39
BAB V	41
KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN A	1
LAMPIRAN B	1
LAMPIRAN C	1
LAMPIRAN D	1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan kimia kulit biji kluwek.....	6
Tabel 2.2 Kandungan kimia tongkol jagung.....	6
Tabel 2.3 Kandungan kimia kertas.....	7
Tabel 2.4 Karakteristik fisik pada bioetanol	10
Tabel 2.5 Hidrolisa asam.....	14
Tabel 2.6 Hidrolisa enzim.....	14
Tabel 4.1 kadar etanol hasil proses delignifikasi dan larutan starter 10 mL.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kulit biji kluwek.....	5
Gambar 2.2 Tongkol jagung.....	5
Gambar 2.3 Kertas koran.....	7
Gambar 2.4 Kertas HVS	7
Gambar 2.5 Reaksi sederhana selulosa menjadi bioetanol.....	9
Gambar 2.6 Skematik proses perusakan dinding lignin.....	11
Gambar 3.1 Diagram kerangka penelitian.....	20
Gambar 3.2 Alat destilasi.....	21
Gambar 3.3 Alat fermentasi sederhana.....	22
Gambar 4.1 Efektifitas penguraian lignin.....	33
Gambar 4.2 Korelasi lama waktu fermentasi dengan hasil kadar etanol.....	35
Gambar 4.3 Korelasi lama waktu fermentasi dengan hasil kadar etanol.....	36
Gambar 4.4 Korelasi lama waktu fermentasi dengan hasil kadar etanol.....	36
Gambar 4.5 Korelasi lama waktu fermentasi dengan hasil kadar etanol.....	37

ABSTRAK

Bioetanol merupakan cairan biomassa terbarukan yang keberadaannya bisa untuk mensubstitusi penggunaan bahan bakar minyak. Bioetanol juga dapat menjadi alternatif bahan baku industri seperti kosmetik, farmasi dan menghambat habisnya ketersediaan sumber minyak bumi. Sampah organik dan sampah kertas yang melimpah disekitar kita menjadi bahan baku pembuatan bioetanol generasi kedua pada penelitian ini. Penelitian ini menggunakan sampah pangan seperti kulit biji kluwek dan tongkol jagung serta sampah non pangan seperti kertas koran bekas dan kertas hvs bekas sebanyak 20 gram pada tiap bahan yang digunakan. Pemilihan jenis bahan baku juga didasari oleh jenis bahan yang memiliki kandungan lignoselulosa, yang nantinya hasil bioetanol disebut dengan bioetanol generasi kedua. Selain itu dilakukan juga proses pretreatment seperti penghalusan bahan dan delignifikasi menggunakan larutan NaOH untuk menghilangkan kandungan lignin yang ada pada tiap bahan. Waktu fermentasi selama 5, 10, 15 hari juga turut menjadi faktor analisa pada penelitian ini guna mengetahui seberapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mendapat hasil etanol yang optimal. Penambahan larutan starter sebanyak 10 mL dan 20 mL juga di variasikan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap etanol yang dihasilkan. Hasil penelitian tertinggi didapatkan dari sampah non pangan berupa kertas HVS bekas dengan proses delignifikasi dan penambahan larutan starter 20 mL serta lama waktu fermentasi 10 hari.

Kata Kunci : Bioetanol generasi kedua, sampah organik, delignifikasi, penambahan starter, waktu fermentasi, kadar etanol

ABSTRACT

Bioethanol is a renewable liquid biomass that can substitute the use of fuel oil. Bioethanol can also be an alternative raw material for industries such as cosmetics, pharmaceuticals and inhibits the depletion of petroleum sources. The abundant organic waste and paper waste around us are the raw materials for the second generation of bioethanol in this study. This research uses food waste such as kluwek seed husks and corn cobs as well as non-food waste such as old newspaper and used hvs paper as much as 20 grams for each material used. Selection of the types of raw materials is also based on the types of materials that contain lignocellulose, which later the bioethanol product is called second generation bioethanol. In addition, pretreatment processes such as material refinement and delignification are also carried out using NaOH solution to remove the lignin content present in each ingredient. The fermentation time of 5, 10, 15 days was also a factor in the analysis of this study to determine how long it would take to get optimal ethanol yields. The addition of the starter solution as much as 10 mL and 20 mL was also varied to determine its effect on the ethanol produced. The highest research results were obtained from non-food waste in the form of used HVS paper with a delignification process and addition of 20 mL starter solution and 10 days of fermentation time.

Keywords: *second generation bioethanol, organic waste, delignification, addition of starter, fermentation time, ethanol content.*