

SKRIPSI

LIMBAH KULIT JERUK MANIS  
SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BIOETANOL



Oleh :

FASICH HANA POETRANTO  
0852010008

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM  
SURABAYA  
2012

SKRIPSI

LIMBAH KULIT JERUK MANIS  
SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BIOETANOL

untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik ( S-1)

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

Oleh :

FASICH HANA POETRANTO  
0852010008

FAKULTAS TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM  
SURABAYA  
2012

# SKRIPSI

## LIMBAH KULIT JERUK MANIS SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BIOETANOL

oleh :  
FASICH HANA POETRANTO  
0852010008

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi  
Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada hari : Senin Tanggal : 24 Oktober 2012

Menyetujui  
Pembimbing

Penguji I

Dr. Ir. Munawar, MT.  
NIP:19600401 198803 1 00 1

Ir. Naniek Ratni JAR., M.kes.  
NIP:19590729 198603 2 00 1

Penguji II

Mengetahui  
Ketua Program Studi

Ir. Tuhu Agung Rachmanto, MT.  
NIP:19620501 198803 1 00 1

Penguji III

Dr. Ir. Munawar, MT.  
NIP:19600401 198803 1 00 1

Ir. Dewa Gede Okayadnya Wijaya, MT.  
NIP:19571105 198503 1 00 1

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk memperoleh gelar sarjana (S1), tanggal :

Dekan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan

Ir. Naniek Ratni JAR., M.kes.  
NIP:19590729 198603 2 00 1

## CURRICULUM VITAE

<b>Peneliti</b>				
Nama Lengkap	:	Fasich Hana Poetranto		
NPM	:	0852010008		
Tempat/tanggal lahir	:	Sidoarjo / 12 Maret 1991		
Alamat	:	Perum. Cipta Karya Jl. Cempaka E.90 Bohar Taman Sidoarjo		
Telp rumah	:	031-8532666		
Nomor Hp.	:	085731203600		
Email	:	fasichhana@gmail.com		
<b>Pendidikan</b>				
No.	Nama Univ / Sekolah	Jurusan	Tahun	Keterangan
1	FTSP UPN "Veteran" Jatim	T. Lingkungan	2008 - 2012	Lulus
2	SMA WACHID HASYIM 2	IPS	2005 - 2008	Lulus
3	SMP NEGERI 2 GEDANGAN	-	2002 - 2005	Lulus
4	MI. MA'ARIF BEBEKAN	-	1996 - 2002	Lulus
<b>Tugas Akademik</b>				
No.	Kegiatan	Tempat/Judul	Selesai tahun	
1	Kuliah Lapangan	PT. Multi Bintang Mojokerto, IPLD Sewon Bantu, Pt. Sritex Sukoharjo	2010	
2	Kunj. Pabrik	PT. SIER. Surabaya, PDAM Karang Pilang Surabaya, Denpasar Sewage Drainage Project. Denpasar Bali.	2011	
3	KKN	Kedungbogo, Jombang.	2012	
4	Kerja Praktek	Pengelolaan dan Pengolahan Limbah Cair Unit Produksi III PT. Petrokimia Gresik	2011	
5	PBPAB	Bangunan Pengeloaan Air Buangan Industri Urea	2012	
6	SKRIPSI	Limbah Kulit Jeruk Manis Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioetanol	2012	
<b>Orang Tua</b>				
Nama	:	Imam Syafi'i		
Alamat	:	Perumahan Cipta Karya Jl. Cempaka E.90 Bohar, Taman		
Telp	:	081252445579		
Pekerjaan	:	Wiraswasta		

## KATA PENGANTAR

Atas berkat rahmat Allah SWT, akhirnya saya dapat menyelesaikan skripsi saya yang berjudul “Limbah Kulit Jeruk Manis Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioetanol”.

Skripsi saya ini merupakan bagian dari syarat kelulusan dan syarat untuk mendapatkan gelar S1 Teknik Lingkungan. Dengan adanya skripsi saya ini diharapkan membawa manfaat yang besar baik bagi mahasiswa Teknik Lingkungan UPN “Veteran” maupun bagi masyarakat umum.

Ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya saya sampaikan kepada :

1. Ibu Ir. Naniek Ratni JAR., M.Kes. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, UPN “Veteran” Jatim.
2. Bapak Dr. Ir. Munawar, MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Dr. Ir. Munawar, MT. selaku Dosen pembimbing skripsi saya yang telah sabar membimbing. Terima kasih bapak atas segala bimbingan dan bantuannya.
4. Ibu Ir. Naniek Ratni JAR., M.Kes, Bapak Ir. Tuhu Agung R., MT, Bapak Ir. Dewa Gede Okayadnya Wijaya, MT. selaku dosen penguji saya, terima kasih bapak atas saran, arahan, dan kritiknya sehingga saya bisa menjadi lebih baik lagi.

Saya sadar bahwa skripsi saya ini masih jauh dari sempurna, untuk itu segala saran dan kritik sangat saya harapkan demi sempurnanya skripsi saya ini.

Akhirnya, semoga skripsi saya ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan terlebih bagi generasi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, UPN “ Veteran “ Jatim juga bagi masyarakat luas pada umumnya.

Surabaya, Desember 2012

Fasich Hana Poetranto

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	.....	i
DAFTAR ISI	.....	iii
INTISARI	.....	v
ABSTRAK	.....	vi
I	PENDAHULUAN	
	I.1 Latar Belakang	.....1
	I.2 Rumusan Masalah	.....2
	I.3 Tujuan Penelitian	.....2
	I.3 Manfaat Penelitian	.....2
II	TINJAUAN PUSTAKA	
	II.1 Kulit Jeruk Manis.....	3
	II.2 Bioetanol	.....4
	II.3 Hidrolisis	.....5
	II.4 Fermentasi	.....7
	II.5 Destilasi	.....9
	II.6 Landasan teori	.....10
III	METODE PENELITIAN	
	III.1 Bahan Yang Digunakan	.....9
	III.2 Peralatan Penelitian	.....9
	III.3 Gambar alat	.....10
	III.4 Variabel	.....11

III.5 Kerangka Penelitian .....	12
III.6 Prosedur penelitian .....	13
III.6.1 Persiapan Alat .....	13
III.6.2 Persiapan Bahan Baku .....	13
III.6.3 Hidrolisis .....	13
III.6.4 Fermentasi .....	14
III.6.5 Destilasi .....	14
<b>IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
IV.1 Hasil penelitian .....	15
IV.1.1 Analisa Bahan Baku .....	15
IV.2 Hidrolisis .....	15
IV.3 Fermentasi .....	17
IV.4 Destilasi .....	19
<b>V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
V.1 Kesimpulan .....	20
V.2 Saran .....	20
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>21</b>
<b>LAMPIRAN A .....</b>	<b>23</b>
<b>LAMPIRAN B .....</b>	<b>26</b>



# LIMBAH KULIT JERUK MANIS SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BIOETANOL

## INTISARI

Pada saat ini kulit jeruk manis masih belum mendapatkan penanganan yang cukup berarti. Karena pada umumnya kulit jeruk manis dibiarkan dan dibuang begitu saja di tempat sampah. Tetapi kulit jeruk yang mengandung selulosa ini dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif pembuatan bioetanol. Bioetanol adalah etanol yang dibuat dari bahan organik. Kulit jeruk digunakan sebagai bahan baku alternatif pembuatan etanol dengan menggunakan proses hidrolisis, fermentasi dan distilasi. Pada proses hidrolisis diberikan variabel berat kulit jeruk 100,150,200 gram. Hidrolisis menggunakan larutan asam HCl ini didapatkan kadar gula terbaik sebesar 1.458% dengan kulit jeruk sebanyak 200 gram. Larutan gula hasil hidrolisis ini difermentasi dengan variabel lama waktu fermentasi 3,5,7, hari. Dari proses fermentasi ini didapatkan kadar etanol yang tertinggi yaitu sebesar 0.195% pada hari kelima dengan berat 200 gram kulit jeruk. Setelah itu etanol didistilasi pada suhu 70°C selama 1 jam dan didapatkan etanol dengan kadar tertinggi yaitu 0.054%. menggunakan larutan fermentasi dengan kadar alkohol 0.195%.

Kata kunci : kulit jeruk manis, etanol, hidrolisis, fermentasi, destilasi

## THE PRODUCING OF BIOETHANOL FROM ORANGE PEEL WASTE

### ABSTRACT

At this time the sweet orange peel still not get the handling significantly. Because sweet orange peels are generally ignored and thrown away in the trash. But peel containing cellulose can be used as raw material for the manufacture of bioethanol alternative. Bioethanol is ethanol made from organic materials. Sweet orange peel is used as an alternative feedstock to manufacture ethanol using hydrolysis, fermentation and distillation. In the process of hydrolysis given variable 100,150,200 gram heavy orange peel. Hydrolysis using HCl acid solution is best obtained sugar levels by 1.458% to as much as 200 grams of orange peel. Solvent of fermentable sugar from hydrolysis with variable length 3,5,7 fermentation time, days. Is derived from the fermentation process of the highest levels of ethanol is equal to 0.195% on the fifth day with a weight of 200 grams orange peel. After that ethanol is distilled at a temperature of 70°C for 1 hour and ethanol obtained with the highest levels of 0.054% using fermentation of an alcoholic solvent of 0.195%.

Keywords : orange peel, ethanol, hydrolysis, fermentation, distillation

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar belakang

Pada saat ini kulit jeruk manis masih belum mendapatkan penanganan yang cukup berarti. Karena pada umumnya kulit jeruk manis dibiarkan dan dibuang begitu saja di tempat sampah. Padahal kulit jerukmanis mengandung karbohidrat, selulosa, dan glukosa. Masalah yang sering dihadapi pada saat ini adalah bagaimana penanganan sampah yang menumpuk terutama sampah kulit jeruk.

Etanol dapat dihasilkan dari tanaman yang banyak mengandung senyawa selulosa dengan menggunakan bantuan aktifitas mikroba. Penggunaan etanol sebagai campuran bahan bakar merupakan salah satu pemecahan masalah energi pada saat ini. Karena kita ketahui pemakaian bahan bakar dari tahun ke tahun semakin meningkat. Sedangkan sumber energi bahan bakar yang dipakai semakin menipis, sehingga diperlukan alternatif lain dalam mencari sumber bahan bakar yang baru.

Pada penelitian ini dipilih kulit jeruk sebagai bahan baku karena kandungan selulosanya cukup tinggi. Untuk mendapatkan etanol selulosa dari kulit jeruk tersebut di hidrolisis terlebih dahulu menggunakan larutan asam (HCl) sehingga didapatkan glukosa. Kemudian difermentasi menjadi etanol. Pemanfaatan kulit jeruk menjadi bahan baku bioetanol masih jarang dilakukan sehingga akan memberikan nilai tambah pada kulit jeruk.

## I.2 Rumusan masalah

Sulitnya penanganan sampah yang menumpuk pada saat ini terutama pada sampah kulit jeruk.

## I.3 Tujuan

Mendapatkan kadar bioetanol yang terbaik dengan proses pembuatannya menggunakan bahan baku kulit jeruk.

## I.4 Manfaat

Menaikkan nilai tambah limbah kulit jeruk menjadi bahan yang bernilai dengan penggunaannya sebagai bahan baku alternatif pembuatan bioetanol.