

# **PEMANFAATAN LIMBAH KULIT BUAH COKELAT SEBAGAI BIOETHANOL**

## **SKRIPSI**



**OLEH :**  
**PRATIWI**  
**0731010049**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2011**

# **PEMANFAATAN LIMBAH KULIT BUAH COKELAT SEBAGAI BIOETHANOL**

## **SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana (S1)  
Jurusan Teknik Kimia**

**OLEH :**

**PRATIWI  
0731010049**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2011**

# SKRIPSI

## PEMANFAATAN LIMBAH KULIT BUAH COKELAT SEBAGAI BIOETHANOL

Disusun Oleh :

PRATIWI  
0731010049

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Dosen Penguji  
Pada tanggal 25 Maret 2010

TIM PENGUJI

PEMBIMBING

Ir. Ketut Sumada, MS  
NIP. 19620118 198803 1001

Ir.Luluk Edahwati, MT  
NIP. 19640611 1992032 001

Ir.Nana Dyah Siswati, Mkes  
NIP. 19600422 1987032 001

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur  
Surabaya

Ir. Sutiyono, MT  
NIP. 19600713 1987031 001



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya kepada kita semua, sehingga kami diberikan kekuatan dan kelancaran dalam menyelesaikan penelitian kami yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Cokelat Sebagai Bioethanol”.

Adapun penyusunan 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 Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Laporan penelitian yang kami dapatkan tersusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Ir. Retno Dewati, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Luluk Edahwati, MT selaku Dosen Pembimbing Penelitian.
4. Ibu Nana Dyah Siswati, MKes selaku Dosen Penguji Penelitian.
5. Bpk Ir. Ketut Sumada, MS selaku Dosen Penguji Penelitian.
6. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moril dan material dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan penelitian.
7. Seluruh teman-teman yang telah memberikan dorongan semangat dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan penelitian.



Akhir kata, kami menyampaikan maaf atas kesalahan yang terdapat dalam laporan penelitian ini, semoga dapat memenuhi syarat akademis dan bermanfaat bagi kita semua. Kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan penyusun berikutnya, penyusun mengucapkan terima kasih.

Surabaya, April 2010

Penyusun



---

---

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>INTISARI</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Tujuan Penelitian .....	2
I.3 Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
II.1 Buah Cokelat .....	3
II.2 Limbah Padat Buah Cokelat .....	4
II.3 Bioethanol .....	5
II.4 Hidrolisis .....	7
II.5 Fermentasi .....	8
II.6 <i>Saccharomyces Cereviceae</i> .....	9
II.7 Landasan Teori .....	10
II.7.1 Hidrolisis Asam .....	11
II.7.2 Pertumbuhan Mikroorganisme .....	12
II.7.3 Fermentasi .....	14
II.8 Hipotesis .....	17



### **BAB III METODE PENELITIAN**

III.1 Bahan – Bahan yang Diperlukan .....	18
III.2 Alat yang Digunakan .....	19
III.3 Gambar Susunan Alat .....	19
III.3.1. Gambar Proses Hidrolisis .....	19
III.3.2. Gambar Proses Fermentasi .....	20
III.3.3. Gambar Proses Distilasi .....	20
III.4 Peubah .....	20
III.5 Prosedur Penelitian .....	21
III.5.1. Hdrolisis .....	21
III.5.2. Fermentasi .....	21
III.5.3. Distilasi .....	22
III.6 Diagram Alir Proses Pembuatan Bioethanol .....	23
III.7 Diagram Proses Fermentasi .....	24

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

IV.1 Analisa Bahan Baku (Limbah Kulit Buah Cokelat) .....	26
IV.2 Hasil Proses Hidrolisis .....	26
IV.3 Hasil Proses Fermentasi .....	29
IV.4 Hasil Proses Distilasi .....	31

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

V.1 Kesimpulan .....	34
V.2 Saran .....	34

---

---



**DAFTAR PUSTAKA**

**APPENDIX A**

**APPENDIX B**

**APPENDIX C**





## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II-1</b>	Presentase Bagian – Bagian Di Dalam Buah Cokelat .....	4
<b>Tabel II-2</b>	Jumlah Kebutuhan Ethanol Nasional .....	7
<b>Tabel IV-1</b>	Kadar Selulosa Dan Kadar Glukosa Pada Limbah Kulit Buah Cokelat .....	26
<b>Tabel IV-2</b>	Kadar Glukosa Pada Limbah Kulit Buah Cokelat Dengan Perbandingan pH HCl Dan Berat Bahan .....	27
<b>Tabel IV-3</b>	Pengaruh Berat Kulit Cokelat Dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Glukosa Sisa Yang Dihasilkan Pada Proses Fermentasi.....	29
<b>Tabel IV-4</b>	Pengaruh Berat Kulit Cokelat Dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Ethanol yang Dihasilkan Pada Proses Distilasi.....	31



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar III-1</b>	Alat Hidrolisis .....	19
<b>Gambar III-2</b>	Alat Fermentasi .....	20
<b>Gambar III-3</b>	Alat Distilasi .....	20
<b>Gambar III-4</b>	pembuatan bioethanol .....	23
<b>Gambar III-5</b>	Pembuatan Media Cair .....	24
<b>Gambar IV-1</b>	Pengaruh pH Hidrolisis dan Berat Kulit Cokelat Terhadap Kadar Glukosa .....	28
<b>Gambar IV-2</b>	Hubungan Antara Kadar Glukosa Sisa Fermentasi Terhadap Lama Fermentasi Dan Berat Kulit Cokelat .....	30
<b>Gambar IV-3</b>	Pengaruh Lama Fermentasi Pada Berat Kulit Cokelat Terhadap Kadar Ethanol Yang Dihasilkan Pada Proses Distilasi.....	32



## INTISARI

Ketersediaan limbah kulit cokelat dapat diperoleh secara kontinyu dan melimpah, merupakan salah satu limbah yang kurang dimanfaatkan. Kulit cokelat hanya digunakan sebagai makanan ternak. Tetapi kulit cokelat mempunyai kadar selulosa dan glukosa yang dapat digunakan sebagai salah satu bahan penghasil ethanol.

Penelitian produksi bioethanol dari kulit buah cokelat bertujuan untuk mencari bahan baku alternatif bioethanol. Dalam penelitian produksi bioethanol dari kulit cokelat dilakukan proses hidrolisis pada kondisi tetap : suhu 30 °C, air 700 ml, waktu hidrolisis 1 hari dan kondisi berubah: berat kulit cokelat 25, 30, 35, 40, 45, (gram), larutan HCl sampai pH 1, 2, 3, 4, 5. Kemudian dilanjutkan proses fermentasi pada kondisi tetap: suhu 30 °C ; pH 4,5 ; volume fermentasi 250 ml ; starter 10 % dan kondisi berubah: waktu fermentasi 2, 3, 4, 5, 6, 7 (hari).

Dari penelitian produksi bioethanol dari kulit cokelat diperoleh hasil, pada proses hidrolisis kadar glukosa yang terbaik 25,5 %, berat kulit cokelat 25 gram. Pada proses fermentasi kondisi terbaik dengan starter *Saccharomyces cerevisiae* 10 % selama 6 hari, menghasilkan bioethanol sebesar 10,90 % dan kadar glukosa sisa 1,05 %.

**Kata kunci:** *bioethanol, fermentasi, hidrolisis, distilasi, kulit cokelat.*



---

---

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1 Latar Belakang

Pada saat ini industri kimia telah berkembang pesat di Indonesia, hal ini disebabkan karena kebutuhan manusia yang semakin meningkat dan beragam. Dengan adanya kebutuhan tersebut, maka industri-industri kimia berusaha untuk memenuhinya. Oleh karena itu kebutuhan akan bahan-bahan kimia juga meningkat, salah satu bahan kimia adalah ethanol.

Ethanol banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya sebagai bahan kosmetik, industri minuman, bahan minuman, bahan pelarut organik dan otomotif yaitu penggunaannya sebagai bahan bakar pengganti bensin. Dan memberikan alternatif lain pada limbah kulit buah cokelat sebagai pengganti tetes yang selama ini digunakan untuk pembuatan ethanol. Kebutuhan ethanol akan bertambah banyak dengan adanya ethanol menggantikan minyak bumi sebagai bahan bakar. Dimana bahan bakar dari ethanol ini merupakan bahan bakar yang bersumber dari bahan yang dapat diperbaharui dan tentunya bertolak belakang dengan bahan bakar minyak bumi atau gas yang sekarang digunakan yang lama kelamaan akan semakin habis.

Ethanol dapat diperoleh melalui proses fermentasi dan sintesis. Proses pembuatan ethanol untuk skala industri biasanya menggunakan bantuan mikroorganisme untuk merubah bahan dasar yang mengandung gula menjadi alkohol. Pada umumnya bahan baku untuk membuat ethanol diperoleh dari tetes atau molase, dimana tetes juga merupakan bahan yang dibutuhkan untuk industri lain seperti pembuatan bir dan pembuatan bumbu masak. Karena banyaknya kebutuhan industri yang menggunakan tetes sebagai bahan baku, maka secara tidak langsung persediaan tetes akan semakin habis. Oleh karena itu, diperlukan adanya pembaharuan atau



alternatif bahan baku lain yaitu dengan memanfaatkan limbah kulit buah cokelat sebagai bahan baku pembuatan bioethanol.

Cokelat makanan kegemaran semua kalangan. Adapun proses pembuatannya melalui beberapa tahap. Tahap–tahapannya yakni fermentasi, pengeringan, dan sortasi dan penyimpanan. Dimana yang kami gunakan sebagai penelitian adalah limbah kulit buah cokelat.

Limbah kulit buah cokelat didapatkan dari sisa pengambilan biji cokelat. Dimana kulit cokelat yang masih basah merupakan salah satu limbah yang kurang dimanfaatkan. Belakangan ini limbah kulit cokelat hanya digunakan sebagai makanan ternak. Limbah kulit cokelat mempunyai kandungan serat kasar 39,45% dan glukosanya 3,92% (*wanti-manda 2008*). Dengan adanya kandungan serat kasar tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk produksi bioethanol.

## I.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan limbah kulit cokelat sebagai bioethanol serta mencari kondisi terbaik pada proses fermentasi limbah kulit cokelat dengan khamir *Saccharomyces cerevisiae* sehingga diperoleh hasil bioethanol yang optimal.

## I.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain :

- a. Meningkatkan nilai tambah limbah kulit buah cokelat
- b. Memberikan alternatif lain pada limbah kulit cokelat sebagai pengganti tetes yang selama ini digunakan untuk pembuatan bioethanol
- c. Bioethanol dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar, pelarut, dan bahan dasar pembuatan asetaldehide, ethyl acetate dan sebagainya