



**PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

**PEMANFAATAN LIMBAH POD KAKAO UNTUK  
MENGHASILKAN ETANOL SEBAGAI SUMBER ENERGI  
TERBARUKAN**

**BIDANG KEGIATAN :  
PKM-GT**

**DIUSULKAN OLEH :**

<b>LILY KURNIATY SYAM</b>	<b>F34052110 (2005)</b>
<b>JIHAN FARIKHA</b>	<b>F34052405 (2005)</b>
<b>DINA NUR FITRIANA</b>	<b>F34063394 (2006)</b>

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2009**

## **HALAMAN PENGESAHAN**

1. Judul Kegiatan : Pemanfaatan Limbah Pod Kakao untuk Menghasilkan Etanol sebagai Sumber Energi Terbarukan
2. Bidang Kegiatan : ( ) PKM-AI                   (✓) PKM-GT
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
- a. Nama Lengkap : Lily Kurniaty Syam
  - b. NIM : F34052210
  - c. Jurusan : Teknologi Industri Pertanian
  - d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor

Dramaga, 2 April 2009

Menyetujui,

Ketua Departemen

Ketua Pelaksana Kegiatan

Prof. Dr. Ir. Nastiti Siswi Indrasti  
NIP. 131 841 749

Lily Kurniaty Syam  
NIM. F34052210

Wakil Rektor Bidang Akademik  
dan Kemahasiswaan

Dosen Pendamping

Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS  
NIP. 131 473 999

Dr. Ir. Erliza Noor  
NIP. 131 667 793

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT yang telah memberikan segala nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis berhasil menyelesaikan proposal program kreativitas mahasiswa gagasan tertulis yang berjudul " pemanfaatan limbah pod kakao untuk menghasilkan etanol sebagai sumber energi terbarukan".

Didasari kesadaran penuh atas peran dari mahasiswa sebagai agen bagi perubahan bangsa dan dapat menyumbangkan pemikiran dan solusi yang real untuk membantu mengatasi permasalahan yang ada di masyarakat saat ini maka mendorong penulis untuk memanfaatkan potensi yang ada di indonesia untuk mengatasi permasalahan yang ada. Penulisan gagasan ini terbentuk dari melihat keadaan bangsa saat ini dengan semakin menipisnya cadangan energi dari tahun ke tahun, sedangkan disisi lain memanfaatkan limbah pod coklat yang ada di indonesia pemanfaatannya belum teroptimalkan, maka penulis menuangkan ide dan gagasan tersebut dalam proposal ini untuk membantu mengatasi permasalahan yang ada dimasyarakat.

Semoga dengan terbentuknya gagasan ini dapat membantu mengatasi permasalahan yang ada pada masyarakat dalam hal cadangan energi dan penanganan limbah pod kakao yang belum optimal Penulis menyadari penulisan proposal ini masih banyak kekurangan. Semoga Allah SWT meridhoi karya dari gagasan tertulis ini amin.

Bogor, 2 April 2009

Penulis

## **DAFTAR ISI**

PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan .....	2
TINJAUAN PUSTAKA .....	3
Pod Kakao .....	3
Proses Produksi Etanol .....	4
METODE PENULISAN .....	8
ANALISIS DAN SINTESIS .....	9
Analisis Permasalahan .....	9
Sintesis Pemecahan Permasalahan .....	11
KESIMPULAN DAN SARAN.....	13
Kesimpulan .....	13
Saran.....	14

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Komposisi Buah Kakao .....	3
Tabel 2. Komposisi Kimia Pod Kakao .....	3

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Luas Areal Perkebunan Coklat dan Jumlah Produksi .....	20
Lampiran 2. Perlakuan Pendahuluan .....	21
Lampiran 3. Hidrolisis Asam .....	22
Lampiran 4. Hidrolisis Enzimatis .....	23
Lampiran 5. Proses Fermentasi .....	24

## RINGKASAN

Kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan yang menempati peringkat ketiga eksport sektor perkebunan dalam menyumbang devisa negara, setelah komoditas karet dan CPO. Pada 2006 eksport kakao mencapai US\$ 975 juta atau meningkat 24,2% dibanding tahun sebelumnya (Suryani dan Zulfebriansyah, 2005). Luas areal perkebunan kakao di Indonesia pada 2006 mencapai 1,19 juta hektar dengan rata-rata pertumbuhan lahan 7,4% per tahun. Produksi buah kakao tahun 2006 mencapai 779,5 ribu ton atau tumbuh rata-rata 3,8% per tahun. (Suryani dan Zulfebriansyah, 2005).

Semakin meningkatnya produksi kakao baik karena pertambahan luas areal pertanaman maupun yang disebabkan oleh peningkatan produksi persatuan luas, akan meningkatkan jumlah limbah buah kakao. Komponen limbah buah kakao yang terbesar berasal dari kulit buahnya atau biasa disebut pod kakao, yaitu sebesar 75 % dari total buah (Ashadi, 1988). Jika dilihat dari data produksi buah kakao yang mencapai 779,5 ribu ton, maka limbah pod kakao yang dihasilkan sebesar 584,6 ribu ton/tahun. Apabila limbah pod kakao ini tidak ditangani secara serius maka akan menimbulkan masalah lingkungan.

Sampai saat ini pod kakao belum dimanfaatkan secara optimal. Pod kakao merupakan limbah lignoselulosa yang mengandung komponen utama berupa lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ashadi mengenai pembuatan gula cair dari pod kakao didapatkan data mengenai komposisi buah kakao dan kandungan kimiawi pod kakao. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pod kakao mengandung 20.11 lignin, 31.25 selulosa, dan 48.64 hemiselulosa. Kandungan selulosa pada pod kakao cukup potensial untuk diolah lebih lanjut menjadi produk bernilai ekonomi. Salah satunya yaitu etanol.

Etanol yang berasal dari gula dan pati dalam jangka panjang kurang ekonomis. Hal ini karena sumber pertanian yang banyak mengandung gula dan pati digunakan sebagai pangan dan pakan. Alternatif solusinya yaitu membuat etanol dari selulosa yang juga merupakan polimer glukosa. Namun, pembuatan etanol dari selulosa memerlukan tahapan pendahuluan sebelum dilakukan fermentasi. Hal ini karena struktur selulosa yang lebih kompleks sehingga harus dirombak agar fermentasi untuk menghasilkan etanol dapat berlangsung dengan optimal. Menurut Shofiyanto (2008), bahan selulosa pada limbah dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbon untuk produksi etanol dengan melakukan hidrolisis terlebih dahulu.

Pengolahan pod kakao menjadi etanol melalui beberapa tahapan yang memiliki ciri khas masing-masing. Tahapan awal merupakan perlakuan pendahuluan dimana pod kakao diberi perlakuan fisik berupa pengeringan dan pengecilan ukuran menjadi bentuk bubuk. Pengecilan ukuran pada pod kakao bertujuan untuk memutuskan struktur serat sehingga lebih mudah untuk dihidrolisis. Selanjutnya dilakukan hidrolisis. Proses hidrolisis terbagi menjadi dua kalompok besar yaitu dengan menggunakan asam atau menggunakan enzim. Kedua tipe hidrolisis ini mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing.

Melalui proses hidrolisis, selulosa pada pod kakao akan dirombak menjadi glukosa. Namun, adanya lignin yang terikat bersama dengan selulosa membentuk struktur serat menjadi rintangan tersendiri dalam proses hidrolisis selulosa. Apabila hidrolisis dilakukan dengan menggunakan metode asam, maka pemecahan ikatan lignin dapat dilakukan secara bersamaan dengan perombakan selulosa. Hal ini menjadikan proses hidrolisis menjadi lebih singkat dan efisien. Konsekuensinya yaitu kandungan hidrolisat yang dihasilkan tidak spesifik, tetapi mengandung berbagai macam monomer gula dari polimer selulosa dan produk samping lainnya. Selain itu, kemungkinan terjadinya perombakan produk gula yang dihasilkan menjadi senyawa lain seperti furfural sangat mungkin terjadi. Apalagi jika asam yang digunakan berkonsentrasi tinggi. Resiko-resiko yang terdapat dalam hidrolisis asam dapat direduksi dengan melakukan hidrolisis asam dengan dua tahap.

Hidrolisis secara enzimatis memerlukan waktu yang lebih panjang dibandingkan dengan hidrolisis asam. Pada hidrolisis enzimatis lignin harus dihilangkan terlebih dulu. Lignin dapat menjadi penghalang penetrasi enzim ke selulosa, sehingga penghilangan lignin merupakan hal yang harus dilakukan jika ingin didapatkan kondisi hidrolisis yang optimal. Proses penghilangan lignin biasa disebut delignifikasi. Delignifikasi dilakukan dengan penambahan NaOH yang bertujuan untuk memecah ikatan lignin. Setelah mengalami delignifikasi selanjutnya dilakukan hidrolisis menggunakan enzim. Enzim merupakan katalis spesifik yang hanya dapat bekerja pada substrat tertentu yang sesuai. Enzim selulase berfungsi untuk merombak selulosa menjadi glukosa. Hidrolisat berupa produk gula yang dihasilkan dari hidrolisis enzimatis kemudian difermentasi dalam fermentor.

Pada proses fermentasi digunakan mikroorganisme *Saccharomyces cerevisiae* yang merupakan salah satu spesies khamir. *Saccharomyces cerevisiae* memiliki daya konversi gula menjadi etanol sangat tinggi. *Saccharomyces cerevisiae* memerlukan suhu 30 °C dan pH 4.0.- 4.5 agar dapat tumbuh dengan baik. Waktu yang diperlukan untuk mencapai hasil yang optimal pada proses fermentasi ini adalah 72 jam. Setelah proses fermentasi dilakukan penyaringan untuk memisahkan etanol dari substrat yang masih tersisa.

Adanya gagasan tertulis ini diharapkan dapat memberikan solusi pemanfaatan pod kakao menjadi produk bernilai ekonomi seperti etanol. Etanol yang dihasilkan merupakan etanol generasi kedua yang menjadi harapan solusi bahan bakar masa depan.