

**LAPORAN AKHIR**  
**PENELITIAN STRANAS**



**PEMBUATAN BIOETANOL DARI KERTAS BEKAS**

**Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun**

**TIM PENGUSUL**

Dr. Ir. Ahmad M Firdi, M1  
NIDN 0619126001

Dra. Kun Harismah, MSt, PhD  
NIDN 0606016101

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**November 2014**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Kegiatan : Pembuatan Bioetanol Dari Kertas Bekas  
Peneliti / Pelaksana :  
Nama Lengkap : Dr. Ir AHMAD M FUADI M.T.  
NIDN : 0619126001  
Jabatan Fungsional :  
Program Studi : Teknik Kimia  
Nomor HP : 08562521737  
Surel (e-mail) : fuadi60@yahoo.com; lppmums@gmail.com  
Anggota Peneliti (1) :  
Nama Lengkap : Dra KUN HARISMAH M.Si., Ph.D  
NIDN : 0606016101  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Institusi Mitra (jika ada) :  
Nama Institusi Mitra : -  
Alamat : -  
Penanggung Jawab :  
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun  
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 82.500.000,00  
Biaya Keseluruhan : Rp. 183.100.000,00



Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik UMS

(Ir. SRI SUNARJONO, MT., Ph.D)  
NIP/NIK 682

Surakarta, 7 - 11 - 2014,  
Ketua Peneliti,

(Dr. Ir AHMAD M FUADI M.T.)  
NIP/NIK618



Menyetujui,  
Ketua LPPM UMS

(AGUS ULINUHA, MT., Ph.D)  
NIP/NIK 656

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>Lembar Pengesahan</b>	<b>1</b>
<b>Daftar Tabel</b>	<b>3</b>
<b>Daftar Gambar</b>	<b>4</b>
<b>Abstrak</b>	<b>5</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	<b>6</b>
<b>I.1. Latar Belakang</b>	<b>6</b>
<b>I.2. Perumusan Masalah</b>	<b>7</b>
<b>I.3. Tujuan Khusus</b>	<b>7</b>
<b>I.4. Manfaat Penelitian</b>	<b>7</b>
<b>I.5. Urgensi Penelitian</b>	<b>8</b>
<b>BAB II. STUDI PUSTAKA</b>	<b>9</b>
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	<b>14</b>
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN</b>	<b>16</b>
<b>BAB V. LUARAN PENELITIAN</b>	<b>28</b>
<b>BAB VI. KESIMPULAN</b>	<b>29</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>30</b>

## DAFTAR TABEL

Judul table	No table
Roodmap penelitian	1
Perkembangan proses penanaman jamur	2
Komposisi nutrisi	3
Variasi komposisi nutrisi	4
Hidrolisis asam pada 90°C	5
Hasil hidrolisis kertas bekas dengan enzim 5%	6
Hidrolisis enzimatis pada berbagai waktu dan kadar enzim	7
Pengaruh suhu dan waktu hidrolisis terhadap glukosa yang terbentuk	8
Pengaruh pemanasan awal pada hidrolisis kertas bekas	9
Pengaruh pH terhadap hasil hidrolisis	10

## DAFTAR GAMBAR

Judul Gambar	No. gambar
Rumus struktur selulosa	1
Blok diagram penelitian	2
Pembiakan jamur hari pertama dan kedua	3
Inokulasi cair-padat	4
Hubungan waktu hidrolisis dan glukosa yang diperoleh	5
Pengaruh waktu dan suhu terhadap hasil hidrolisis	6
Pengaruh pemanasan awal terhadap hasil hidrolisis	7
Pengaruh pH terhadap hasil hidrolisis	8

### Abstrak

Kertas bekas jumlahnya sangat melimpah, selama ini pemanfaatannya belum maksimal. Harga kertas bekas di pasaran sekitar Rp. 1000,- per kg. Kertas bekas mengandung selulosa yang sangat tinggi, hampir 100%. Tingginya kadar selulosa kertas ini disebabkan karena pengotor-pengotor di dalam bahan baku kertas seperti lignin sudah dilepaskan pada saat proses *pulping*. Selulosa dapat dihidrolisis menjadi glukosa yang selanjutnya dapat difermentasi menjadi bioetanol. Bioetanol sebagai bahan bakar alternatif mempunyai nilai ekonomisangat tinggi yaitu Rp.20000,- per kg. Sehingga penelitian tentang pemanfaatan kertas bekas menjadi bioetanol perlu dilakukan. Pada penelitian ini dimulai dengan pembuatan enzim selulase dengan menggunakan *Trichloroderma* dan *Aspergillus* dilanjutkan dengan seleksi enzim yang teraktif. Disamping itu, dilakukan juga proses hidrolisis kertas dengan menggunakan enzim selulase. Proses hidrolisis dilakukan pada berbagai kondisi untuk mendapatkan kondisi yang optimum. Proses hidrolisis dilakukan pada berbagai variasi meliputi variasi waktu, suhu, waktu pemanasan awal, pH dan kadar enzim. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak enzim yang digunakan maka hasil glukosa yang dihasilkan semakin banyak. Penambahan enzim mencapai optimum ketika penambahan enzim antara 0,9 gram dan 1,1 gram untuk 5 gram kertas bekas yang digunakan. Hasil hidrolisis pada variasi suhu menunjukkan bahwa hidrolisis yang dijalankan pada suhu lingkungan menghasilkan glukosa yang paling banyak, namun ketika dilakukan pemanasan awal selama 0,5 jam hingga 1 jam glukosa yang dihasilkan lebih banyak dibanding proses tanpa pemanasan awal. Pada variasi pH, hidrolisis maksimum diperoleh pada pH antara 5 dan 6. Pada proses pembentukan enzim menunjukkan bahwa komposisi nutrisi pada inokulasi cair dan padat berpengaruh terhadap keaktifan enzim yang diperoleh.