

**LAPORAN HASIL PENELITIAN
HIBAH KOMPETITIF TAHUN I**



**UJI KUALITAS DAN KUANTITAS PRODUKSI BIOETHANOL BATANG
TANAMAN SWEET SORGHUM BERBAGAI VARIETAS SKALA
LABORATORIUM**

Oleh :

Dra. Suparti, MSi
Dra. Aminah Asngad, MSi

**PENELITIAN HIBAH KOMPETITIF DIDANAI OLEH UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SURAKARTA DENGAN
SK NOMER 62/A-3-III/LPPM/II/2011**

**PRODI PENDIDIKAN BIOLOGI FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU
PENDIDIKAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
JANUARI 2012**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : Pemanfaatan pupuk cair dan bioteknologi cendawan mikoriza arbskula dalam upaya pelestarian lingkungan dan pengembangan bibit tanaman pangan, obat dan buah

2. Ketua Pelaksana Kegiatan :

- a. Nama Lengkap : Dr. Siti Chlaimah, M. Pd
- b. Jenis Kelamin : Perempuan
- c. NIP/NIK : 2000.1340
- d. Jabatan Struktural : Dosen Tetap
- e. Jabatan Fungsional : Lektor
- f. Fakultas/ jurusan : FKIP/ Prodi Biologi
- g. Pusat Penelitian : LPPM UM
- h. Alamat : Jln Ayani Pabelan, Kartasura , Tromol Pos I Ska
- i. Telp/ Faks : (0271) 57102
- j. Alamat Rumah : Demakan, Mojolaban RT/RW 002/007
- k. Alamat/ Faks/ Email : chalimah_tuban@yahoo.co.id

3. Jangka Waktu Penelitian : 2 Tahun (seluruhnya)

Usulan ini adalah usulan tahun pertama

Suparti Suparti <supartiariyanto@yahoo.co.id> Suparti Suparti <supartiariyanto@yahoo.co.id>

Pembiayaan

- a. Jumlah yang diajukan Tahun I : Rp 7.500.000,00

Surakarta, 15 Januari 2010

Menyetujui
Dekan/ WD I FKIP UMS

Ketua Peneliti

Dra. Nining Setyaningsih. M. Si

Dr. Siti Chalimah, M. Pd
NIK.2000.1240

HALAMAN PENGESAHAN

4. Judul Kegiatan : Pemanfaatan pupuk cair dan bioteknologi cendawan mikoriza arbskula dalam upaya pelestarian lingkungan dan pengembangan bibit tanaman pangan, obat dan buah

5. Ketua Pelaksana Kegiatan :

l. Nama Lengkap : Dr. Siti Chlaimah, M. Pd

m. Jenis Kelamin : Perempuan

n. NIP/NIK : 2000.1340

o. Jabatan Struktural : Dosen Tetap

p. Jabatan Fungsional : Lektor

q. Fakultas/ jurusan : FKIP/ Prodi Biologi

r. Pusat Penelitian : LPPM UM

s. Alamat : Jln Ayani Pabelan, Kartasura , Tromol Pos I Ska

t. Telp/ Faks : (0271) 57102

u. Alamat Rumah : Demakan, Mojolaban RT/RW 002/007

v. Alamat/ Faks/ Email : chalimah_tuban@yahoo.co.id

6. Jangka Waktu Penelitian : 2 Tahun (seluruhnya)

Usulan ini adalah usulan tahun pertama

Suparti Suparti <supartiariyanto@yahoo.co.id> Suparti Suparti <supartiariyanto@yahoo.co.id>

Pembiayaan

b. Jumlah yang diajukan Tahun I : Rp 7.500.000,00

Surakarta, 15 Januari 2010

Menyetujui
Dekan/ WD I FKIP UMS

Ketua Peneliti

Dra. Nining Setyaningsih. M. Si

Dr. Siti Chalimah, M. Pd
NIK.2000.1240

1. Judul Penelitian : Uji kualitas dan kuantitas produksi bioetanol batang tanaman sweet sorghum berbagai varietas skala laboratorium
2. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Dra. Suparti MSi
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. N I P : 195706011987032001
 - d. Pangkat/Golongan : Lektor Kepala/IVB
 - e. Jabatan struktural : Kaprodi Biologi
 - f. Jabatan fungsional : Pembina TK I
 - g. Jurusan : Prodi Pendidikan Biologi
 - h. Pusat Penelitian : .LPM Universitas Muhammadiyah Surakarta
 - i. Alamat : Jl. A. Yani Tromol Pos I, Pabelan Kartosuro Surakarta
 - j. Telpon/ Faks. : (0271) 57102
 - k. Alamat rumah : Jl. M. Jesman V, No 41, Puyudan Baru Kartosuro
 - l. Telpon/ Faks : (0271) 723062
 - m. E-mail : supartiariyanto@yahoo.co.id
3. Usul Jangka Waktu Penelitian : 2 tahun
4. Pembiayaan
 - a. Biaya Tahun pertama : Rp 7.000.000,00

Mengetahui
Dekan FKIP
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Surakarta , 16 Januari 2011

Ketua Peneliti

Drs Sofyan Anif, MSi
NIK. 547

Dra. Suparti , MSi
NIP195706011987032001

Menyetujui
Ketua Lembaga Penelitian

DR. Harun Joko P. SE.,MHum
NIP. 132049998

HALAMAN PENGESAHAN

7. Judul Kegiatan : Pemanfaatan pupuk cair dan bioteknologi cendawan mikoriza arbskula dalam upaya pelestarian lingkungan dan pengembangan bibit tanaman pangan, obat dan buah
8. Ketua Pelaksana Kegiatan :
- w. Nama Lengkap : Dr. Siti Chlaimah, M. Pd
 - x. Jenis Kelamin : Perempuan
 - y. NIP/NIK : 2000.1340
 - z. Jabatan Struktural : Dosen Tetap
 - aa. Jabatan Fungsional : Lektor
 - bb. Fakultas/ jurusan : FKIP/ Prodi Biologi
 - cc. Pusat Penelitian : LPPM UM
 - aa. Alamat : Jln Ayani Pabelan, Kartasura , Tromol Pos I Ska
 - bb. Telp/ Faks : (0271) 57102
 - ff. Alamat Rumah : Demakan, Mojolaban RT/RW 002/007
 - gg. Alamat/ Faks/ Email : chalimah_tuban@yahoo.co.id
9. Jangka Waktu Penelitian : 2 Tahun (seluruhnya)
- Usulan ini adalah usulan tahun pertama
- Suparti Suparti <supartiariyanto@yahoo.co.id> Suparti Suparti <supartiariyanto@yahoo.co.id>
- Pembiayaan
- c. Jumlah yang diajukan Tahun I : Rp 7.500.000,00

Surakarta, 15 Januari 2010

Menyetujui
Dekan/ WD I FKIP UMS

Ketua Peneliti

Dra. Nining Setyaningsih. M. Si

Dr. Siti Chalimah, M. Pd
NIK.2000.1240

10. Pemanfaatan pupuk cair dan bioteknologi cendawan mikoriza arbskula dalam upaya pelestarian lingkungan dan pengembangan bibit tanaman pangan, obat dan buah

DAFTAR ISI

	Hal
SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR TAHAP I.....	ii
DAFTAR ISI	iii
RINGKASAN	iv
SUMMARY.....	v
PRAKATA	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
SISTEMATIKA USUL PENELITIAN	1
PENDAHULUAN	3
- Tujuan Penelitian	6
- Keutamaan Penelitian	6
STUDI PISTAKA	8
- Pemuliaan tanaman sorghum	9
- Proses produksi Bioetanol	11
- Sorghum sebagai bahan baku bioetanol.....	12
- Peluang sorghum manis.....	13
- Fermentasi.....	15
- Khamir	19
- Alkohol.....	18
METODE PENELITIAN	19
HASIL DAN PEMBAHASAN	20
- Hasil analisis kadar gula (brix).....	20
- Hasil perhitungan statistik sederhana Var.CTY33..	21
- Hasil Perhitungan statistik Multi variat.....	24
- Hasil perhitungan statistik sederhana Var.Numbu..	26
- Hasil Perhitungan statistik Multi variat.....	29
PEMBAHASAN	32
KESIMPULAN	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39

RINGKASAN

Sorgum manis telah dianggap sebagai bahan baku untuk memproduksi bioetanol yang baik, Namun, informasi mengenai pertumbuhan dan akumulasi gula difermentasi dari sorgum manis di Indonesia sangat terbatas. Penelitian ini untuk evaluasi potensi sorgum manis sebagai sumber untuk bioetanol. Tujuan penelitian untuk i) mengetahui Kadar gula rendemen(Brix) Nira Sweet sorghum varietas CTY33 dan Numbu, ii) mengetahui pengaruh konsentrasi dan jenis ragi, serta lamawaktu fermentasi varietas CTY33 umur 80 hari terhadap kualitas dan kuantitas bioetanol, dan iii) mengetahui pengaruh umur tanaman, konsentrasi ragi, dan lama waktu fermentasi varietas Numbu umur 70,80 dan 90 hari terhadap kualitas dan kuantitas bioetanol.

Proses pembuatan bioetanol dengan bahan baku nira sorgum manis yang pertama adalah tahap roll crusher (mengambil nira dari batang sorghum). Kemudian dilakukan tahap fermentasi sukrosa menjadi etanol selama 2,3,4 dan 5 hari. Untuk pemurnian etanol dilakukan proses distilasi. Pada penelitian ini varietas sweet sorghum yang digunakan adalah CTY33 dan Numbu. Selanjutnya nira batang sorghum di fermentasi dengan tiga faktor perlakuan, yaitu faktor umur tanaman (70,80 dan 90 hari) untuk varietas Numbu, dan 80 hari untuk var CTY33. Jenis fermentor yang digunakan NKL dan Fermipan. Sedang lama waktu fermentasi 2 dan 3 hari untuk CTY33, 4 dan 5 hari untuk varietas Numbu. Dosis fermentor yang digunakan 0,25%, 50% dan 0,75% untuk varietas CTY33 dan dosis 0,50% dan 0,75% untuk varietas Numbu. Jenis ragi yang digunakan NKL dan fermipan. Analisis data yang digunakan statistik sederhana, dan Multi variat(SPSS). Parameter yang diukur besarnya kandungan gula dalam nira (Brix), banyaknya nira yang diperoleh (ml), kuantitas bioetanol (ml) hasil destilasi, dan kualitas ethanol (%) dengan HPLC.

Hasil yang diperoleh untuk varietas CTY umur 80 hari, jenis ragi terbaik fermipan, dengan hasil kualitas dan kuantitas bioetanol masing-masing 77ml dan 12%. Konsentrasi terbaik 0,75% dengan hasil 76 ml kuantitas etanol dan kualitasnya sebesar 12%, dan lama waktu fermentasi terbaik 3 hari, dan hasil yang diperoleh kuantitas dan kualitas etanol masing-masing 77ml dan 12% . Hasil analisis varietas Numbu konsentrasi terbaik adalah 0,75%, menghasilkan kuantitas dan kualitas etanol masing-masing 64 ml dan 7%. Varietas Numbu, umur panen terbaik 80 hari, dengan hasil 63 ml untuk kuantitas etanol, dan kualitas sebesar 6%. Lamawaktu fermentasi terbaik 5 hari dengan hasil 58 ml untuk kuantitas etanol dan 6% untuk kualitas etanol.

Kesimpulan umur tanaman, konsentrasi ragi, jenis ragi, dan lamawaktu fermentasi berpengaruh terhadap kuantitas dan kualitas Bioetanol. Untuk pembuatan bioetanol terbaik umur 80 hari, konsentrasi ragi 0,75%, jenis ragi fermipan, dan lama waktu fermentasi 3 hari untuk varietas CTY33 dan 5 hari untuk var Numbu.

Key word : Sweet sorghum , Varietas numbu, varietas CTY33, Bioetanol

SUMMARY

Sweet sorghum has been considered stock of producing bioethanol is good, however, information on growth and accumulation of fermentation sugars from sweet sorghum in Indonesia is very limited. The research was to evaluate the potential sweet sorghum source for bioethanol. Research goals to i) determine the yield of sugar content (Brix) Nira Sweet sorghum varieties Numbu and CTY33, ii) determine the effect of the concentration, type of yeast, and fermentation time CTY33 age 80 days to the quantity and quality of bioethanol, and iii) determine the effect of plant age, the concentration of yeast, and fermentation time. Varieties Numbu age 70; 80; and 90 days on the quantity and quality of bioethanol.

The process of bioethanol sweet sorghum is the first stage roll crusher (take the sap from the stems of sorghum). Then do the stages of fermentation time 2; 3; 4 and 5 days. For the purification of ethanol distillation process. In this study sweet sorghum varieties used are CTY33 and Numbu. Sorghum juice of the fermentation with three treatment factors, is the factors plant age (70, 80 and 90 days) for varieties Numbu, and 80 days for varieties CTY33. Types of fermentor used NKL and Fermipan. Fermentation time 2 and 3 days for CTY33, 4 and 5 days for Numbu varieties. Dose (dosis) fermenters used 0.25%, 0.50% and 0.75% for the varieties CTY33 and dose 0.50% and 0.75% for the varieties Numbu. This type of yeast fermipan and NKL traditional yeast. Analysis of the data used simple statistics, and Multi-variat (SPSS). Parameters of sugar content in juice (Brix), the quantity of ethanol (ml) by distilled, and the quality of ethanol (%) by HPLC.

The results obtained for the varieties CTY33 age 80 days, the best type of yeast fermipan, with the quantity and quality of bioethanol each 77ml and 12%. The best concentration of 0.75% with 76 ml of ethanol quantity and quality by 12%, and fermentation time good of 3 days, the results obtained quantity and quality ethanol of 77ml, and 12%. The results analysis of the best varieties Numbu concentration was 0.75%, quantity and quality ethanol of 64 ml and 7%. Numbu varieties, the best age of 80 days, with the results for the quantity ethanol of 63 ml of, and the quality ethanol of 6%. Fermentation time of the best 5 days with the results of quantity ethanol 58 ml and 6% for the quality of ethanol

Conclusion The age of the plant, yeast concentration, type of yeast, and fermentation time of affect the quantity and quality of Bioethanol. To manufacture the best bioethanol age 80 days, 0.75% yeast concentration, type of yeast fermipan, and fermentation time of 3 days for varieties CTY33 and 5 days for varieties Numbu.

=====

Key word : Sweet sorghum, Varietas numbu, varietas CTY33, Bioethanol

P R A K A T A

Puji syukur kepada Allah SWT atas nikmat dan rahmatNYA sehingga laporan hasil penelitian Hibah Kompetitif tahun pertama dengan judul : “Uji kualitas dan kuantitas produksi Bioethanol dari batang tanaman sweet sorghum berbagai varietas skala laboratorium”. Diharapkan hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk pengembangan Ilmu dasar khususnya bidang energi bioethanol dari Varietas CTY33 dan Numbu.

Telah selesai penelitian Fundamental Tahap I, diucapkan banyak terimakasih yang tidak terhingga dan penghargaan yang tinggi kepada :

1. Rektor Universitas Muhammadiyah Surakarta, Dekan, dan Kaprodi Pendidikan Biologi yang telah memberikan perhatian dan ijin untuk mengajukan penelitian yang didanai oleh UMS
2. Ketua LemLit Universitas Muhammadiyah Surakarta, sebagai pengelola dana Hibah Kompetitif, memberi kesempatan kepada saya untuk mendapatkan dana tersebut, yang sangat bermanfaat untuk pengembangan riset dosen dan atau penyelesaian riset mahasiswa S1 dengan kolaborasi.
3. Anggota tim peneliti yang telah memberi motivasi dan kerjasama yang baik dalam menyelesaikan permasalahan
4. Ketua Laboratorium Dasar Kimia UNS, dan UMS yang memberi peluang dan kesempatan untuk menggunakan alat, sehingga penelitian Hibah kompetitif dapat terselesaikan
5. Dr. Supriyanto Biotrop dan dosen Fakultas kehutanan IPB Bogor yang telah membantu dan memberi pengarahan, dan penyediaan bibit sorghum, serta arahan dalam pembuatan bioethanol.
6. Kepada Dr. Siti Chalimah, MPd, trimakasih atas motivasinya, arahnya, serta dukungan yang selalu meluangkan waktu untuk berdiskusi.
7. Mahasiswa yang berpartisipasi dalam penelitian hibah kompetitif, Khususnya untuk penyelesaian Skripsi, dengan kerja sama yang baik, sehingga dapat saling mendukung dan memperlancar penyelesaian penelitian
8. Suami dan anak-anakku yang sangat pengertian dan perhatian, serta dukungannya dalam penyelesaian penelitian tersebut
9. Sahabat dan kolega di lingkungan Universitas Muhammadiyah surakarta, yang tidak bisa disebut satu persatu

Semoga semua menjadikan amal kebaikan yang layak dalam catatan Alloh SWT dan dilimpahkan pahala yang baik, dan smoga penelitian ini bermanfaat untuk perkembangan Ilmu dan mengamalkan kepada masyarakat sekitar.

Surakarta, 16 Januari 2012

Penulia

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1. Konversi bahan baku tanaman yang mengandung pati atau karbohidrat dan tetes menjadi Bio-etanol.....	11
Tabel 2.2. Kandungan nutrisi sorghum dibanding sumber pangan lain	13
Tabel 4.1. Hasil test Multi variat Varietas CTY33	24
Tabel 4.2. Hasil ineraksi test Multi Varians antar Variabel .independen	24
Tabel 4.3. Hasil analisis multi variat antara variabel Independen dan Dependen	25
Tabel 4.4. Hasil analisis uji beda dengan Tucky	25
Tabel 4.5. Hasil test Multi variat Varietas Numbu	
Tabel 4. 6. Hasil ineraksi test Multi Varians antar Variabel independen	30
Tabel 4.7. Hasil analisis multi variat antara variabel Independen dan Dependen.....	31
Tabel 4.8. Hasil analisis uji beda dengan Tucky	31

DAFTAR GAMBAR

		Hal
Gambar. 1.	Kadar gula (brix) Nira Sweet Shorgum dalam umur/ hari	20
	GAMBAR VARIETAS CTY33.....	21
Gambar.2.	Interaksi jenis fermentor dan dosis fermentor terhadap hasil pengukuran var. Dependensi	22
Gambar.3.	Interaksi waktu fermentasi dan dosis fermentor terhadap hasil pengukuran var Dependensi	23
Gambar.4.	. Interaksi waktu fermentasi dan dosis fermentor terhadap hasil pengukuran var Dependensi.....	23
Gambar.5.	Interaksi waktu fermentasi dan jenis fermentor terhadap hasil pengukuran var Dependensi.....	23
	GAMBAR VARIETAS NUMBU.....	26
Gambar.6.	Interaksi Umur tanaman dan jenis fermentor terhadap hasil pengukuran.....	26
Gambar.7.	Interaksi waktu fermentasi dan jenis fermentor terhadap hasil pengukuran var Dependensi	27
Gambar.8.	Interaksi waktu fermentasi dan jenis fermentor terhadap hasil pengukuran var Dependensi	28
Gambar.9.	Interaksi Umur tanaman dengan jenis ragi (fermentor) terhadap hasil pengukuran var Dependensi	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Hal
Foto Pelaksanaan Penelitian	41
1 Pertumbuhan tunas baru diantara ruas batang, umur 90 hari. Dan Penyusupan ulang biji yang tidak tum buh...	41
2 Sweet sorghum varietas CTY33 saat pengambilan batang umur 80 hari, dan Contoh batang Sweet sorghum varietas CTY33 umur 80 hari, siap diambil niranya oleh mahasiswa yang sedang mengambil sekripsi.....	42
3 Sweet sorghum varietas numbu umur 80 hari. Sweet sorghum varietas numbu umur 90 hari, tampak mulai tumbuh tunas di ruas batang.....	43
7 Sweet sorghum var.Numbu umur 70 hari siap di ambil nira, oleh mhs UMS sedang menyusun skripsi. Dan Modifikasi alat pemeras batang sorghum.....	44
8 Nira sweet sorghum, dan Alat distilasi untuk proses pengolahan nira menjadi bioetanol, setelah difermentasi...	45
11 REFRAKTOMETER, Alat untuk melihat kadar gula dalam Nira. Dan Pengolahan tanah oleh pekerja , yang dilakukan hingga tanaman dipanen	46
12 Hama penyakit yang ada pada sweet sorghum , dan dampak hama penyakit pada daun dan batang sweet sorghum, yang mengakibatkan gagal panen.....	47

