

# PEMANFAATAN LIMBAH BONGGOL PISANG SEBAGAI BIOETANOL MENGUNAKAN *PRETREATMENT* NPK, UREA, TETES TEBU

Aris Efendi<sup>1</sup>, Kosjoko<sup>2</sup>, Andik Irawan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa, <sup>2</sup>Dosen Pembimbing I, <sup>3</sup>Dosen Pembimbing II  
Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember  
Jl. Karimata No. 49 Telepon 336728 Kotak Pos 104 Jember  
E-mail: [combrokucai@gmail.com](mailto:combrokucai@gmail.com)

## *Abstract*

*Bioethanol is a fuel that is made from fermenting plants that contain amounts of sugar, starch or cellulose hydrolysis, fermentation and distillation. Hydrolysis is a process reactants to convert starch into glucose, making bioethanol banana weevil begins with acid hydrolysis, the material dried banana weevil is 2000 grams in 5000 ml distilled water to 1000 ml hydrochloric acid (HCL) with a temperature of 100 ° C for 4 days. Hydrolysis process can be obtained from glucose grading 3.99%. In the fermentation process is described glucose into ethanol by yeast *Sacharomyces cereviseae* as much as 28 grams to 50 grams of urea and 50 grams Npk for 4 days and get a 10% alcohol. distillation an evaporation process based the boiling point, the boiling point of ethanol is 78.4 ° C. the results obtained by distillation in ethanol with a purity level of 88%.*

*Keywords: bioethanol, banana weevil, hydrochloric acid, molasses*

## 1. PENDAHULUAN

Kelangkaan cadangan bahan bakar fosil dan meningkatnya populasi manusia sangat bergantung dengan kebutuhan energi bagi kelangsungan hidup manusia. Sejak Indonesia mengalami krisis ekonomi juga berdampak pada penurunan produksi minyak nasional, sedangkan pemakaian bahan bakar fosil saat ini masih menjadi prioritas sebagai sumber segala kebutuhan manusia diantaranya untuk kegiatan industri, pembangkit listrik dan bahan bakar kendaraan bermotor.

Peraturan Presiden Nomor 79 Tahun 2014 tentang kebijakan Energi Nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan

bakar minyak terutama untuk transportasi dan industri, kebijakan tersebut telah menetapkan pemanfaatan bahan bakar alternatif seperti biogas, etanol, biodiesel, sehingga dapat mengurangi pemakaian bahan bakar fosil

Dengan kemajuan zaman, pengembangan energi alternatif terutama etanol semakin populer dikalangan masyarakat. Etanol pada umumnya diproses secara kimiawi, namun metode ini kurang ramah lingkungan, oleh karena itu etanol perlu di proses menggunakan bantuan mikroorganisme melalui proses fermentasi.

Bioetanol merupakan bahan bakar alternatif proses fermentasi tanaman yang mengandung jumlah kandungan gula, pati, atau selulosa yang tinggi, sehingga menghasilkan etanol murni yang digunakan sebagai bahan alternatif, banyak tanaman yang dapat digunakan sebagai bioetanol seperti tanaman singkong, ubi, tebu, jagung, sorgum, sorgum manis, sagu, jerami padi, nira dari Aren, Niphar, Lontar, dan Kelapa.

Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan salah satu jenis buah-buahan tropis yang tumbuh subur dan mempunyai wilayah penyebaran merata di seluruh wilayah Indonesia. Pisang merupakan komoditas unggulan yang mudah diusahakan, berumur singkat dan dapat dipanen sepanjang tahun. Berdasarkan survei pertanian Biro Statistik tahun 2008, total produksi pisang di Indonesia tahun 2007 adalah sebesar 95,35 ribu ton dengan nilai konsumsi sebesar 82,07 ribu ton/kapita/tahun. Menurut Munadjim (1982), bagian pisang yang dapat dimakan adalah dua per tiga ( $\frac{2}{3}$ ) bagian dan sepertiga ( $\frac{1}{3}$ ) bagian sisanya merupakan limbah pisang. Angka tersebut merupakan jumlah yang cukup banyak

dan menjadi limbah yang dapat mencemari lingkungan apabila tidak ditangani dengan cepat.

Bahan yang belum dimanfaatkan sebagai penghasil sumber karbohidrat adalah bonggol pisang. Bonggol pisang memiliki komposisi 76% pati, 20% air, sisanya adalah protein dan vitamin. Kandungan karbohidrat bonggol pisang tersebut sangat berpotensi sebagai sumber bahan bakar nabati yaitu bioetanol.

Untuk menghasilkan bioetanol dari bonggol pisang membutuhkan beberapa proses, yaitu proses fermentasi gula dari sumber karbohidrat (pati) menggunakan bantuan mikroorganisme. Produksi bioetanol dari tanaman yang mengandung pati atau karbohidrat, dilakukan melalui proses konversi karbohidrat menjadi gula (glukosa) dengan beberapa metode diantaranya dengan hidrolisis asam dan secara enzimatik. Metode hidrolisis secara enzimatik lebih sering digunakan karena lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan katalis asam. Glukosa yang diperoleh selanjutnya dilakukan proses fermentasi atau peragian dengan menambahkan yeast atau ragi sehingga diperoleh bioetanol. Untuk mendapatkan bioetanol dengan kadar lebih tinggi maka dilakukan destilasi yaitu pemisahan suatu komponen dari campuran dengan menggunakan panas sebagai tenaga pemisah berdasarkan titik didihnya, sedangkan untuk alkohol titik didihnya pada suhu 78,4°C, untuk mendapatkan kadar etanol di atas 95% sebagai sumber bahan bakar alternatif.

## **2. METODE PENELITIAN**

Pada proses pembuatan bonggol pisang menjadi energi alternatif bioetanol menggunakan tahap-tahap yang dijelaskan pada gambar diagram alir 3.1. Proses

pembuatan bioetanol menggunakan bantuan asam klorida adalah salah satu katalis asam yang berperan dalam meghidrolisis pati menjadi glukosa.

Pembuatan bioetanaol sebagai bahan bakar pngganti BBM sangat penting untuk diketahui, dari segi biaya pembuatan bioatanol bonggol pisang tidak memerlukan biaya banyak karena bonggol pisang termasuk limbah di masyarakat mudah mencarinya.

Penelitian yang membahas tentang pembuatan bahan bakar etanol dari bonggol pisang ini tidak rumit, karena bahan-bahan yang digunakan sudah ada dan banyak dijumpai di masyarakat. Dibandingkan dengan bensin bioetanol lebih ramah lingkungan karena tidak menimbulkan gas emisi yang banyak, selain itu bioetanol memiliki nilai oktan yang lebih tinggi sehingga dapat menggantikan fungsi bahan aditif, mempunyai nilai oktan 96-113 sedangkan nilai oktan bensin hanya 85-96.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Kandungan Glukosa**

Untuk mendapatkan kadar etanol yang tinggi, maka bahan harus mengandung glukosa sehingga untuk mengetahui setiap bahan mengandung glukosa maka dilakukan pengujian bahan dalam setiap prosesnya, dapat disimpulkan dengan tabel di bawah ini.

Tabel 4.1 Data Kadar Glukosa

Sampel	Bahan	Kadar Glukosa rata-rata (%)
A	Hasil fermentasi bonggol pisang	7,14
B	Hasil hidrolisis bonggol pisang	3,95

C	Tetes tebu	24,95
---	------------	-------

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa kadar glukosa hasil fermentasi bonggol pisang sebesar 7,14 % itu karena adanya campuran tetes tebu dengan kadar glukosa 24,95 % dan dari hasil hidrolisis bonggol pisang dengan HCl terkandung glukosa sebesar 3,95 %

Tabel 4.2 Data Uji Sampel

Sampel		Pengenceran (x)	Absorbansi	ppm kurva	Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi (%)	Rata-rata (%)
A	Ulangan 1	1000	0.114	72.625	72625.0	7.26	7.14
	Ulangan 2	1000	0.110	70.125	70125.0	7.01	
B	Ulangan 1	1000	0.060	38.875	38875.0	3.89	3.95
	Ulangan 2	1000	0.062	40.125	40125.0	4.01	
C	Ulangan 1	2500	0.156	98.875	247187.5	24.72	24.95
	Ulangan 2	2500	0.159	100.750	251875.0	25.19	

Sumber : Aris effendi

### Data Hasil Pengujian

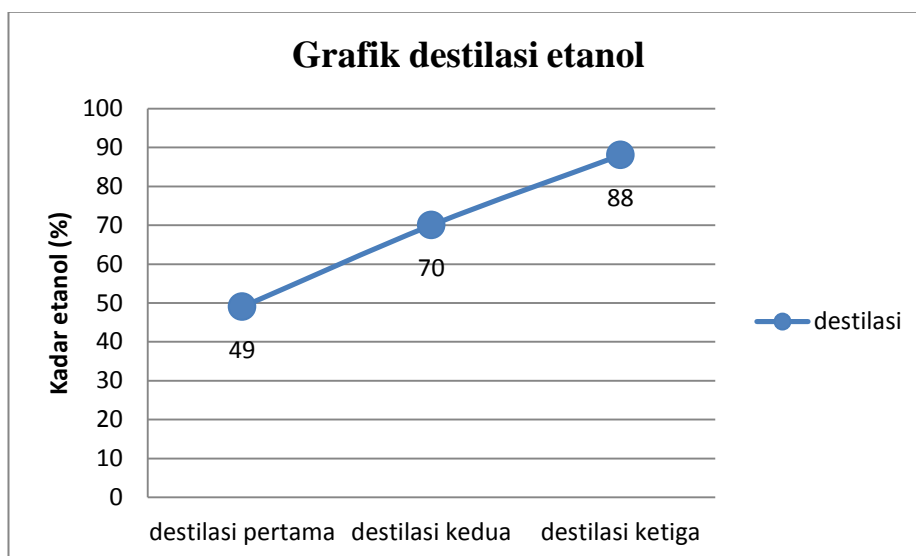
Sebelum menjadi etanol hasil fermentasi perlu adanya destilasi yang bertujuan untuk memisahkan air dengan etanol, destilasi dilakukan dalam 3 tahap dengan kadar, waktu dan volume yang berbeda, dalam destilasi menggunakan destilator mini kapasitas 5 liter.

Tabel 4.3 Data Hasil Destilasi

No	Destilasi	Kadar Etanol (%)	Waktu (menit)	Volume (ml)
1	Pertama	49	121	1830
2	Kedua	70	100	1350
3	Ketiga	88	39	940

Pada table 4.3 adalah data hasil destilasi dimana destilasi pertama kadar etanol yang diperoleh adalah 49 % dan dalam waktu 121 menit etanol sudah tidak menetes lagi dengan volume 1830 ml, pada destilasi kedua kadar etanol mencapai 70 % dan pada waktu 100 menit etanol tidak menetes lagi sehingga di dapat volume 1350 ml, pada destilasi yang ketiga kadar etanol mencapai 88% dengan waktu 39 menit hingga etanol tidak menetes lagi dan menghasilkan 940 ml etanol pada suhu antara 40-60° C pada termometer.

Grafik hasil destilasi



Dari grafik destilasi di atas dapat disimpulkan bahwa semakin banyak etanol di destilasi maka semakin tinggi kadar etanol yang di dapat. Hasil yang didapat dari grafik diatas diukur menggunakan alat alkohol meter.

#### **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

##### **Kesimpulan**

Pembuatan bioetanol dari bonggol pisang dilaksanakan melalui 3 tahap :

1. penelitian pada tahap hidrolisis asam: dengan campuran 5000 gram aquades dengan 2000 gram bonggol pisang dihidrolisa dengan 1000 ml larutan HCL, selama 1 jam pada suhu didihnya 100 °C. Larutan hidrolisa yang diperoleh mempunyai kadar glukosa rata-rata 3,95 %
2. Tahap fermentasi : Larutan hidrolisa difermentasi pada suhu kamar dengan PH 4 selama 4 hari menggunakan 28 gr ragi tape di starter dengan 50 gram pupuk urea, 50 gram Npk. Larutan hasil fermentasi pada akhir hari ke 4 masih mengandung kadar glukosa rata-rata sebesar 7,14 dan kadar alkohol 10 %
3. Tahap destilasi : destilasi pertama kadar etanol yang diperoleh adalah 49 % dan dalam waktu 121 menit etanol sudah tidak menetes lagi dengan volume 1830 ml, pada destilasi kedua kadar etanol mencapai 70 % dan pada waktu 100 menit sampai etanol tidak menetes lagi sehingga di dapat volume 1350 ml, pada destilasi yang ketiga kadar etanol mencapai 88% dengan waktu 39 menit hingga etanol tidak menetes lagi dan menghasilkan 940 ml etanol pada suhu konstan antara 40-60° C pada termometer.

##### **Saran**

1. Pada penelitian ini hanya menggunakan katalis asam padahal sebenarnya perlu ada penelitian bioetanol bonggol pisang dengan katalis enzim.
2. Perlu adanya penanganan pada ampas hasil hidrolisis karena kandungan asam klorida sangat buruk bagi lingkungan

3. Perlu adanya variasi bahan sebagai perbandingan untuk mendapatkan kadar etanol dengan kualitas yang lebih tinggi.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Assegaf Faisal., 2009. *Prospek Produksi Bonggol Pisang (Musa Paradisiacal) Menggunakan Metode Hidrolisis Asam Dan Enzimatis*. Lomba Karya Tulis. Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto (Hal: 13,14,15,19,20,21,22)
- Firmansyah A.,Dimas. 2011. *Pembuatan Bioetanol Dari Bonggol Pisang Raja (Musa Paradisiacal)* .Proposal Tugas Akhir. ITS. (Hal: 22)
- Komaryati Sri., gusmailina. *Prospek Bioetanol Sebagai Pengganti Minyak Tanah*. Jurnal. Bogor. (Hal: 21)
- Peratama R., Sumiyati, Sutrisno. *Pengaruh Fermentasi EM4 (Effective Microorganism) Dan Air Tape Singkong (Manihot Utilissima Pohl) Terhadap Kadar Etanol Pada Bonggol Pisang (Musa Paradisiacal)*. Jurnal. Semarang (Hal: 30)
- Peter De Vries. 2010. *Buku Panduan Energi yang Terbarukan*. Jakarta: MP/LMP. (Hal: 5, 11)
- Prihandana R.dkk. 2007. *Bioetanol Ubi kayu:bahan bakar masa depan*. jakarta: Agromedia pustaka. (Hal: 9,10)
- Prihandana. R .dkk. 2007. *Energi Hijau Pilihan Bijak Menuju Negeri Mandiri Energi* .Jakarta. Penebar Swadaya (Hal: 5,6)
- Rahmadi Nur., dkk . 2010. *Pembuatan Bioetanol Dari Ubi Jalar Putih*. Laporan tugas akhir. Teknik kimia. Universitas Sebelas Maret . (Hal: 12,18)
- Solikhin Nurjadi ., dkk. 2012. *Pembuatan Bioetanol Hasil Hidrolisis Bonggol Pisang Dengan Fermentasi Menggunakan Saccaromycess Cereviceae* . Jurnal. Teknologi dan Industri. Universitas Diponegoro, vol 1.



Thay Kong Gan., 2010. *Peran Biomassa Bagi Energi Terbarukan*. Jakarta: PT Elex

Media Komputindo.(Hal: 6)

Usman Beni., 2013. *Strategi Pemasaran Bioethanol Dan Pemanfaatan Limbah Industri*

*Bioetanol*. Modul : TEDC Bandung

Warsa i wayan., Faudzia., Camilia. 2013. *Bioetanol Dari Bonggol Pohon Pisang*. Jurnal.

Teknik kimia. UPN Veteran, vol. 8 (Hal:29)

Winarso R., Bahtiar, Taufik. 2014. *Pengembangan Alat Destilator Bioetanol Model*

*Refluk Bertingkat Dengan Bahan Baku Singkong*. Jurnal Simetris, Vol 5