

PENGARUH PENGGUNAAN BATANG DAN BONGGOL JAGUNG TERHADAP KADAR BIOETANOL

THE INFLUENCE OF THE USE STEMS AND CORNCOB BIOETHANOL CONTENT

Rosita Anjani ⁽¹⁾, Novy Eurika ⁽²⁾, Ir Arief Noor Akhmadi ⁽³⁾

¹²³Program Studi Pendidikan Biologi. FKIP, Universitas Muhammadiyah Jember

Rositaanjani58@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Muhammadiyah Jember bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan batang dan bonggol jagung terhadap kadar bioetanol. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 16 perlakuan dan 2 kali pengulangan. Kadar bioetanol yang dilakukan berdasarkan massa jenis menggunakan piknometer. Jagung yang digunakan merupakan jagung Varietas hibrida C-1, lama fermentasi penelitian ini yaitu 24 jam. Teknik analisis data, dianalisis dengan SPSS yaitu menggunakan *Analisis of Varians* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji lanjut dengan menggunakan DMRT (*Duncan Multiple Ring Test*). Hasil penelitian Berdasarkan analisis *of varians* (ANOVA) terdapat perbedaan perlakuan pada tingkat $\alpha=0,05$, artinya berpengaruh nyata terhadap kadar etanol, dan hasil uji lanjut menggunakan DMRT dengan hasil yang efektif yaitu 11,8250% dari hasil perlakuan A₃B₁(batang 15 gram, bonggol 5 gram).

Kata Kunci: Batang dan bonggol jagung, Kadar Bioetanol

ABSTRACT

This research was conducted at university of muhammadiyah jember aims to know the influence of the use of stems and corn cobs on the content of bioethanol. The method used in this research is using a complete randomized design (RAL) factorial pattern with 16 treatments and 2 repetitions. The content of bioethanol that were done based on density using *piknometer*. Maize used is varieties of C-1 hybrid, fermentation length in this research is 24 hours. Technique of data analysis, analyzed with SPSS by using analysis of variance (ANOVA) and continued with advanced test using DMRT (*Duncan Multiple Ring Test*). The results of this study based on the analysis of variants there are differences in treatment at the level $\alpha=0,05$, means a significant effect on ethanol content, and further test results using DMRT with effective results was 11.8250% of A₃B₁treatment result.

Keywords: Stem and Corncob, Bioethanol Content.

PENDAHULUAN

Kebutuhan energi bahan bakar yang berasal dari eksplorasi fosil terus meningkat seiring dengan meningkatnya pertumbuhan industri dan ekonomi. Hal tersebut dapat menjadi masalah besar ketika negara belum bisa mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil atau bahan bakar minyak (BBM), Supaya perekonomian dunia khususnya di Indonesia tetap stabil penggunaan energi alternatif dari bahan baku non-fosil seperti bahan bakar dari sumber nabati dapat menjadi solusi baik. Pembakaran bahan bakar fosil juga akan menghasilkan gas CO₂ (karbondioksida) yang mana lama-kelamaan akan menumpuk di atmosfer, sehingga menyebabkan suhu bumi meningkat.

Maka dari itu diperlukannya pembuatan sumber energi terbarukan, dan salah satu sumber energi yang memungkinkan bisa di manfaatkan adalah bioetanol. Bioetanol merupakan bahan bakar alternatif yang dalam beberapa tahun terakhir ini dikenal luas oleh masyarakat, dapat digunakan untuk pembuatan gahosol yaitu bahan bakar cair dari campuran bensin dan bioetanol di produksi dari tanaman yang mengandung biomassa seperti gula, pati, lignoselulosa (Palmarolaadradados, 2005) (Tae & Taylor, 2008) (Taherzadeh, 2008).

Bioetanol adalah etanol (etil alkohol) yang diproduksi dengan cara fermentasi menggunakan bahan baku nabati. Misalnya tebu, nira sorgum, umbi-umbian, jagung, jerami, dan kayu. Bahan baku pembuatan bioetanol terdiri dari bahan-bahan yang mengandung karbohidrat, glukosa, dan selulosa. Tetapi disisi lain penggunaan bahan baku tersebut secara besar-besaran dapat mengganggu kebutuhan pangan. Maka dari itu di perlukannya alternatif lain agar kebutuhan pangan tetap stabil. Salah satu upaya yang dilakukan yaitu dengan memanfaatkan limbah pertanian yaitu batang jagung dan juga bonggol jagung. bonggol jagung merupakan salah satu limbah pertanian yang mengandung bahan lignoselulosa yang potensial untuk dikembangkan menjadi bioetanol.

Batang Jagung memiliki komposisi kimia di antara nya senyawa selulosa (30% - 50%), Hemiselulosa (15% - 35%), Lignin (13% - 30%), air (9% - 11%) dan abu (6%) (Muniroh, 2011). Komponen utama limbah tongkol jagung yaitu selulosa (32,3- 45,6%), hemiselulosa (39,8%), dan lignin (6,7-13,9%) (Menon, 2012, hal. 522-550). Penelitian terdahulu (Muniroh, 2011, hal. 5) telah memperoleh ethanol dengan kadar 4,321% dari batang jagung dengan waktu fermentasi 3 hari. Sedangkan peneliti lainnya (Yonas, 2013, hal. 1) diperoleh ethanol dari batang jagung dengan kadar 5,34% dengan waktu fermentasi 3 hari. Di dalam dunia pendidikan khususnya terkait dengan pembelajaran biologi hasil penelitian ini bisa di jadikan sumber belajar bagi peserta didik khususnya pada materi bioteknologi, dan

tidak hanya itu hasil penelitian ini juga bisa di gunakan bahan acuan peserta didik untuk melatih life skill mereka.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penggunaan batang dan bonggol jagung terhadap kadar bioetanol. Dan juga untuk mengetahui potensi dari produk yang dihasilkan dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan menggunakan 16 perlakuan dan 2 kali pengulangan, dengan masing-masing 4 taraf. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Universitas Muhammadiyah Jember, dengan prosedur penelitian yaitu meliputi tahap pretreatment, hidrolisis, fermentasi, destilasi dan terakhir pengukuran massa jenis kadar etanol menggunakan alat piknometer. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini parameter yang digunakan yaitu kadar etanol.

Data hasil penelitian dianalisis dengan SPSS, yaitu menggunakan *analysis of varians* (ANOVA) untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan perlakuan pada tingkat $\alpha = 0,05$. Dan kemudian dilanjutkan dengan menggunakan DMRT (*Duncam Multiple Ring Test*). Sedangkan teknik analisis data pemanfaatan sumber belajar harus sesuai dengan kriteria atau syarat-syarat yaitu meliputi: Kejelasan potensi, Kesesuaian dengan tujuan belajar, Kejelasan sasaran, Kejelasan informasi yang dapat diungkap, Kejelasan pedoman eksplorasi, Kejelasan perolehan yang diharapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji pengaruh penggunaan batang dan bonggol jagung terhadap kadar bioetanol yang dilakukan di laboratorium Universitas Muhammadiyah Jember sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Pengaruh Penggunaan Batang dan Bonggol Jagung Terhadap Kadar bioetanol.

No	Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rata – rata (%)
		1	2		
1	A₀B₀	0	0	0	0
2	A₀B₁	6,35	6,64	12,99	6,49%
3	A₀B₂	7,65	11,21	18,86	9,43%
4	A₀B₃	5,39	11,65	17,04	8,52%
5	A₁B₀	4,48	4,36	8,84	4,42%
6	A₁B₁	5,32	4,62	9,94	4,97%

Lanjutan Tabel 1.

No	Perlakuan	Ulangan		Jumlah	Rata – rata
		1	2		
7	A₁B₂	5,68	6,10	11,78	5,89%
8	A₁B₃	6,34	6,01	12,35	6,17%
9	A₂B₀	8,47	5,07	13,54	6,77%
10	A₂B₁	9,52	7,30	16,82	8,41%
11	A₂B₂	10,52	10,43	20,95	10,47%
12	A₂B₃	10,42	10,17	20,59	10,29%
13	A₃B₀	11,07	10,63	21,7	10,58%
14	A₃B₁	12,09	11,56	23,65	11,82%
15	A₃B₂	11,46	9,48	20,94	10,47%
16	A₃B₃	11,78	11,57	23,35	11,67%

Keterangan : A : Batang, B: Bonggol

1. A₀B₀ : Tanpa Batang dan Bonggol jagung (tanpa perlakuan)
2. A₀B₁ : A₀ = 0 gram, B₁ = 5 gram
3. A₀B₂ : A₀ = 0 gram, B₂ = 10 gram
4. A₀B₃ : A₀ = 0 gram, B₃ = 15 gram
5. A₁B₀ : A₁ = 5 gram, B₀ = 0 gram
6. A₂B₀ : A₂ = 10 gram, B₀ = 0 gram
7. A₃B₀ : A₃ = 15 gram, B₀ = 0 gram
8. A₁B₁ : A₁ = 5 gram, B₁ = 5 gram
9. A₁B₂ : A₁ = 5 gram, B₂ = 10 gram
10. A₁B₃ : A₁ = 5 gram, B₃ = 15 gram
11. A₂B₁ : A₂ = 10 gram, B₁ = 5 gram
12. A₂B₂ : A₂ = 10 gram, B₂ = 10 gram
13. A₂B₃ : A₂ = 10 gram, B₃ = 15 gram
14. A₃B₁ : A₃ = 15 gram, B₁ = 5 gram
15. A₃B₂ : A₃ = 15 gram, B₂ = 10 gram
16. A₃B₃ : A₃ = 15 gram, B₃ = 15 gram

Tabel 2. Proses dan Produk Hasil Penelitian

Proses dan Produk Hasil Penelitian	Kompetensi Dasar
1. Proses Penelitian	
a. Identifikasi dan perumusan masalah pengaruh penggunaan batang dan bonggol jagung terhadap kadar bioetanol. Di laboratorium universitas muhammadiyah jember.	3.10 Memahami tentang prinsip-prinsip bioteknologi yang menerapkan bioproses dalam menghasilkan produk baru untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dalam berbagai aspek kehidupan.
b. Pelaksanaan kegiatan studi pengaruh penggunaan batang dan bonggol jagung terhadap bioetanol di laboratorium universitas muhammadiyah jember.	4.10 Merencanakan dan melakukan percobaan dalam penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional untuk menghasilkan produk dan mengevaluasi produk yang dihasilkan serta prosedur yang dilaksanakan

Lanjutan Tabel 2.

Proses dan Produk Hasil Penelitian	Kompetensi Dasar
c. Pengumpulan dan analisis data hasil studi pengaruh penggunaan batang dan bonggol jagung terhadap bioetanol di laboratorium universitas muhammadiyah jember.	
d. Pembahasan hasil studi pengaruh penggunaan batang dan bonggol jagung terhadap bioetanol di laboratorium universitas muhammadiyah jember.	
e. Menyimpulkan permasalahan implementasi bioteknologi dalam pembuatan bioetanol sebagai bioteknologi modern khususnya terhadap sumber belajar biologi di SMA/MA	
f. Komunikasi hasil studi pengaruh penggunaan batang dan bonggol jagung terhadap kadar bioetanol di laboratorium universitas muhammadiyah jember.	
2. Produk Penelitian	
a. Pengetahuan Faktual	
1. Terdapat pengaruh penggunaan batang dan bonggol jagung terhadap kadar bioetanol	
2. Bioetanol yang dihasilkan dalam penelitian ini sangatlah bervariasi besaran kadar yang dihasilkan, akan tetapi hanya terdapat satu yang efektif dan efisien.	
b. Pengetahuan konseptual	
1. Penggunaan batang dan bonggol jagung sebagai salah satu bioenergi terbarukan/ modern yang dapat digunakan sebagai pembuatan bioetanol.	
2. Bioetanol hasil dari fermentasi limbah batang dan bonggol jagung yang dilanjutkan dengan proses destilasi untuk mengetahui kadar etanol yang didapatkan.	
c. Pengetahuan Prosedural	
1. Proses <i>Pretreatment</i>	
2. Proses Hidrolisis	
3. Fermentasi	
4. Destilasi	

Tabel 3. Hasil Analisis of Varians (anova) Pengaruh Penggunaan Batang dan Bonggol Jagung Terhadap Kadar Bioetanol

Sumber	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Model Terkoreksi	307,366 ^a	15	20,491	8,893	,000
Intercept	2005,661	1	2005,661	870,454	,000
Perlakuan	307,366	15	20,491	8,893	,000
Error	36,867	16	2,304		
Total	2349,894	32			
Corrected Total	344,233	31			

Berdasarkan hasil *analisis of varians* diatas pada tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan lebih kecil dari pada alfa ($\alpha = 0,05$) tabel diatas menunjukkan hasil yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pengaruh penggunaan batang dan bonggol jagung berpengaruh nyata terhadap terhadap kadar bioetanol. Karena uji *analisis of varians* menunjukkan hasil yang signifikan maka dilanjutkan dengan menggunakan uji lanjutan yaitu menggunakan DMRT, dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4.2.2 Hasil Uji DMRT pengaruh penggunaan batang dan bonggol jagung terhadap kadar bioetanol.

Perlakuan	N	Subset					
		a	B	c	d	e	f
A0B0 (a)	2	,0000					
A1B0 (b)	2		4,4200				
A1B1 (bc)	2		4,9700	4,9700			
A1B2 (bcd)	2		5,8900	5,8900	5,8900		
A1B3 (bcd)	2		6,1750	6,1750	6,1750		
A0B1 (bcd)	2		6,4950	6,4950	6,4950		
A2B0 (bcde)	2		6,7700	6,7700	6,7700	6,7700	
A2B1(cdef)	2			8,4100	8,4100	8,4100	8,4100
A0B3 (cdef)	2			8,5200	8,5200	8,5200	8,5200
A0B2 (def)	2				9,4300	9,4300	9,4300
A2B3 (ef)	2					10,2950	10,2950
A3B2 (f)	2						10,4700
A2B2 (f)	2						10,4750
A3B0 (f)	2						10,8500
A3B3 (f)	2						11,6750
A3B1 (f)	2						11,8250

Berdasarkan uji anova yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan batang dan bonggol jagung yang signifikan. Maka dari itu dilanjutkan dengan menggunakan uji DMRT untuk mengetahui pengaruh penggunaan batang dan bonggol jagung yang terbaik dari perlakuan tersebut. Berdasarkan dari data tabel 4.3 diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat lima hasil yang terbaik dikolom (f) yang sama yaitu $A_3B_2, A_2B_2,$

A_3B_0 , A_3B_3 , A_3B_1 akan tetapi dari hasil terbaik tersebut terdapat satu hasil yang menunjukkan hasil yang efektif dan efisien yaitu A_3B_1 dengan hasil perlakuan yaitu 11,8250.

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan batang dan bonggol terhadap kadar bioetanol. Sesuai dengan uji *analysis of varians* (ANOVA) menggunakan spss yang sudah dilakukan dengan hasil perlakuan lebih kecil dari pada ($\alpha = 0,05$) dengan hasil signifikan yaitu 0,000, berpengaruh nyata terhadap kadar bioetanol. Dan karena hasil *analysis of varians* (ANOVA) menghasilkan hasil yang signifikan maka dilanjutkan uji dengan menggunakan DMRT. Hasil dari uji lanjutan menggunakan DMRT tersebut menunjukkan bahwa terdapat lima hasil terbaik yang berada dikolom yang sama (f) diantaranya yaitu perlakuan batang dan bonggol jagung A_3B_2 (batang 15 gram bonggol 10 gram), A_2B_2 (batang 10 gram bonggol 10 gram), A_3B_0 (batang 15 gram tanpa bonggol), A_3B_3 (batang dan bonggol masing-masing 15 gram), A_3B_1 (batang 15 gram bonggol 5 gram).

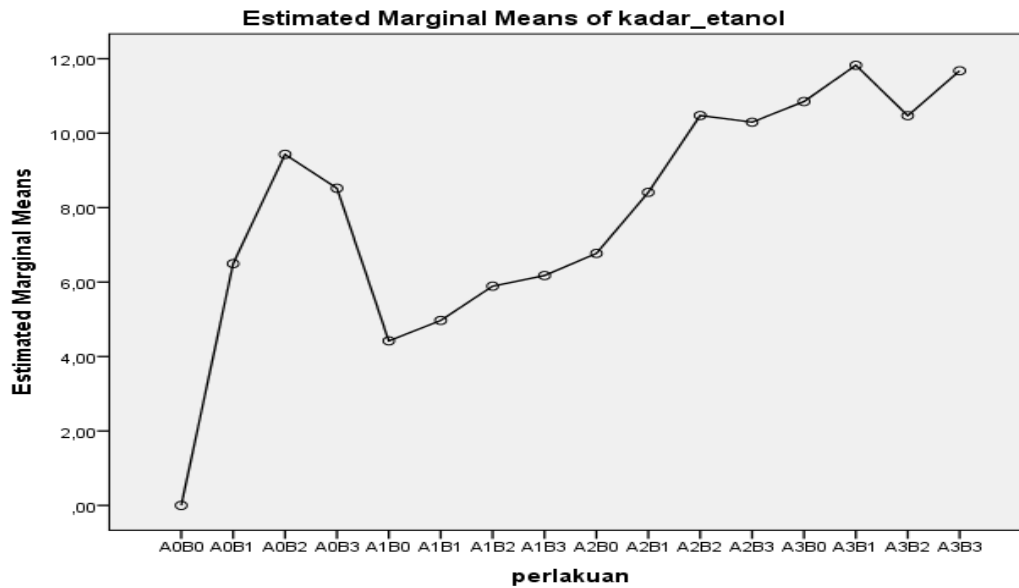
Dari kelima hasil terbaik tersebut terdapat hasil yang sangat efektif dan efisien diantara hasil terbaik tersebut yaitu A_3B_1 dengan hasil perlakuan yaitu 11,8250. Sesuai dengan hasil penelitian yang sudah dibahas sebelumnya bahwa A_3B_1 takaran bahan yang digunakan lebih sedikit dibandingkan dengan A_3B_3 akan tetapi hasil perlakuan yang dihasilkan oleh A_3B_3 lebih sedikit dibandingkan dengan A_3B_1 .

Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Trihadiningrum & Muslihah, 2013) tentang produksi bioetanol menggunakan batang jagung sebagai energi alternatif terbarukan yakni etanol yang dihasilkan sebanyak 10,48%. Sedangkan menurut (Jelfano, 2016) dengan judul pemanfaatan limbah hasil panen (bonggol jagung) untuk pembuatan energi alternatif yang ramah lingkungan yaitu menunjukkan hasil terbaik dengan bantuan ragi tape dengan kadar etanol sebesar 0,231078%.

Dari hasil penelitian yang sudah saya lakukan, yang membedakan dari penelitian-penelitian sebelumnya yaitu penelitian yang saya lakukan menggabungkan antara batang dan bonggol jagung untuk mengetahui kadar bioetanol yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian sebelumnya bahwa batang jagung kadar etanol yang dihasilkan lebih tinggi dibanding dengan bonggol jagung, dalam penelitian yang saya lakukan hasilnya juga sama bahwa perlakuan dengan menggunakan takaran batang yang lebih banyak dibanding bonggol menghasilkan kadar etanol yang lebih banyak.

Berikut ini merupakan grafik hasil dari uji kadar bioetanol terdapat pada gambar 5.1.

Gambar 1 Grafik Kadar Etanol



Hasil penelitian agar dapat dimanfaatkan secara efektif sebagai sumber belajar biologi di SMA/MA kelas XII hendaknya perlu diseleksi, yaitu dengan berpedoman pada kurikulum 2013 (K13). Pendapat djohar dalam fitria (2009:3) yang dijelaskan sebagai berikut:

- a. Kejelasan potensi
- b. Kesesuaian dengan tujuan belajar
- c. Kejelasan Sasaran
- d. Kejelasan pedoman eksplorasi
- e. Kejelasan Informasi yang dapat diungkap
- f. Kejelasan Perolehan yang ingin dicapai

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan *analisis of varians* perlakuan pengaruh penggunaan batang dan bonggol jagung, berpengaruh nyata dengan hasil yang efektif yaitu 11,8250 dari hasil perlakuan A₃B₁(batang jagung 15 gram dan bonggol jagung 5 gram). Produk penelitian pengaruh pengaruh penggunaan batang dan bonggol jagung terhadap kadar bioetanol ini juga dapat dijadikan sebagai sumber belajar biologi dan juga bisa digunakan untuk melatih life skill peserta didik dalam proses belajar mengajar khususnya pada mata pelajaran biologi materi bioteknologi sub materi bioteknologi modern.

Bagi Peneliti Jurusan Pendidikan Biologi, Dapat mengetahui berbagai macam manfaat dari limbah hasil pertanian jagung yaitu batang dan bonggol jagung. Selain sebagai bioenergi

terbarukan yaitu bisa digunakan untuk membuat bioetanol, akan tetapi batang dan juga bonggol jagung ataupun limbah-limbah hasil pertanian yang lain juga memiliki berbagai macam manfaat dan fungsi. Dapat dikembangkan dengan uji pada bagian lain limbah jagung misalnya pada rambut jagung mungkin yang mungkin juga memiliki manfaat yang sama dengan batang dan bonggol jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Arpiwi, N. (2015). *BIOENERGI : Biodiesel dan Bioetanol*. Bali: Fakultas MIPA.
- Dimiyati, M. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dwi, A. A. (2016). Pemanfaatan Limbah Hasil Panen Jagung Untuk Pembuatan Energi Alternatif Yang Ramah Lingkungan. *SENIATI* , 7.
- Fitriani. (2013). Propduksi Bioetanol Tongkol Jagung dari proses Delignifikasi. *Jurnal of Natural Sciene Vol.2* , 3.
- Hamalik, O. (2011). *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Bumi Aksara.
- Hanafiah, K. A. (1991). *Rancangan Percobaan (Teori dan Aplikasi)*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Jelfano, D. A. (2016). Pemanfaatan Limbah Hail Panen Jagung Untuk Pembuatan Energi Alternatif Yang Ramah Lingkungan. *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri (SENIATI)* , 7.
- Menon, M. R. (2012). *Trends in Bioconversion of Lignosellulose : Biofuels, Platform chemicals & Biorefinery Concept*. Arizona State University: Progress in Energy and Combustion Science.
- Muniroh, L. (2011). Produk Bioetanol Dari Limbah Batang Jagung Dengan Menggunakan Proses Hidrolisa Enzim dan Fermentasi. *Tugas Akhir* , 5.
- Palmarolaadradros, B. (2005). *ethanol production from non-starch carbohydrates of wheat bran*. Lund University · Institute of Chemical Technology: Bioresource Technology.
- Sukandarrumidi, H. Z. (2013). *Energi Terbarukan Konsep Dasar Menuju Kemandirian Energi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Taherzadeh, M. J. (2008). *review pretreatment of lignocellulosic wastes to improve ethanol and biogas production*. University of Boras: International Journal of Molecular Sciences.

Trihadiningrum, Y., & Muslihah, S. (2013). Produksi Bioetanol Dari Limbah Bonggol Jagung Sebagai Energi Alternatif Terbarukan. *Prosiding Seminar Nasional Mnajemen Teknologi XVIII* , D-15-1.

Yonas, M. I. (2013). Pembuatan Bioetanol Berbasis Sampah Organik. *penelitian* , 1.