

# PEMBUATAN BIOETANOL DARI KULIT PISANG MENGUNAKAN METODE HIDROLISIS ENZIMATIK DAN FERMENTASI

Luqy Fithria Roza <sup>1</sup>, Zulfandri <sup>2</sup>, Dr.Pasymi, S.T, M.T <sup>3</sup>  
Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta  
Jl.Gajah Mada No.19 Gunung Pangilun, Padang  
[luqyfithria19@gmail.com](mailto:luqyfithria19@gmail.com)

## ABSTRACT

*At the present time, fuel is a basic necessity for the community and its use tends to increase every year, while the source of petroleum fuel used today is getting low. Therefore we need alternative materials that can be used as a substitute for petroleum. Bioethanol can be used as an alternative fuel to address current fuel needs. Bioethanol is a liquid fermented carbohydrates (starch) using the help of microorganisms. The carbohydrates used in this study came from the banana peel of Kepok. Banana peels have a high starch content which can be degraded into a simpler form, namely glucose as a source of bioethanol formation. The lignin content in banana peels needs to be removed / damaged its structure. In this study, the method used to degrade lignin was pretreatment using dilute H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1%) and NaOH (4%). After that, enzymatic hydrolysis was carried out using cellulase enzymes and fermented with yeast *saccharomyces cerevisiae*. The fermented bioethanol solution is separated from the residue, then the ethanol is separated from the solution by distillation. This study aims to determine the change of starch to changes in glucose which is influenced by variations in enzymes and fermentation and to make bioethanol from banana peel waste with variations in fermentation time. The results showed that the more cellulase enzymes were added, the more glucose was produced during hydrolysis, and the higher the ethanol content, the less glucose was left. Most glucose is produced using 9 ml enzymes of 9.1 grams from 50 grams of banana peel. In the variation of fermentation time, the optimum fermentation time was 168 hours with a concentration of 38.98% ethanol using 9 ml cellulase enzymes.*

**Keywords :** *Bioethanol, Fermentation, Enzymatic Hydrolysis, Banana Peels*

## PENDAHULUAN

Bioetanol merupakan cairan hasil proses fermentasi gula dari sumber karbohidrat (pati) menggunakan bantuan mikroorganisme (Anonim, 2007). Produksi bioetanol dari tanaman yang mengandung pati atau karbohidrat, dilakukan melalui proses konversi karbohidrat menjadi gula atau 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 (Khairani, 2018). Etanol diproduksi dengan cara fermentasi menggunakan bahan baku hayati.

Komponen kulit pisang terbesar adalah air dan karbohidrat. Karbohidrat dalam limbah kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai nutrisi pakan ternak dan Kulit pisang mengandung karbohidrat,

sehingga kulit pisang dapat digunakan untuk menghasilkan alkohol. Kandungan karbohidrat kulit pisang sebanyak 18,90 g dalam 100 g kulit pisang (Susanto dan Suneto, 2014).

Pada bioetanol menggunakan sampel pati kulit pisang, metode yang digunakan untuk mendegradasi lignin adalah pretreatment menggunakan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> encer (1%) dan NaOH (4%). Setelah itu dilakukan hidrolisis enzimatik menggunakan enzim selulase dan difermentasi dengan yeast *saccharomyces cerevisiae*. Larutan bioetanol hasil fermentasi dipisahkan dari residu, kemudian etanol dipisahkan dari larutan dengan distilasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar etanol yang dihasilkan semakin tinggi sampai waktu fermentasi tertentu (waktu optimum) dan setelah waktu optimum terlewati kadar etanol yang dihasilkan menurun (Deky Seftiawan 2012).

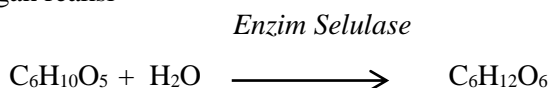
## METODA PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan bahan utama kulit pisang kapok, enzim selulase, bakteri *Saccaromyces cerevisiae*. dan bahan pembantu  $H_2SO_4$ , NaOH dan aquadest. Peralatan yang digunakan adalah timbangan elektrik, kertas pH, pipet tetes, gelas piala, blender, pengaduk, gelas ukur, kertas saring, oven, erlenmeyer, autoclave, seperangkat alat distilasi.

Tahap Persiapan Sampel : Kulit pisang kepok di potong kecil-kecil, kulit pisang kepok dijemur dan dikeringkan di dalam oven hingga kadar airnya hilang, terbukti dengan tidak adanya sejenis jamur yg tumbuh pada kulit pisang, selanjutnya kulit pisang yang sudah kering dihaluskan menggunakan *mixer* hingga menjadi serbuk.

Pretreatment Kulit Pisang : Ditimbang 50 gram kulit pisang, masukkan ke dalam enlemeyer 500 ml, Ditambahkan 100 ml  $H_2SO_4$  1% dan menutup enlemeyer dengan aluminium foil dan kain kemudian dipanaskan dalam autoclave pada suhu  $100^\circ C$  selama 30 menit, Ditambahkan 100 ml NaOH 4% dan menutup rapat, lalu dipanaskan kembali pada suhu  $100^\circ C$  selama 30 menit, Ditambahkan 100 ml aquadest dan dipanaskan kembali pada suhu  $100^\circ C$  selama 30 menit, Bubur kulit pisang dibiarkan menjadi dingin.

Tahap Hidrolisis Enzimatik : Bubur kulit pisang ditambahkan enzim selulase sebanyak 3 ml, 5 ml, 7 ml, dan 9 ml, dan menutup rapat kembali enlemeyer, Kemudian didiamkan selama 24 jam, karena sudah ditambahkan air sebanyak 100 ml terjadi reaksi hidrolisis dengan biokatalisator enzim selulase, dengan reaksi



Setelah itu aduk dengan kecepatan 150 rpm selama 2 jam sesuai dengan literatur.

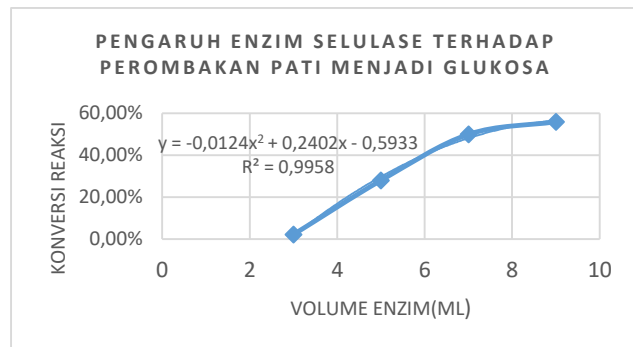
Tahap Fermentasi (Pada proses fermentasi ini menggunakan fermentasi anaerob) : Bubur kulit pisang yang telah dihidrolisis ditambahkan dengan 4 gr *Saccaromyces Cerevisiae*, Setelah itu dimasukkan ke dalam wadah fermentasi yang sudah disiapkan, Selanjutnya bubur pisang difermentasi selama 3 hari, 5 hari, dan 7 hari, Selanjutnya memisahkan larutan dengan bubur kulit pisang sehingga diperoleh cairan alkohol dan air.

Tahap Destilasi : Alat destilasi di rangkai dengan benar, dimasukkan larutan alkohol dan air ke dalam labu destilasi, dijaga temperatur pemanas pada suhu  $80^\circ C$  karena merupakan titik didih etanol., proses destilasi dilakukan selama 1,5-2 jam, mengukur volume destilat (etanol) yang di dapat. Selanjutnya tahap analisa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengaruh Penambahan Enzim Selulase terhadap Perombakan Pati Menjadi Glukosa

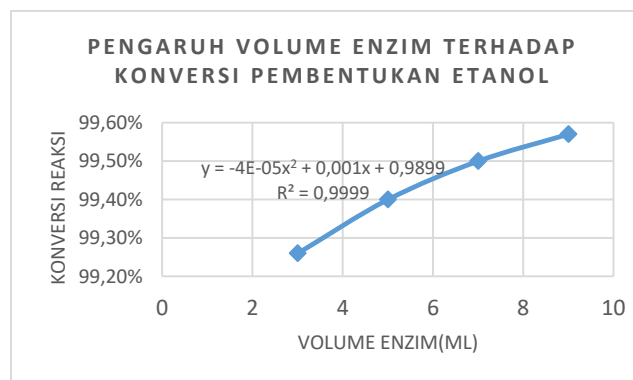
Hasil penelitian pengujian pengaruh penambahan enzim selulase terhadap perombakan pati menjadi glukosa dapat dilihat pada gambar 4.1 sebagai berikut :



Gambar 4.1. Pengaruh penambahan enzim selulase terhadap perombakan pati menjadi glukosa

### 2. Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Perubahan Glukosa Berdasarkan Konversi Pembentukan Etanol

Hasil penelitian pengujian pengaruh waktu fermentasi terhadap perubahan glukosa berdasarkan konversi pembentukan etanol dapat dilihat pada gambar 4.3 sebagai berikut:



Gambar 4.2 Pengaruh volume enzim terhadap konversi pembentukan etanol

## KESIMPULAN

1. Kulit pisang kepok dapat dikonversi menjadi etanol dengan proses hidrolisis diikuti dengan fermentasi.
2. Adanya pengaruh enzim selulase terhadap kenaikan kadar glukosa pada kulit pisang kepok yang mula mula hanya 16,2 mg/ml atau 5,52 gram dalam 50 gram kulit pisang. Kadar glukosa tertinggi yang dihasilkan masing-masing variabel yakni enzim selulase 9 ml sebesar 25,94 mg/ml atau 9.08 gram dengan konversi reaksi 56%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Nurhayati, N., Jayus, J., & Noorvita, I. V., (2017). Produksi bioetanol oleh *Saccharomyces cerevisiae* FNCC 3210 pada media molases dengan kecepatan agitasi dan aerasi yang berbeda. *Jurnal Agroteknologi*, 10(02), 184-192.
- Retno, D.T, dan N. Wasir. 2013. *Pembuatan Bioetanol dari Kulit Pisang*. Jurusan Teknik Kimia FTI UPN “Veteran”. Yogyakarta.
- Safitri, R., Anggita, I. D., Safitri, F. M., & Ratnadewi, A. A. I. (2018, October). Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat dalam Proses Hidrolisis Selulosa dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*) untuk Produksi Bioetanol. In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (Vol. 9, pp. 438-442).
- Salasabila, U., D. Mardiana, dan E. Indahyanti. 2013. Kinetika Reaksi Fermentasi Glukosa Hasil Hidolisis Pati Biji Durian menjadi Etanol. *Student Journal*. 2(1): 331 -336.