

**PEMANFAATAN LIMBAH BATANG PISANG SEBAGAI BAHAN BAKU  
PEMBUATAN BIOETANOL MELALUI PROSES HIDROLISIS OLEH  
SELULASE *Trichoderma viride* DAN FERMENTASI MENGGUNAKAN  
*Saccharomyces cerevisiae***

Nadia Nafakoti  
12/331438/PA/14692

**INTISARI**

Pembuatan bioetanol melalui hidrolisis oleh selulase *Trichoderma viride* dan fermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* dengan bahan baku limbah batang pisang telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh *pretreatment* dengan larutan NaOH 6% (b/v) pada suhu ruang terhadap kandungan lignin dan selulosa pada batang pisang, mempelajari aktivitas enzim selulase yang dihasilkan *T. viride* dan mempelajari pengaruh spesies pohon pisang biji dan kepok terhadap kadar etanol yang dihasilkan dari proses fermentasi dengan ragi *S. cerevisiae*. Tahapan penelitian ini terdiri dari proses *pretreatment*, hidrolisis dan fermentasi. Kandungan kimia batang pisang sebelum dan setelah *pretreatment* ditentukan dengan metode Chesson-Datta. Batang pisang dihidrolisis dengan enzim selulase kasar yang dihasilkan oleh *T. viride*, gula reduksi hasil hidrolisis digunakan untuk menentukan aktivitas enzim selulase kasar menggunakan metode *filter paper* yang dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis. Etanol hasil fermentasi glukosa dengan ragi *S. cerevisiae* dianalisis menggunakan kromatografi gas (GC) dan GC-MS.

Hasil analisis kandungan kimia pada batang pisang menunjukkan bahwa *pretreatment* dengan perendaman menggunakan larutan NaOH 6% (b/v) pada suhu ruang dapat menurunkan kadar lignin hingga lebih dari 40% dan meningkatkan kadar selulosa hingga 45% lebih. Kadar gula reduksi tertinggi diperoleh pada kondisi optimum hidrolisis yaitu dengan menggunakan 5% substrat berukuran 200 mesh dan lama waktu hidrolisis 9 hari dengan aktivitas enzim yang dihasilkan untuk substrat batang pisang kepok dan biji sebesar 0,0652 U/mL dan 0,0407 U/mL. Fermentasi glukosa dengan penambahan ragi 6% menghasilkan etanol maksimal dengan kadar 0,0100% untuk batang pisang kepok dan 0,0166% untuk batang pisang biji sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan spesies pohon pisang memiliki kandungan selulosa yang berbeda namun kadar yang lebih tinggi tidak selalu menghasilkan kadar etanol yang lebih besar.

Kata kunci: biomassa lignoselulosa, *pretreatment*, *Trichoderma viride*, *filter paper*, fermentasi

**UTILIZATION OF BANANA STEM WASTE AS RAW MATERIAL TO  
PRODUCE BIOETHANOL THROUGH HYDROLYSIS BY CELLULASE  
FROM *Trichoderma viride* AND FERMENTATION USING  
*Saccharomyces cerevisiae***

Nadia Nafakoti  
14/331438/PA/14692

**ABSTRACT**

Bioethanol production through hydrolysis by cellulase from *Trichoderma viride* and fermentation using *Saccharomyces cerevisiae* was studied using banana stem waste as a substrate. The aims of this research were to study the effect of pretreatment using sodium hydroxide 6% (w/v) at room temperature, to study the activity of cellulase from *Trichoderma viride* and to study the effect of species banana in bioethanol production by *S. cerevisiae*. Stages of this study consisted of pretreatment, hydrolysis and fermentation. The composition of banana stem before and after pretreatment was determined by Chesson-Datta method. The banana stem was hydrolyzed with a crude cellulase enzyme produced by *T. viride*, the activity of crude cellulase was determined by filter paper method using the hydrolyzate reducing sugar and analyzed by spectrophotometer UV-Vis. The hydrolyzate was used as a substrate in fermentation process using *S. cerevisiae* yeast. The ethanol as the product of fermentation was analyzed by gas chromatography (GC) and GC-MS.

The results of this research showed that pretreatment using sodium hydroxide 6% (w/v) at room temperature decreased the lignin content more than 40% and increased cellulose content more than 45%. The highest amount of reducing sugar was obtained at the optimum condition of hydrolysis by using 5% substrate measuring 200 mesh in 9 days with enzyme activity resulted for the substrate of kepok and biji banana stem of 0.0652 U/mL and 0.0407 U/mL. The fermentation of glucose with the addition of yeast 6% produced maximum amount of ethanol with levels of 0.0100% for kepok banana stem and 0.0166% for biji banana stem. The data showed that the different species of banana have different cellulose content but the higher cellulose level is not always produce the higher ethanol.

Keywords: lignocellulosic biomass, pretreatment, *Trichoderma viride*, filter paper, fermentation