

KONVERSI MIKROBIOLOGIS JERAMI PADI MENJADI ETANOL MELALUI HIDROLISIS ENZIMATIK MENGGUNAKAN KOMBINASI ENZIM YANG DIHASILKAN OLEH *Trichoderma reesei* Pk₁J₂ DAN *Aspergillus niger* FNCC 6114 SERTA FERMENTASI ETANOL OLEH *Saccharomyces cerevisiae* FNCC 3012

INTISARI

Diana Nur Fitri

14 / 372399 / PTP / 01387

Jerami padi diketahui memiliki kandungan lignoselulosa yang cukup tinggi yang dapat didegradasi menjadi bentuk yang lebih sederhana yaitu glukosa sebagai sumber pembentukan etanol, untuk melakukan pemecahan menjadi gula sederhana dilakukan dengan dihidrolisis enzimatis melalui kombinasi enzim yang dihasilkan oleh *Trichoderma reesei* PK₁J₂ dan *Aspergillus niger* FNCC 6114 dan fermentasi oleh *Saccharomyces cerevisiae* FNCC 3012. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan campuran enzim *T. reesei* PK₁J₂ dan *A. niger* FNCC 6114 terhadap hasil hidrolisis enzimatis konversi gula menjadi etanol. Pada penelitian ini, jerami padi terlebih dahulu dilakukan *pretreatment*, dengan rasio aquades : jerami : Ca(OH)₂, 100 : 6.67 : 1, hal ini untuk mengurangi kadar lignin yang ada pada jerami padi, setelah itu diuji dengan analisa hemiselulosa, selulosa, lignin. Kemudian dilanjutkan dengan produksi enzim yang berasal dari *T. reesei* PK₁J₂ dan *A. niger* FNCC 6114 diuji dengan aktivitas enzim selulase dan aktivitas enzim xilanase, selanjutnya difermentasi melalui metode fermentasi kultur rendam oleh *Saccharomyces cerevisiae* FNCC 3012.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jerami padi yang dipretreatment dengan Ca(OH)₂ dapat menurunkan lignin dari 0,23 g/g ke 0,18 g/g menurunkan hemiselulosa dari 0,19 g/g ke 0,15 g/g dan meningkatkan selulosa dari 0,32 g/g ke 0,37 g/g. Aktivitas enzim selulase dan xilanase sebesar 0,60 U/ml dan 152,11 U/ml. Perbandingan enzim dengan kombinasi *A. niger* : *T. reesei* 1:3 pada hari ke-2 menghasilkan gula reduksi tertinggi sebesar 4,52 g/100 ml hidrolisat dibandingkan perbandingan lainnya yaitu 1:1 dan 1:2. Jumlah sel 8,5 log cfu/ml, pH 4-7 dan fermentasi berhenti pada hari-ke2 menghasilkan kadar etanol sebesar 0,017 gr/100 ml. Setiap 1 gram glukosa mampu menghasilkan 0,011 gram etanol.

Kata kunci: etanol, jerami padi, pretreatment, hidrolisis enzim, dan fermentasi,

**MICROBIAL CONVERSION OF RICE STRAW INTO ETHANOL
VIA ENZYMATIC HYDROLYSIS USING ENZYME COMBINATION
PRODUCED BY *Trichoderma reesei* Pk₁J₂ AND *Aspergillus niger*
FNCC 6114 WITH ETHANOL FERMENTATION
BY *Saccharomyces cerevisiae* FNCC 3012**

ABSTRACT

Diana Nur Fitri

14/372399/PTP/01387

Rice straw as we know contain high lignocelluloses that can be degraded become glucose as the source to produce ethanol, to do degradation into simple sugars hydrolysis enzymatic is required via enzyme combination that produced by *Trichoderma reesei* PK₁J₂ and *Aspergillus niger* FNCC 6114 and via submerged fermentation by *Saccharomyces cerevisiae* FNCC 3012. This research want to investigate the comparison ratio of enzyme combination that produced by *T. reesei* PK₁J₂ and *A. niger* FNCC 6114 toward the result of enzymatic hydrolysis sugar conversion into ethanol. In this research, the rice straw were pretreated first with ratio aquades : rice straw : Ca(OH)₂, 100 : 6.67 : 1, the aim of pretreatment was to decrease the lignin of rice straw, then tested by hemicellulose, cellulose and lignin analysis. Then continued by enzyme production that carried out from *Trichoderma reesei* PK₁J₂ and *Aspergillus niger* FNCC 6114 and tested by cellulose and xylanase enzyme activity, then fermented via submerged fermentation method by *Saccharomyces cerevisiae* FNCC 3012.

The result of this research shown that pretreated rice straw using Ca(OH)₂ can decrease the amount of lignin from 0,23 g/g to 0,18 g/g decrease the amount of hemicellulose from 0,19 g/g to 0,15 g/g and increase the amount of cellulose from 0,32 g/g to 0,37 g/g. Enzyme activity of cellulose and xylanase about 0,60 U/ml and 152,11 U/ml. The enzyme ratio comparison with *A. niger* : *T. reesei* combination is 1:3 in day 2 and produced reducing sugar was 4,52 g/100 ml hidrolisate, it was the highest than the other ratio such as 1:1 and 1:2. Amount of cell growth was 8,5 log cfu/ml, pH 4-7, fermentation stopped in day 2, produced ethanol about 0,017 gr/100ml. Every 1 gram of glucose could be converted into 0.011 gram ethanol.

Key words : ethanol, rice straw, pretreatment, enzymatic hydrolysis, and fermentation