

RINGKASAN

Bioetanol adalah etanol yang dihasilkan dari proses fermentasi menggunakan bahan baku yang mengandung selulosa, glukosa maupun pati yang sifatnya dapat diperbaharui (*renewable*). Bioetanol pada penelitian ini menggunakan bahan baku salak afkir, enzim selulosa cairan rumen sapi, dan bakteri *Zymomonas mobilis*. Salak afkir dan cairan rumen sapi merupakan limbah yang tidak termanfaatkan. Oleh karena itu pemanfaatan salak afkir dan cairan rumen sapi sebagai enzim selulase dapat digunakan untuk pembuatan bioetanol dengan proses hidrolisis enzimatik. Proses pembuatan bioetanol terdiri dari proses *pretreatment*, hidrolisis, fermentasi, dan destilasi. Fermentasi bioetanol dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu substrat, jenis mikroba, waktu fermentasi, suhu, pH dan oksigen. Tujuan dari penelitian ini, yaitu (1) mengetahui aktivitas enzim selulase dari rumen sapi dan kadar air yang terdapat pada buah salak afkir, (2) mengetahui kadar gula tertinggi dari tahap hidrolisis dan waktu hidrolisis menggunakan cairan enzim selulase rumen sapi, dan (3) mengetahui kadar etanol tertinggi dari tahap fermentasi dan waktu fermentasi menggunakan bakteri *Zymomonas Mobilis*.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor hidrolisis dan dua faktor fermentasi dengan 12 kombinasi perlakuan hidrolisis dan 9 kombinasi perlakuan fermentasi yang diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 36 unit percobaan hidrolisis dan 27 unit percobaan fermentasi. Faktor-faktor yang diuji adalah konsentrasi Enzim selulase cairan rumen sapi yaitu 10 %, 15 %, dan 20 % dengan lama hidrolisis 3, 6, 9, dan 12 jam. Sedangkan konsentrasi *Zymomonas Mobilis* yaitu 5 %, 7,5 %, dan 10 % dengan lama fermentasi 2, 4, dan 6 hari. Variabel yang diamati yaitu kadar air, aktivitas enzim, kadar glukosa sebelum dan sesudah hidrolisis dan fermentasi, serta kandungan etanol hasil fermentasi yang diukur menggunakan metode spektrofotometrik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa salak afkir memiliki kadar air 81,46 % dan kadar gula 10,367 %, perlakuan konsentrasi enzim 15 % (v/v) dengan waktu hidrolisis 3 jam merupakan kadar gula reduksi paling tinggi yaitu 15,186 % (m/v) dan aktivitas enzim yang terukur 0,208 U/ml, konsentrasi mikroba *Zymomonas mobilis* tidak berpengaruh nyata terhadap penguraian gula reduksi, sedangkan waktu fermentasi dan interaksinya dengan konsentrasi mikroba *Zymomonas Mobilis* berpengaruh nyata terhadap penguraian gula reduksi, serta perlakuan fermentasi dalam penelitian ini belum mampu menghasilkan etanol.

SUMMARY

Bioethanol is ethanol produced from the fermentation process using raw materials containing cellulose, glucose and starch which are renewable. Bioethanol in this study used raw materials for snakefruit waste, Cellulase Enzyme Cows Rumen Fluid, and *Zymomonas mobilis* bacteria. Snakefruit waste and cow's rumen liquid is waste that is not utilized. Therefore, the use of snakefruit waste and cow's rumen fluid as cellulase enzymes can be used to manufacture bioethanol by enzymatic hydrolysis process. The process of making bioethanol consists of pretreatment, hydrolysis, fermentation, and distillation processes. Bioethanol fermentation is influenced by several things, namely substrate, microbial type, fermentation time, temperature, pH and oxygen. The purpose of this study, namely (1) to determine the activity of cellulase enzymes from cows rumen and water content found in snakefruit waste, (2) to know the highest sugar content of the hydrolysis stage and hydrolysis time using cows rumen cellulase enzyme fluid, and (3) knowing the highest ethanol levels from the fermentation stage and the time of fermentation using *Zymomonas Mobilis* bacteria.

This study used a completely randomized design (CRD) consisting of two hydrolysis factors and two fermentation factors with 12 combinations of hydrolysis treatment and 9 combinations of fermentation treatments which were repeated 3 times so that there were 36 units of hydrolysis experiments and 27 units of fermentation experiments. The factors tested were the concentration of cellulase enzymes of cows rumen fluid namely 10%, 15%, and 20% with hydrolysis time of 3, 6, 9, and 12 hours. While the concentration of *Zymomonas Mobilis* is 5%, 7.5%, and 10% with fermentation duration 2, 4, and 6 days. The variables observed were water content, enzyme activity, glucose levels before and after hydrolysis and fermentation, and the ethanol content of fermented products measured using the spectrophotometric method.

The results showed that Afkir bark had a moisture content of 81.46% and a sugar content of 10.367%, the treatment of enzyme concentration was 15% (v / v) with a hydrolysis time of 3 hours which was the highest reducing sugar content of 15.186% (m / v) and activity the enzyme measured 0.208 U / ml, the concentration of *Zymomonas mobilis* microbes did not significantly affect the reduction of reducing sugars, while the fermentation time and its interaction with the concentration of *Zymomonas mobilis* microbes significantly affected the reduction of sugar, and the fermentation treatment in this study was not able to produce ethanol.