

PENGARUH SUHU DAN WAKTU PADA PRA-PERLAKUAN LIMBAH  
SERBUK KAYU JATI (*Tectona grandis* Linn.f.) DENGAN  $\text{Ca(OH)}_2$  TERHADAP  
HASIL ETANOL

Oleh:  
Ardi Bayu Firmansyah<sup>1</sup>, Denny Irawati<sup>2</sup>

INTISARI

Krisis energi abad ini sudah tergolong parah dan melanda hampir seluruh negara di dunia sehingga membangkitkan keyakinan semua pihak bahwa masalah krisis energi harus segera diatasi. Bioetanol merupakan salah satu energi alternatif yang dapat diperbaharui dan ramah lingkungan. Bahan lignoselulosa dapat dijadikan bahan baku alternatif untuk membuat bioetanol. Namun, dalam pembuatan bioetanol menggunakan materi lignoselulosa terdapat kendala yaitu adanya lignin yang dapat menghambat proses sakarifikasi-fermentasi simultan. Upaya pra-perlakuan dilakukan untuk dapat memaksimalkan etanol yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan waktu pra-perlakuan dengan  $\text{Ca(OH)}_2$  terhadap kadar etanol.

Bahan baku yang digunakan adalah limbah serbuk kayu jati (*Tectona grandis* Linn.f.) ukuran 40 – 60 mesh yang kemudian diberi larutan  $\text{Ca(OH)}_2$  20% selama 4, 6, dan 8 hari pada suhu 50°C, 60°C, dan 70°C. Setelah proses pra-perlakuan, limbah serbuk kayu jati dinetralkan dan dilanjutkan dengan proses sakarifikasi-fermentasi simultan menggunakan enzim selulase dan yeast (*Saccharomyces cereviceae*). Hasil dari proses sakarifikasi-fermentasi simultan kemudian diuji menggunakan GC (*Gas Chromatografi*). Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan 3 ulangan untuk faktor suhu dan waktu, selain itu ditambah 3 ulangan untuk kontrol. Pengamatan dilakukan terhadap kadar air, ekstraktif, holoselulosa, alfaselulosa, pentosan, lignin, dan volume etanol yang dihasilkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor suhu yang digunakan pada proses pra-perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar holoselulosa, alfaselulosa dan pentosan. Faktor waktu memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar pentosan dan kadar etanol. Interaksi antara faktor suhu memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar air dan ekstraktif serta memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar lignin. Kadar etanol yang dihasilkan berkisar antara 0,0282 - 0,0543% atau sebesar 3,22 - 6,20 ml/kg dan kombinasi perlakuan yang paling baik adalah pada pra-perlakuan dengan suhu 70°C dan lama waktu 8 hari.

Kata kunci : bioetanol, lignoselulosa, praperlakuan, *Saccharomyces cereviceae* dan kalsium hidroksida [ $\text{Ca(OH)}_2$ ]

- 
1. Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan, UGM
  2. Dosen Jurusan Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan, UGM

THE EFFECT OF TEMPERATURE AND TIME ON PRETREATMENT OF TEAK WOOD (*Tectona grandis* Linn.f.) SAWDUST WASTE WITH  $\text{Ca(OH)}_2$  TOWARD THE RESULT OF ETHANOL

By:  
Ardi Bayu Firmansyah<sup>1</sup>, Denny Irawati<sup>2</sup>

ABSTRACT

Currently energy crisis has already in serious condition and attack violently almost all country in this world, thus it wakes up conviction that energy crisis problem must be done. Bioethanol is one of renewable alternative energy and environment friendly. Lignocellulose material can be used as alternative material for creating bioethanol. However, bioethanol production from sawdust has a barrier in lignin which makes simultaneous saccharification-fermentation process disturbed. The purpose of pretreatment process is to optimize the result of ethanol. This research aims to understand the effect of temperature and time on  $\text{Ca(OH)}_2$  pretreatment toward the result of ethanol.

The raw material was teak wood (*Tectona grandis* Linn.f.) sawdust waste with size 40 – 60 mesh and given  $\text{Ca(OH)}_2$  20% during 4, 6, and 8 days in 50°C, 60°C, and 70°C of temperature. After pretreatment process, teak wood sawdust waste neutralized and simultaneous saccharification-fermentation process was treated by giving cellulose enzyme and yeast (*Saccharomyces cereviceae*) in to it. The result from simultaneous saccharification-fermentation process tested with GC (*Gas Chromatografi*). The design was completely randomized design with 3 times for temperature and time factor, with added 3 times of control. Observation has been done to moisture content, extractive, holocellulose, alfacellulose, pentose, lignin, and ethanol concentration.

The result of this research showed that the temp factor in pretreatment affect to holocellulose, alfacellulose, and pentose. Time factor affect to pentose and ethanol concentration. Interaction between temperature and time showed significant only to moisture and extractive concentration, and give effect to lignin concentration. The highest ethanol concentration in this research is 6,20 ml/kg with combination 70°C of temperature and 8 days of time for pretreatment process.

Key words: bioethanol, lignocellulose, pretreatment, *Saccharomyces cereviceae* and calcium hydroxide  $\text{Ca(OH)}_2$

- 
1. Student of Forest Product Technology Department, Faculty of Forestry, University of Gadjah Mada
  2. Lecturer of Forest Product Technology Department, Faculty of Forestry, University of Gadjah Mada