

**EFEK HIDROLISIS ASAM SULFAT TERHADAP KONSENTRASI
GLUKOSA DALAM PEMBUATAN BIOETANOL BERBAHAN BAKU
AMPAS TEBU**

oleh

Gina Nala Munfa'ah

13/348805/TK/41008

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 15 September 2017
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Ampas tebu merupakan salah satu sumber serat alam terbanyak yang terdapat di Indonesia dengan jumlah produksi tebu pada 2015 adalah 2,6 juta ton. Limbah ampas tebu tersebut dapat dimanfaatkan menjadi salah satu jenis biofuel yaitu bioetanol. Tahap pembuatan bioetanol adalah hidrolisis asam, fermentasi, dan pemurnian. Penelitian ini berfokus pada tahap hidrolisis karena tahap ini merupakan tahap konversi selulosa, hemiselulosa, dan lignin menjadi monomer gula (glukosa). Kandungan glukosa yang semakin tinggi akan meningkatkan peluang produksi bioetanol yang semakin tinggi pada tahap selanjutnya. Eksperimen penelitian dilakukan menggunakan *response surface methodology 2³ full factorial central composite design* dengan variabel bebas yaitu konsentrasi H₂SO₄, suhu reaksi, dan waktu reaksi. Hidrolisis asam dilakukan dengan rentang konsentrasi H₂SO₄ (0,09 sampai dengan 3,11%), variabel suhu (26,36 sampai dengan 93,6°C), dan waktu reaksi (9,54 sampai dengan 110,45 menit). Dari analisis secara statistik menunjukkan bahwa terdapat 3 parameter regresi dengan *P-value* kurang dari 0,05, yaitu variabel suhu, asam*asam, dan suhu*suhu. Tetapi, efek interaksi antar variabel tidak signifikan pada konsentrasi glukosa karena terdapat sampel yang bersifat anomali. Sampel anomali memiliki pengaruh terhadap persamaan regresi. Sampel anomali tersebut merupakan sampel dengan konsentrasi glukosa yang paling maksimal, yaitu 3199,1 ± 56,6 ppm. Hasil optimasi didapatkan dari persamaan regresi dengan kondisi 2,2% H₂SO₄, suhu reaksi 93,6°C dan waktu hidrolisis 104,3 menit. Kondisi optimum menghasilkan konsentrasi glukosa maksimum sebesar 4889,05 ppm dengan prediksi konsentrasi glukosa maksimum sebesar 2992,2 ppm.

Kata kunci— bioetanol, ampas tebu (*bagasse*), hidrolisis asam, *response surface methodology*

**THE EFFECT OF SULPHURIC ACID HYDROLYSIS ON GLUCOSE
CONCENTRATION IN BIOETHANOL PRODUCTION USING
SUGARCANE BAGASSE AS A FEEDSTOCK**

by

Gina Nala Munfa'ah

13/348805/TK/41008

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics

Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on September 15, 2017

in partial fulfillment of the Degree of Bachelor of Engineering in Engineering

Physics

ABSTRACT

Sugarcane bagasse is one of the largest sources of natural fiber found in Indonesia. Total sugarcane production in 2015 is 2.6 million ton. Waste of sugarcane bagasse can be used to produce one of the type of biofuel. That is bioethanol. The steps of bioethanol production are acid hydrolysis, fermentation, dan distillation. The focus in this research is hydrolysis process, because the conversion of cellulose, hemicellulose, and lignin become glucose happened in this step. Increasing in glucose content will increase the opportunity to get more bioethanol production in the next step. This research uses response surface methodology 2^3 full factorial central composite design with sulphuric acid concentration, temperature, and reaction time as independent variable. Acid hydrolysis was carried out at H_2SO_4 concentration (0.09 to 3.11)%, temperature (26.36 to 93.6) °C, and reaction time (9.54 to 110.45) min. Statistical analysis indicates, there are 3 regressor with P-value less than 0.05. It is suhu, asam*asam, and suhu*suhu. The effect of interaction between independent variable toward glucose concentration is not significant. That can be happened because there is one anomaly sample which is giving bad influence to regression equation. The anomaly sample has the maximum glucose concentration (3199.1 ± 56.6) ppm. The optimization process predicts the maximum output of glucose concentration is 2992.2 ppm with independent variable 2.2% H_2SO_4 , temperature 93.6°C, and reaction time 104.3 min. Validation of optimization glucose concentration produces 4889.05 ppm.

Keywords— bioethanol, sugarcane bagasse, acid hydrolysis, response surface methodology