

## **KONVERSI LIGNOSELULOSA DARI JERAMI MENJADI GLUKOSA DENGAN HIDROLISIS ASAM SULFAT**

oleh

Nurul Badri  
13/348449/TK/40920

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 26 September 2017  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

### **INTISARI**

Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, Indonesia mengalami rata-rata peningkatan produksi bahan bakar minyak dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2015 sebesar 2,62 juta barel akibat tingginya kebutuhan bahan bakar minyak. Oleh karena itu diperlukan bahan bakar alternatif yang bersifat terbarukan dan dapat menggantikan bahan bakar minyak, seperti bioetanol. Bioetanol merupakan hasil fermentasi monosakarida (glukosa) yang memiliki karakteristik fisika dan kimia mirip dengan bahan bakar minyak bensin. Banyak bahan baku bioetanol yang dikonsumsi manusia, sehingga diperlukan bahan baku lain. Jerami merupakan salah satu bahan baku bioetanol yang tidak dikonsumsi oleh manusia dan mengandung lignoselulosa yang dapat dikonversi menjadi monosakarida (glukosa) melalui proses hidrolisis asam. Kandungan lignoselulosa jerami terdiri dari selulosa sebanyak 32 sampai dengan 47%, hemiselulosa 19 sampai dengan 27%, lignin 5 sampai dengan 24% .

Pada penelitian ini, dilakukan optimasi hidrolisis asam dengan variabel bebas persen berat  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , waktu hidrolisis, dan suhu hidrolisis. Variabel kontrol yang digunakan yaitu kecepatan pengadukan sebesar 500 rpm, dan perbandingan antara sampel jerami terhadap larutan 75 wt.%  $\text{H}_2\text{SO}_4$  sebesar 1:10 (g/mL). *Response Surface Methodology* (RSM) digunakan untuk mengoptimalkan variabel yang digunakan untuk mendapatkan glukosa hasil hidrolisis terbesar.

Konsentrasi glukosa hasil hidrolisis maksimum terdapat pada persen berat  $\text{H}_2\text{SO}_4$  41,81 wt.% dengan temperatur 53,8°C dan waktu reaksi 59,01 menit. Pada kondisi tersebut didapatkan konsentrasi glukosa hasil hidrolisis sebesar  $13,65 \pm 0,11$  mg/g.

**Kata kunci:** bioetanol, hidrolisis, jerami, RSM, asam sulfat, optimasi.

Pembimbing Utama : Ir. Nunung Prabaningrum, M.T., Ph.D  
Pembimbing Pendamping : Ir. Mondjo, M.Si.

## **CONVERSION OF LIGNOCELLULOSE FROM RICE STRAW TO GLUCOSE BY SULFURIC ACID HYDROLYSIS**

by

Nurul Badri

13/348449/TK/40920

Submitted to the Departemen of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on September 26<sup>th</sup>, 2017  
in partial fulfillment of Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### **ABSTRACT**

According to the Ministry of Energy and Mineral Resources of the Republic of Indonesia, there is an increase in average fossil fuel production in Indonesia from 2010 to 2015 by 2.6 million barrels. However the fuel production does not increase significantly. Therefore, the alternative renewable fuel is required to substitute the fossil fuel, such as bioethanol. Bioethanol is a glucose fermentation product that has physical and chemical characteristics similar to gasoline. Many bioethanol feedstock are edible feedstock which compate with human needs, hence, in edible bioethanol feedstock is required Rice straw is an inedible bioethanol feedstock which contains lignocellulose can be converted to monosaccharide (glucose) by acid hydrolysis. The rice straw lignocellulose comprises of 32 to 47% cellulose, 19 to 27% of hemicellulose, 5 to 24% lignin.

In this research work, the acid hydrolysis optimization with independent variables of  $H_2SO_4$  has been performed. The constant variables of stirring speed of 500 rpm and the ratio of rice straw weight to 75 wt.%  $H_2SO_4$  volume of 1:10 (g/mL). Response Surface Methodology (RSM) was applied to optimize the independent variabels to reach the maximum glucose concentration.

The optimum hydrolysis conditions included 41.81 wt.%  $H_2SO_4$  percent weight at 53,8°C for 59,01 min hydrolysis time were obtained. In these condition, glucose concentration of  $13,65 \pm 0,11$  mg/g was achieved

**Keywords:** bioethanol, hydrolysis, rice straw, RSM, sulfuric acid, optimization.

Supervisor : Ir. Nunung Prabaningrum, M.T., Ph.D

Co-supervisor : Ir. Mondjo, M.Si.