

## **SACCHARIFICATION OF CASSAVA PULP USING THERMO-STABLE AMYLASES AND CELLULASES FOR ETHANOL FERMENTATION**

### **ABSTRACT**

By

UYUN NURUL 'AINI

13/346418/TP/10554

Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) is widely produced and has been used as one of carbohydrate source in some countries, including Indonesia. Indonesia used more than 40% of annual production for human consumption. Cassava can be processed to starch called tapioca starch for its consumption as well as for preservation. In tapioca starch making process, produced solid waste material that mostly contain of starch, called “pulp”. That makes cassava pulp (CP) as one of potential sources of ethanol fermentation substrate. But before it can converted to ethanol, starch that trapped in ligno-cellulosic matrix must be released and breakdown to simple sugar. One of the options to breakdown the matrix is by enzymatic hydrolysis. The aim of this study is to get the maximum condition of cassava pulp hydrolysis for ethanol fermentation.

In this study, some experiments to optimize the hydrolysis conditions was done. Two commercial enzymes, Termamyl<sup>®</sup> as thermo-stable amylases and Cellic<sup>®</sup> CTec2 as cellulase, with the concentration of 90 unit(U)/gr-CP and 160 filter paper unit(FPU)/gr-CP respectively, were used to hydrolysed CP at the conditions of 50°C, pH value of 5.8 for 36 h with regular stirring produced 149.843 g/L reducing sugar. Ethanol fermentation was conducted in sterile and semi sterile conditions. Ethanol fermentation was done with 10% (v/v) of 8 h *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5339 and incubated at 30°C for 120 h without stirring. Maximum ethanol concentration obtained from sterile condition was 49.248 g/L under sterile condition and 40.478 g/L under semi sterile condition.

Keywords: Cassava pulp, hydrolysis, ethanol

## **SACCHARIFICATION OF CASSAVA PULP USING THERMO-STABLE AMYLASES AND CELLULASES FOR ETHANOL FERMENTATION**

### **ABSTRACT**

By

UYUN NURUL 'AINI

13/346418/TP/10554

Singkong atau *cassava* (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan tanaman yang banyak ditanam dan menjadi salah satu sumber karbohidrat di beberapa negara, termasuk Indonesia. Sebanyak 40% produksi singkong tahunan di Indonesia digunakan sebagai sumber makanan. Salah satu produknya adalah pati tapioka. Pada pembuatan tapioka, dihasilkan produk samping berupa material padat yang banyak mengandung pati, disebut “*pulp*”. Hal ini membuat *pulp* singkong, atau *cassava pulp* (CP) menjadi salah satu pilihan potensial sebagai substrat untuk fermentasi etanol. Akan tetapi, sebelum diubah menjadi etanol, pati yang terperangkap dalam matriks lignoselulosa harus dibebaskan terlebih dahulu dan diubah menjadi gula sederhana. Salah satu cara untuk melakukannya adalah dengan hidrolisis enzimatis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kondisi maksimum untuk menghidrolisis CP dilanjutkan dengan fermentasi etanol.

Dalam penelitian ini, beberapa eksperimen untuk mengoptimalkan kondisi hidrolisis dilakukan. Dua enzim komersial, Termamyl® sebagai amilase *thermostable* dan Cellic® CTec2 sebagai selulase, dengan konsentrasi 90 unit(U)/gr-CP dan 160 filter paper unit(FPU)/gr-CP digunakan untuk menghidrolisis CP pada 50°C, pH 5.8 selama 36 jam dengan pengadukan reguler menghasilkan gula reduksi sebanyak 149,843 g/L. Fermentasi etanol dilakukan dalam kondisi steril dan semi steril. Fermentasi etanol dilakukan dengan 10% inokulum (v/v) *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5339 berumur 8 jam. Inkubasi dilakukan pada suhu 30°C selama 120 jam tanpa pengadukan. Konsentrasi etanol paling tinggi yang dihasilkan dari kondisi steril adalah 49,248 g/L dan dengan kondisi semi steril menghasilkan 40,478 g/L.

Keywords: *Cassava pulp*, hidrolisis, etanol