

## INTISARI

Ampas tahu adalah salah satu biomassa yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Ampas tahu merupakan salah satu biomassa yang memiliki struktur molekul yang kompleks yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Selulosa yang terkandung dalam ampas tahu adalah bahan baku untuk produksi glukosa, yang kemudian dapat dikonversi menjadi berbagai bahan kimia yang berguna, misalnya bioethanol sebagai bahan bakar terbarukan. Berbagai teknik *pretreatment* untuk mengubah struktur fisik dan kimia dari biomassa untuk meningkatkan konversi selulosa menjadi glukosa dengan proses hidrolisis enzimatis. Peneliti terdahulu melakukan *pretreatment* ampas tahu dengan menggunakan asam. Namun, perlakuan dengan asam pekat kurang disukai karena dapat meningkatkan pembentukan senyawa inhibitor, menyebabkan korosi pada peralatan, dan sulit *recovery* asam yang digunakan. *Pretreatment* dengan menggunakan ultrasonik sangat efisien meningkatkan proses hidrolisis enzimatis (Yachmenev dkk., 2009). Selain itu, metode ultrasonik dianggap sebagai teknologi hijau (*green technology*) yang memiliki potensi untuk mengurangi waktu reaksi dan *chemical loading* selama proses *pretreatment* (Bharadwaja dkk., 2015; Bussemaker dan Zhang, 2013). Pengaruh *pretreatment* ultrasonik pada ampas tahu sebelum hidrolisis enzimatis telah dievaluasi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *waterbath* yang dilengkapi alat ultrasonik (sonikator) dengan frekuensi 20 kHz dan power 5 kW. Variasi waktu dan suhu pada *pretreatment* ultrasonik 10, 20 dan 30 menit dengan suhu 60°C, 80°C, 100°C. Ampas tahu yang sudah mengalami *pretreatment* ultrasonik, selanjutnya dihidrolisis dengan menggunakan enzim selulase dalam reaktor *batch* dengan volume 100 ml dengan suhu 45°C dan pH 5. Pengambilan sampel dilakukan setiap 1 jam selama 6 jam reaksi untuk dianalisis kadar glukosa. Lamanya waktu proses *pretreatment* menggunakan gelombang ultrasonik meningkatkan konversi selulosa. Diperoleh konversi maksimum selulosa 18,2% dengan waktu *pretreatment* ultrasonik selama 20 menit dengan nilai kinetika reaksi  $V_{\max}$  0,9533 dan  $K_m$  0,0877. Adanya *pretreatment* menggunakan gelombang ultrasonik sebelum hidrolisis enzimatis dapat memecah struktur polimer dari biomassa ampas tahu yang dapat meningkatkan aksesibilitas enzim-selulosa.

## ***ABSTRACT***

Tofu solid waste is one of biomass that has not been utilized to the fullest. Tofu solid waste is one of the biomass has a complex molecular structure composed of cellulose, hemicellulose and lignin. The cellulose contained in the tofu solid waste is the raw material for glucose production, which can then be converted into a variety of useful chemicals, such as bioethanol as fuel renewable. Various techniques pretreatment to change the physical structure and chemical structure of biomass to increase the conversion of cellulose into glucose by enzymatic hydrolysis processes. Earlier researchers conducted pretraetment of tofu solid waste using acid. However, treatment with concentrated acids is less favorable in bioethanol production because it can increase the formation of inhibitor compounds, cause corrosion of the apparatus, and the difficulty of recovery of the acids used. Pretreatment by using ultrasonic very efficiently increases the process of enzymatic hydrolysis (Yachmenev et al., 2009). In addition, the ultrasonic method is considered a green technology that has the potential to reduce reaction time and chemical loading during the pretreatment process (Bharadwaja et al., 2015; Bussemaker and Zhang, 2013). Effect of ultrasonic pretreatment on tofu solid waste before the enzymatic hydrolysis was evaluated. This research was conducted by using a water bath that equipped with ultrasonic equipment (sonicator) with a frequency of 20 kHz and 5 kW power. Variation of time and temperature on the ultrasonic pretreatment of 10, 20 and 30 minutes at a temperature of 60 °C, 80 °C, 100 °C. Tofu solid waste that has done by ultrasonic pretreatment, then hydrolysed using cellulase enzymes in a batch reactor with a volume of 100 ml at 45 °C pH 5. Samples were taken every 1 hour for 6 hours of the reaction to be analyzed the glucose concentration. The result of maximum cellulosic conversion value of enzymatic hydrolysis after pretreatment using ultrasonic for 20 minutes was 18.2% where the value of the reaction kinetics  $V_{\max}$  0.9533 and  $K_m$  0.0877. The presence of pretreatment using ultrasonic waves before enzymatic hydrolysis can break down the polymer structure of the tofu dregs biomass which can increase the accessibility of the cellulose-enzyme.