

## INTISARI

Energi merupakan kebutuhan yang sangat vital dan akan terus meningkat seiring peningkatan jumlah penduduk dan kemajuan teknologi. Selama ini kebutuhan energi lebih banyak dipenuhi dari energi fosil yang tidak dapat diperbaharui dan ketersediaannya terbatas sehingga lambat laun akan habis dan menyebabkan terjadinya krisis energi. Salah satu usaha untuk mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan energi fosil adalah dengan memanfaatkan biomassa sebagai sumber energi alternatif. Mikroalga merupakan salah satu biomassa yang dapat dijadikan bahan baku pembuatan bioetanol. Bioetanol merupakan bahan bakar yang dinilai sangat baik untuk menggantikan bahan bakar yang bersumber dari minyak bumi. Mikroalga amat potensial karena mengandung karbohidrat dan pemanfaatannya tidak berkompetisi dengan pemenuhan kebutuhan pangan manusia. Karbohidrat merupakan kandungan penting yang harus dihidrolisis agar diperoleh glukosa sebagai bahan baku bioetanol. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kondisi operasi optimum untuk proses hidrolisis mikroalga *Tetraselmis chuii* (*T. chuii*) menggunakan enzim selulase, alfa-amilase, dan glukoamilase secara simultan dan hidrolisis menggunakan enzim selulase saja serta memberikan informasi data-data kinetika pada proses hidrolisis enzimatik mikroalga *T. chuii*.

Sebanyak 1 gram mikroalga dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL. Selanjutnya 100 mL buffer asetat pH 5 dimasukkan ke dalam erlenmeyer berisi mikroalga tersebut, kemudian ditambahkan 100 mg enzim selulase. Proses hidrolisis dijalankan dalam shakerbath pada suhu 30 - 50 °C selama 20 menit. Sampel diambil setiap 2; 5; 10; 15; dan 20 menit dan segera direndam dalam air panas pada suhu sekitar 90 °C selama 10 menit untuk menghentikan aktivitas enzimatik. Penelitian ini menggunakan rasio konsentrasi yang berbeda dari enzim selulase terhadap mikroalga. Jumlah awal mikroalga yang bervariasi 333-1000 mg dengan massa selulase tetap 100 mg untuk hidrolisis. Percobaan diulang untuk penggunaan enzim selulase, alfa-amilase, dan glukoamilase secara simultan dengan massa enzim masing-masing sebesar 100 mg.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa yield glukosa dari proses hidrolisis menggunakan enzim selulase saja berkisar antara 0,856 – 3,46% pada setiap rasio enzim selulase/substrat dan suhu hidrolisis. Yield glukosa tertinggi diperoleh pada rasio enzim/substrat 0,3; suhu 40 °C dengan yield glukosa 3,46%. Pada penelitian menggunakan enzim selulase, alfa-amilase, dan glukoamilase secara simultan, yield glukosa yang dihasilkan berkisar antara 7,3 – 23,94% pada setiap rasio enzim selulase/substrat dan suhu hidrolisis. Yield glukosa tertinggi diperoleh pada rasio enzim selulase/substrat 0,3; suhu 40 °C dengan yield glukosa 23,94%. Semakin tinggi rasio enzim terhadap substrat akan meningkatkan yield glukosa. Kenaikan suhu hidrolisis akan meningkatkan yield glukosa hingga dicapai suhu optimum. Kenaikan suhu melewati suhu optimum akan menyebabkan yield glukosa menurun. Reaksi hidrolisis mikroalga pada penelitian ini dapat direpresentasikan dengan baik menggunakan persamaan Reaksi Order 1.

**Kata kunci :** hidrolisis, mikroalga, enzim, glukosa

## ABSTRACT

Energy is a vital requirement and will continue to increase with increases in population and technological advances. So far, more energy needs met from fossil energy that cannot be renewed and availability is limited so that eventually will run out and caused the energy crisis. One attempt to reduce dependence on fossil energy use is to utilize biomass as an alternative energy source. Microalgae is one of biomass that can be used as raw material for making bioethanol. Bioethanol fuel is considered to be very good to replace fuels derived from petroleum. Microalgae very potential because they contain carbohydrates and their use does not compete with human food needs. Carbohydrates are essential ingredients that must be hydrolyzed in order to obtain glucose as feedstock for bioethanol. This study aims to obtain optimum operating conditions for microalgae *Tetraselmis chuii* (*T. chuii*) hydrolysis process using cellulase, alpha-amylase, and glucoamylase enzymes simultaneously and hydrolysis using cellulase enzymes alone as well as provide information on the kinetics data of enzymatic hydrolysis process of microalgae *T. chuii*.

A total of 1 gram of microalgae incorporated into Erlenmeyer 250 mL. Furthermore, 100 mL acetate buffer pH 5 is inserted into the erlenmeyer containing microalgae, then added 100 mg of cellulase enzymes. Hydrolysis process executed in shakerbath at a temperature of 30-50°C for 20 minutes. Samples were taken every 2; 5; 10; 15; and 20 minutes and immediately immersed in hot water at a temperature of about 90°C for 10 minutes to stop the enzymatic activity. This study uses the ratio of different concentrations of cellulase enzymes to microalgae. The initial amount varying microalgae 333-1000 mg with 100 mg mass fixed cellulase for hydrolysis. The experiment was repeated for the use of cellulase, alpha-amylase and glucoamylase enzymes simultaneously with the mass of each of 100 mg.

The results showed that the yield of glucose from the hydrolysis using cellulase enzymes ranged from 0.856 to 3.46% at any ratio of cellulase enzyme/substrate and hydrolysis temperature. The highest glucose yield is obtained at a ratio of enzyme/substrate 0.3; temperature of 40°C with a yield of 3.46% glucose. In studies using cellulase enzymes, alpha-amylase, and glucoamylase simultaneously, the resulting glucose yields ranged from 7.3 to 23.94% at any ratio of cellulase enzyme/substrate and hydrolysis temperature. The highest glucose yield obtained in the ratio of cellulase enzyme/substrate 0.3; temperature of 40°C with a glucose yield of 23.94%. The higher the ratio of the enzyme to the substrate will increase the yield of glucose. the rising temperature of hydrolysis will increase the yield of glucose to achieve the optimum temperature. The temperature rise passes the optimum temperature will cause decreases yield of glucose. Hydrolysis reaction microalgae *T. chuii* in this study can be represented by either using the equation Order 1.

Keywords: hydrolysis, microalgae, enzymes, glucose