

Abstrak

Upaya konversi selulosa dari biomassa limbah ganggang merah menggunakan medium garam cair $ZnCl_2$ dan hidrogenasi menjadi isosorbida dan konversi selulosa dari sumber yang sama menjadi 5-hidroksimetilfurfural (5-HMF) telah dilakukan dan dievaluasi keberhasilannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemungkinan penggunaan selulosa dari limbah ganggang merah sebagai bahan bakar dan bahan kimia serta sebagai studi perbandingan dari kedua metode tersebut mana yang lebih dapat diaplikasikan pada limbah ganggang merah. Konversi dengan medium $ZnCl_2$ dan hidrogenasi belum menunjukkan hasil. Hasil karakterisasi FTIR dan GC-MS tidak menunjukkan adanya glukosa dan glusitol, produk-produk intermediet konversi. Karakterisasi FTIR hanya menunjukkan spektra $ZnCl_2$ karena rasio $ZnCl_2$ sebagai medium pelarutan dan selulosa sebagai sampel adalah 12:1. Karakterisasi dengan GC-MS juga tidak menunjukkan adanya glukosa maupun glusitol, bahkan setelah esterifikasi. Percobaan pemisahan $ZnCl_2$ dari glukosa menggunakan resin penukar ion tidak menghasilkan apa-apa. Ketika glukosa hasil konversi diuji kualitatif dengan pereaksi Fehling, warna dan endapan yang dihasilkan berwarna biru muda bukan warna merah bata. Karena konversi selulosa pada media $ZnCl_2$ menjadi glukosa dan glusitol dengan bantuan hidrogenasi tidak terbentuk, maka tahap konversi menuju isosorbida tidak dilanjutkan. Konversi limbah ganggang merah menjadi 5-HMF dengan bantuan bahan-bahan kimia dimetilasetamida (DMA), LiCl, HCl dan katalis $CrCl_3$ dilakukan dengan cara mengeringkan limbah dan memaserasinya 24 jam dalam larutan NaOH 15%. Limbah tersebut lalu dicampurkan dengan DMA, LiCl, katalis $CrCl_3$ dan HCl 1% untuk diaduk dan dipanaskan. Karakterisasi HPLC secara kualitatif untuk 5-HMF standar menunjukkan waktu retensi 1,53 menit dan waktu retensi 5-HMF hasil eksperimen adalah 1,53 menit. Eluen yang digunakan adalah metanol dan asam sulfat 0,01 % dengan rasio 30:70. Dapat disimpulkan bahwa limbah ganggang merah lebih cocok diaplikasikan untuk memproduksi 5-HMF ditandai dari hasil karakterisasi HPLC.

Kata Kunci: Biomassa lignoselulosa, Garam Cair $ZnCl_2$, Selulosa Ganggang Merah, Isosorbida, 5-HMF

Abstract

A conversion attempt to convert cellulose lignocellulosic biomass in form of red algae waste. using molten salt $ZnCl_2$ and hydrogenation into isosorbide and cellulose conversion from the same source into 5-hydroxymethylfurfural (5-HMF) has been conducted and evaluated. This research aims to discover possibilities of cellulose usage from red algae waste as fuels and chemicals and also as a comparative study from both methods of which one is more applicable to red algae waste. Conversion with $ZnCl_2$ medium and hydrogenation was of no avail. Characterization with FTIR and GC-MS did not show existence of glucose and glucitol, conversion's intermediate products. FTIR characterization only shown $ZnCl_2$ spectrum due to ratio of $zncl_2$ and red algae waste is 12:1. GC-MS characterization did not also show glucose and glucitol, even after esterification. $ZnCl_2$ separation attempt from glucose using ion exchange resins proved ineffective. When glucose from conversion exposed qualitatively to Fehling reagent, the resulting color and precipitation is blue not brick-like red. Because cellulose conversion in $ZnCl_2$ medium into glucose and glucitol with the aid of hydrogenation did not occur, therefore conversion into isosorbide was not conducted. Red algae waste conversion into 5-HMF with dimethylacetamide (DMA), LiCl, HCl, and $CrCl_3$ catalyst was done by drying the waste and masearate it for 24 hours within NaOH 15% solution. Limbah tersebut lalu dicampurkan dengan DMA, LiCl, katalis $CrCl_3$ dan HCl 1% untuk diaduk dan dipanaskan. Karakterisasi HPLC secara kualitatif untuk 5-HMF standar menunjukkan waktu retensi 1,53 menit dan waktu retensi 5-HMF hasil eksperimen adalah 1,53 menit. Eluen yang digunakan adalah metanol dan asam sulfat 0,01 % dengan rasio 30:70. Dapat disimpulkan bahwa limbah ganggang merah lebih cocok diaplikasikan untuk memproduksi 5-HMF ditandai dari hasil karakterisasi HPLC. Waste then mixed with DMA, LiCl, $CrCl_3$ catalyst and HCl 1% for stirring and heating. Qualitative analysis with HPLC for standard 5-HMF shown retention time 1,53 minutes and retention time for experimental 5-HMF is 1,53 minutes. Eluents used were methanol and sulphuric acid 0,01% with ratio 30:70. In conclusion, red algae waste is more applicable to produce 5-HMF marked with HPLC characterization results.

Keywords: Lignocellulosic biomass, Molten salt $ZnCl_2$, Red Algae Waste Cellulose, sosorbide, 5-HMF