



Intisari

Lignin merupakan komponen penyusun dari lignoselulosa yang jumlahnya cukup melimpah. Sumber lignoselulosa yang berasal dari residu pertanian yang jumlahnya melimpah yaitu bagas tebu. Kandungan lignin dalam bagas tebu dapat diambil dan dimanfaatkan salah satunya dengan cara ekstraksi lignin dengan delignifikasi menggunakan hidrotrop urea. Ekstraksi dengan metode ini merupakan proses yang ramah lingkungan dibandingkan dengan proses konvensional yang lain seperti, *kraft*, *organosolv*, *steam explosion* dan lain-lain. Proses ekstraksi bagas tebu untuk mendapatkan lignin dilakukan dengan menggunakan bantuan *microwave* sebagai pemanas. *Microwave* akan membantu untuk mendegradasi struktur biomassa agar lignin dapat lepas dari ikatan jaringan tanaman. Lignin hasil ekstraksi nantinya dapat dimanfaatkan salah satunya yaitu dapat sebagai produksi energi. Sehingga, fokus pada penelitian ini adalah mempelajari studi kinetika ekstraksi lignin agar didapatkan hasil lignin yang diekstrak jumlahnya maksimum, dengan dibuat pemodelan sehingga nantinya dapat diterapkan untuk skala industri. Lignin hasil ekstraksi dianalisis menggunakan Metode Chesson untuk mengetahui kadar lignin yang dapat diekstrak. Dari percobaan dihasilkan bahwa persen lignin yang dapat terekstrak optimum yaitu pada *temperature* 90 °C, dengan konsentrasi hidrotrop 30% waktu 120 menit sebesar 13,45%. Data konstanta kecepatan reaksi dari pemodelan diselesaikan dengan Metode Euler dengan cara SSE, didapatkan konstanta kecepatan laju reaksi akan semakin meningkat dengan meningkatnya *temperature*. Konstanta kecepatan laju reaksi optimum pada kondisi *temperature* 90 °C pada pemodelan lignin terkondensasi didapatkan konstanta kecepatan laju reaksi lignin larut k_1 sebesar $7,66 \times 10^{-6}$ (L/menit/gram), konstanta kecepatan reaksi hidrotrop k_2 sebesar $8,71 \times 10^{-3}$ (menit⁻¹), dan kontanta kecepatan laju reaksi lignin terkondensasi sebesar $9,33 \times 10^{-5}$ (menit⁻¹). Pada penelitian ini juga dicoba dengan pemodelan dengan tidak adanya lignin yang terkondensasi. Nilai konstanta kecepatan reaksi pada *temperature* 90 °C yaitu kontanta kecepatan reaksi lignin larut k_1 sebesar $4,965 \times 10^{-6}$ (L/menit/gram), sementara untuk kontanta kecepatan reaksi hidrotrop k_2 sebesar $7,36 \times 10^{-4}$ (menit⁻¹). Dari kedua pemodelan kinetika yang diajukan nilai dari parameter konstanta kecepatan reaksinya tidak berbeda jauh serta nilai MAE juga perbedaanya tidak besar sehingga adanya lignin yang terkondensasi dapat diabaikan.

Kata kunci: Ekstraksi lignin, Hidrotrop, Bagas tebu, Urea



Abstract

Lignin is a relatively abundant component of lignocellulose. One of lignocellulosic materials derived from agricultural wastes and available in plenty of amount is sugarcane bagasse. The lignin content in sugarcane bagasse can be delignified by extraction method using urea hydrotrope. Extraction method is a more environmentally friendly process compared to other conventional techniques such as kraft, organosolv, steam explosion, etc. The process of extracting lignin from bagasse was carried out using a microwave as the heating source. Microwave promotes the degradation of lignin structure and its separation from the plant tissue bonds. Microwave helps to degrade the biomass structure so that lignin can be separated from the plant tissue bonds. The extracted lignin can be used for energy production. Hence, the focus of this research was to study the kinetics of lignin extraction to obtain lignin as much as possible. The kinetics model can be later used and applied to an industrial scale. The lignin content was determined using chesson method. The results showed that the highest lignin of 13.45% was extracted at a temperature of 90 °C, with a hydrotrop concentration of 30% in 120 minutes. The reaction rate constant data from modeling was solved by the Euler method using SSE. It was found that the reaction rate constant increased with increasing temperature. The reaction rate constants of lignin dissolution (k_1), hydrotropic dissolution (k_2), and lignin condensation (k_c) for the kinetics model assuming the condensation of dissolved lignin at 90 °C were 7.66×10^{-6} (L / min / gram), 8.71×10^{-3} (min^{-1}), and 9.33×10^{-5} (min^{-1}), respectively. A kinetic model assuming no lignin condensation was also developed. The reaction rate constant value at 90 °C, i.e. the dissolution reaction rate of lignin (k_1), was 4.965×10^{-6} (L / min / gram). Meanwhile, the hydrotropic reaction rate (k_2) was 7.36×10^{-4} (min^{-1}). From the two kinetics models, it was shown that the values of the reaction rate constant were not much different. The difference in MAE values was also not too big/The MAE values were also similar. Therefore, lignin condensation was negligible.

Keywords: Lignin extraction, Hidrotrop, Sugarcane Baggase, Urea