

ABSTRACT

Low productivity of biomass, long cycle of plants, and the presence pests on plants that are used as raw material for the pulp industry encourage the search for alternative raw materials. One of the plants which is suitable as the alternative raw material in pulp production is melaleuca. Besides its low price, melaleuca is very tolerant to soil conditions that have extreme acidity, salinity and puddles.

The type of pulp used to produce fabrics are often called dissolving pulp requires a high content of alpha cellulose. To achieve these chemical properties, it is necessary to do pre-hydrolysis process using sulfuric acid to remove hemicellulose. In this study, prehydrolysis was conducted in an autoclave. Samples as 5-10 mL were taken at intervals of 5 minutes. In this research the influence of reaction temperature (100-140°C) was studied so that the reaction rate constant on pre-hydrolysis process can be determined.

Heterogeneous reaction kinetics model used could not describe the existing research data because it had a high error. From the calculations, the values of the constants in the Arrhenius equation ($Ar_1 = 3,4815 \times 10^{59} \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ($Ea_1 = 487283,5 \text{ kJ/mol}$, ($Ar_2 = 1,1119 \times 10^{75} \text{ s}^{-1}$ ($Ea_2 = 597319,3 \text{ kJ/mol}$, and ($Ar_3 = 2,7231 \times 10^{38} \text{ s}^{-1}$ ($Ea_3 = 306537,2 \text{ kJ/mol}$. Optimum conditions of pre-hydrolysis process in this study could be achieved at the temperatures of 100°C and a reaction time of 25 minutes of which obtained the rest of the hemicellulose and cellulose in a solid residual of 6.1619% and 24.6407%.

Keywords: melaleuca, dissolving pulp, pre-hydrolysis, sulfuric acid

INTISARI

Rendahnya produktivitas biomassa, daur tanaman yang masih terlalu panjang, dan terjadinya serangan hama pada jenis tumbuhan yang sering digunakan sebagai bahan baku industri *pulp* mendorong adanya upaya pencarian bahan baku alternatif. Salah satu tanaman yang cocok digunakan sebagai alternatif bahan baku dalam memproduksi *pulp* adalah *Melaleuca lecadendron* atau gelam. Selain harganya murah, gelam sangat toleran terhadap kondisi tanah yang memiliki keasaman, salinitas, dan genangan air yang ekstrim.

Pulp untuk pembuatan kain berbeda dengan *pulp* untuk pembuatan kertas. Jenis *pulp* yang digunakan untuk memproduksi kain sering disebut dengan *dissolving pulp* yang menuntut kandungan alfa selulosa yang tinggi. Untuk mencapai hal tersebut maka perlu dilakukan proses prahidrolisis untuk menghilangkan hemiselulosa. Pada penelitian ini, proses prahidrolisis dilakukan dalam autoklaf. Cuplikan sebanyak 5-10 mL diambil pada interval 5 menit. Pada penelitian ini dipelajari pengaruh suhu reaksi (100-140°C) agar hubungan konstanta laju reaksi dan suhu reaksi pada proses prahidrolisis kayu gelam dapat ditetapkan.

Model kinetika reaksi heterogen yang digunakan tidak dapat menggambarkan data penelitian yang ada karena memiliki *error* yang tinggi. Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai-nilai konstanta dalam persamaan Arrhenius ($Ar_1 = 3,4815 \times 10^{59} \text{ cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ($E_{a1} = 487283,5 \text{ kJ/mol}$), ($Ar_2 = 1,1119 \times 10^{75} \text{ s}^{-1}$ ($E_{a2} = 597319,3 \text{ kJ/mol}$), dan ($Ar_3 = 2,7231 \times 10^{38} \text{ s}^{-1}$ ($E_{a3} = 306537,2 \text{ kJ/mol}$). Kondisi optimum proses prahidrolisis pada penelitian ini dapat dicapai pada suhu 100°C dan waktu reaksi 25 menit dimana diperoleh sisa hemiselulosa dan sisa selulosa dalam padatan sebesar 6,1619% dan 24,6407%.

Kata kunci: gelam, dissolving pulp, prahidrolisis, asam sulfat