

Integrasi kinetika intrinsik pirolisis hemiselulosa pada model reaktor fluidized bed dengan pendekatan computational fluid dynamics = Integration of intrinsic kinetics hemicellulose pyrolysis for fluidized bed reactor model with computational fluid dynamics approach

Samuel Pangeran Aletheia, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20490774&lokasi=lokal>

Abstrak

Industri yang menggunakan bahan bakar fosil terus berkembang dan mengakibatkan kebutuhan akan minyak bumi semakin meningkat. Akan tetapi, minyak bumi yang akan habis menyebabkan diperlukannya bahan baku alternatif. Salah satu bahan baku alternatif yang saat ini paling berpotensi adalah biomassa dari kayu tumbuhan, yang dapat digunakan untuk memproduksi bio oil menggunakan proses pirolisis. Kinetik pirolisis biomassa kayu pada penelitian ini diwakilkan dengan hemiselulosa, dimulai dari tahap aktivasi biomassa hingga terdekomposisi menjadi komponen-komponen kecil, seperti gas hidrogen, gas karbon monoksida, hingga char, seperti yang diusulkan oleh Dussan et al. (2017). Dari berbagai macam reaktor pirolisis yang ada, reaktor yang diteliti pada penelitian ini adalah fluidized bed. Reaktor pirolisis dimodelkan dengan pendekatan computational fluid dynamics dengan metode Euler berdasarkan model Xue et al. (2010) kemudian disimulasikan menggunakan software COMSOL Multiphysics. Simulasi yang dilakukan pada suhu 700 K menghasilkan konversi biomassa mencapai 95,5%. Produksi bio oil dan gas hidrogen yang optimal berada pada suhu 700 K, laju alir nitrogen 2 L/menit dan kecepatan fluidisasi 0,083 m/s. Sedangkan, untuk produksi gas karbon monoksida yang lebih banyak, suhu sistem berada pada 650 K, laju alir nitrogen 2,7 L/menit, dan kecepatan fluidisasi 0,073 m/s.

<hr>Industries that use fossil fuels continue to grow and result in increasing demand for petroleum. However, petroleum that will run out causes the need for alternative raw materials. One alternative raw material that is currently the most potential is biomass from plant wood, which can be used to produce bio oil using the pyrolysis process. The kinetic pyrolysis of wood biomass in this study is represented by hemicellulose, starting from the biomass activation stage to decomposing into small components, such as hydrogen gas, carbon monoxide gas, to char, as proposed by Dussan et al. (2017). Of the various types of pyrolysis reactors that exist, the reactor examined in this study was fluidized bed. The pyrolysis reactor was modeled using the computational fluid dynamics approach using the Euler method, based on Xue et al. (2010) model, and then simulated using COMSOL Multiphysics software. Simulations carried out at a temperature of 700 K resulted in biomass conversion reaching 95.5%. The optimal production of bio oil and hydrogen gas is at a temperature of 700 K, nitrogen flow rate of 2 L/minute and fluidization speed of 0.083 m/s. Whereas, for the production of more monocycle carbon gas, the system temperature is at 650 K, nitrogen flow rate is 2.7 L/minute, and fluidization velocity is 0.073 m/s.