

INTISARI

Simulasi numerik CPFD *fluidized bed* menjadi suatu hal yang memiliki tantangan tersendiri dibandingkan dengan simulasi pada sistem fluida satu fasa. Metode *multiphase particle-in-cell* merupakan pengembangan CFD dengan tambahan pendekatan Lagrangian untuk meninjau fasa partikel berdasarkan persamaan gerak Newton. Kualitas gas produk yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh reaksi endoterm gasifikasi yang terjadi dalam reaktor. Reaksi endoterm tersebut dipengaruhi oleh keseragaman perpindahan panas yang terjadi untuk menjamin kebutuhan panas selama reaksi. Untuk mendapatkan optimasi perpindahan panas yang seragam dilakukan penelitian terhadap temperatur uap yang dialirkan menuju reaktor gasifikasi.

Pada penelitian ini, digunakan enam variasi temperatur uap antara 115°C sampai 250°C. Perbandingan laju aliran massa *steam/biomass ratio* yang digunakan pada penelitian ini bernilai satu. Pada simulasi ini menggunakan *software* Barracuda VR 17. Model geometri menggunakan desain riset DFBG DTMI UGM dengan jumlah *grid* 113680. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur uap terhadap gas produk gasifikasi yang dihasilkan. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa peningkatan temperatur uap dari 398K sampai 448K akan meningkatkan fraksi mol gas produk. Kondisi setimbang untuk *steam/biomass ratio* bernilai satu diprediksi terjadi pada temperatur uap 423K. Pada kondisi tersebut perbandingan karbon yang terkonversi menjadi *char* dan menjadi *syngas* seimbang. Kandungan H₂ tertinggi didapat pada kondisi temperatur uap 448K dengan nilai fraksi mol sebesar 0,16. Namun, peningkatan temperatur uap diatas 448K tidak memberikan dampak positif terhadap kualitas gas produk.

Kata kunci : *Circulating particle fluid dynamics*, gasifikasi, *dual fluidized bed gasifier*, temperatur uap, *syngas*

ABSTRACT

The numerical simulation of a fluidized beds CPFD is still challenging compared to simulations on single-phase fluid systems. The multiphase particle-in-cell method is the development of CFD with the addition of the Lagrangian approach to describe the particle phase based on Newton's equations of motion. The product gas quality depends on the endothermic gasification reaction occurring in the reactor. The endothermic reaction is dependent on the uniform of heat transfer that occurs to insure the heat requirements during the reaction. In order to obtain uniform heat optimization, a study of steam feed temperature into the gasification reactor is carried out.

In this study, six variations of steam temperature were used. The ratio of steam to biomass ratio used in this research is one. This simulation using software Barracuda VR 17. The geometry model used the DFBG DTMI UGM research design with a grid number of 113680. The purpose of this research is to determine the effect of variations in steam temperature on the gasification gas product. It was found that an increase in steam temperature from 398K to 448K would increase the mole fraction of gas product. The equilibrium condition for a steam/biomass ratio with a value of one is predicted to occur at a steam temperature of 423K. In that conditions the carbon converted to char and into a syngas has a balanced ratio. The highest H₂ content was obtained at the condition steam temperature of 448K with a mole fraction value of 0.16. However, an increase in steam temperature above 448K did not have a positive impact on product gas quality.

Keywords : Circulating particle fluid dynamics, gasification, dual fluidized bed gasifier, steam temperature, syngas