

# Kajian Simulasi Proses dan Validasi Eksperimen untuk Desain dan Pengembangan Integrated Pyrolyzer dan Two-Stage Gasification (IPTG) = Process Simulation Study and Experimental Validation for Design and Development of Integrated Pyrolyzer dan Two-Stage Gasification (IPTG)

Nasution, Muhammad Mufti Harits, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920525189&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Konversi biomassa menjadi energi alternatif menjadi topik yang hangat di Indonesia mengingat besarnya potensi tersebut, khususnya residu dari pertanian padi memberikan potensi energi sebesar 150 GJ/tahun. Proses termokimia pada tahap pirolisis dan gasifikasi memiliki kekurangan masing-masing dalam gasifikasi sekam padi, sehingga diperlukan sistem integrasi yang mampu mengintensifikasi produk luaran biomassa, khususnya syngas. Parameter berupa equivalence ratio (ER) dan suhu reaktor berperan dalam analisis komposisi syngas dan jumlah energi yang dihasilkan. Perkembangan sistem ini menggunakan model simulasi pada perangkat lunak Aspen Plus yang dapat menganalisis aliran gas produser (CO, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>) dan char sesuai dengan analisis proksimat dan ultimat dari sekam padi. Hasil dari penelitian menunjukkan adanya pengaruh ER terhadap komposisi syngas dengan menurunnya komposisi syngas seiring meningkatnya nilai ER, di mana komposisi tertinggi terdapat pada karbon monoksida (CO) sebesar 5,44%, sementara tingkat penurunan terbesar terdapat pada metana (CH<sub>4</sub>) sebesar 52,4%. Suhu reaktor juga berpengaruh terhadap proses gasifikasi dan komposisi syngas, di mana komposisi karbon monoksida (CO) dan hidrogen (H<sub>2</sub>) meningkat dengan kenaikan terbesar pada CO sebesar 70,2%, dan menurun untuk metana (CH<sub>4</sub>) dan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) terhadap kenaikan suhu.

.....Converting biomass into alternative energy is a hot topic in Indonesia considering its huge potential, especially residue from rice farming which provides energy potential of 150 GJ/year. Thermochemical processes in pyrolysis and gasification stages have their respective drawbacks in rice husk gasification, so an integrated system is needed to intensify the biomass output, especially syngas. Parameters such as equivalence ratio (ER) and reactor temperature play a role in the analysis of syngas composition and the amount of energy produced. Development of this system uses a simulation model in Aspen Plus software which analyzes the flow of producer gases (CO, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>) and char according to the proximate and ultimate analyses of rice husks. Results show that ER effects syngas composition with the decrease of syngas composition as the ER value increases, where the highest composition is found in carbon monoxide (CO) of 5.44%, while the largest reduction level is in methane (CH<sub>4</sub>) of 52.4%. Reactor temperature also affects the gasification process and syngas composition, where composition of carbon monoxide (CO) and hydrogen (H<sub>2</sub>) increases with the largest increase in CO of 70.2% and decreases for methane (CH<sub>4</sub>) and carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) towards temperature increase.