

INTISARI

Salah satu potensi besar sumber energi terbarukan di Indonesia adalah biomassa. Sekam padi merupakan contoh biomassa yang dapat diolah menjadi bahan bakar melalui proses gasifikasi. Gasifikasi merupakan proses termokimia kompleks dimana bahan bakar padat karbon dikonversi menjadi produk gas melalui pemanasan dengan oksidan (udara, oksigen, karbon dioksida, atau uap) terbatas. Proses gasifikasi dilakukan dalam sebuah reaktor atau biasa disebut *gasifier*.

Penelitian ini menggunakan jenis *downdraft gasifier* dengan *feedstock* sekam padi. Salah satu kekurangan dari jenis *gasifier* ini adalah menghasilkan residu berupa *tar* dengan kandungan $> 100 \text{ mg/Nm}^3$ yang merupakan batas kandungan *tar* pada bahan bakar *internal combustion engine*. Penambahan masukan udara bertingkat pada reaktor *gasifier* merupakan salah satu upaya untuk mereduksi kandungan *tar*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan masukan udara bertingkat terhadap karakteristik *syngas* dan unjuk kerja *gasifier*. Karakteristik *syngas* yang diteliti meliputi kandungan *tar* pada *syngas* dan komposisi *syngas*. Sementara parameter unjuk kerja *gasifier* meliputi distribusi temperatur aksial *gasifier*, HHV, dan CGE *syngas*. Pengujian dilakukan dengan variasi masukan udara bertingkat (AR) dengan persentase masukan udara sekunder sebesar 0%, 10%, 20%, dan 30% dari udara total.

Dari penelitian ini diperoleh hasil yaitu masukan udara bertingkat mempengaruhi temperatur zona gasifikasi pada *gasifier*, sehingga mempengaruhi kandungan *tar* pada *syngas* dan CGE *syngas*. Hasil kandungan *tar*, HHV, dan CGE tertinggi diperoleh pada variasi AR 20% yaitu masing-masing sebesar $4,909 \text{ g/Nm}^3$, $0,869 \text{ MJ/Nm}^3$, dan 44,88%. Semakin tinggi temperatur zona gasifikasi akan mengurangi kandungan *tar* pada *syngas* dan meningkatkan komposisi *combustible gas* pada *syngas* sehingga meningkatkan HHV dan CGE.

Kata kunci: *downdraft gasifier*, udara bertingkat, karakteristik, unjuk kerja, sekam padi

ABSTRACT

One of the great potential sources of renewable energy in Indonesia is biomass. Rice husk is an example of biomass that can be processed into fuel through a gasification process. Gasification is a complex thermochemical process in which carbonaceous solid fuels are converted to gaseous products through heating with a limited oxidant (air, oxygen, carbon dioxide, or steam). The gasification process is carried out in a reactor or commonly called a gasifier.

This study uses a downdraft gasifier with rice husk feedstock. One of the drawbacks of this type of gasifier is that it produces tar residue with a content of > 100 mg/Nm³ which is the limit of tar content in internal combustion engine fuel. The addition of stratified air input to the gasifier reactor is one of the efforts to reduce tar content. This study aims to determine the effect of the addition of stratified air input on syngas characteristics and gasifier performance. The syngas characteristics studied include tar content in syngas, syngas composition, and continuous flame length of syngas fire. Meanwhile, the performance parameters include gasifier axial temperature distribution, HHV, and CGE. Tests were conducted with variations in multistage air input (AR) with secondary air input percentages of 0%, 10%, 20%, and 30%.

From this study, the results obtained are that the multi-stage air inlet affects the temperature of the gasification zone in the gasifier, thus affecting the tar content in syngas and syngas CGE. The highest tar content, HHV, and CGE results were obtained in the 20% AR variation, which were 4,09 g/Nm³, 0,869 MJ/Nm³, dan 44,88%, respectively. The higher the temperature of the gasification zone will reduce the tar content in syngas and increase the composition of combustible gas in syngas, thereby increasing HHV and CGE.

Keywords: *downdraft gasifier, multi-stage air, characteristics, performance, rice husk*