

INTISARI

Biomassa merupakan salah satu sumber energi baru terbarukan (EBT) yang terbentuk dari proses alam berkelanjutan. Sumber energi baru terbarukan ini dapat diolah menjadi bahan bakar mesin internal combustion engine (ICE) dengan melalui proses gasifikasi. Proses gasifikasi dapat dilakukan menggunakan *gasifier* jenis *downdraft*. Pada penelitian ini menggunakan *feedstock* sekam padi. Produk dari konversi bahan baku sekam padi ini (CO , H_2 , dan CH_4) atau biasa disebut *syngas* dengan temperatur yaitu $200\text{--}400^\circ\text{C}$ menggunakan suplai udara terbatas (26% udara stokiometri). Batas kandungan tar pada *syngas* yang diperbolehkan pada *internal combustion engine* yaitu $< 100 \text{ mg/Nm}^3$. Salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut yaitu melakukan penambahan *syngas box filter* pada saluran sebelum *flare*, kandungan tar pada sistem gasifikasi ini akan lebih sedikit dan memiliki kandungan gas yang lebih bersih. Pada penelitian ini media penyerapan dan penyaringan yang digunakan adalah sabut kelapa. Massa dan kerapatan dari serabut kelapa akan mempengaruhi kinerja *gasifier* dan karakteristik *syngas*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penambahan filter *dry scrubber* terhadap kinerja *downdraft gasifier* dan karakteristik *syngas*. Pengujian dilakukan dengan variasi penambahan massa sabut kelapa di dalam *box filter* sebesar 400 gram, 500 gram, 600 gram, dan tanpa penambahan filter. Pengujian dilakukan sebanyak 7 kali, karena dilakukan pengulangan sebanyak dua kali pada variasi penambahan filter. Karakteristik *syngas* dapat diamati dari kandungan tar yang terdapat pada *syngas*, nyala api kontinyu *syngas*, komposisi *syngas*, dan temperatur *syngas* sebelum dan setelah *box filter dry scrubber*. Sementara unjuk kerja *gasifier* yaitu nilai kalor pada *syngas* dan *cold gas efficiency*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa temperatur keluaran *syngas* semakin turun dengan semakin banyaknya massa filter sabut kelapa di *box filter dry scrubber*. Temperatur keluaran *syngas* paling rendah terdapat pada variasi filter 600 gram yaitu $73,1^\circ\text{C}$ pada menit 20. Kandungan tar paling rendah yaitu 1 gram/Nm^3 terdapat pada variasi filter 500 gram. HHV *syngas* paling tinggi terdapat pada variasi filter 600 gram yaitu $1,54 \text{ MJ/Nm}^3$ dengan persentase H_2 $5,982\%$, CO $3,478\%$, dan CH_4 $0,84\%$. Persentase CGE paling tinggi terdapat pada variasi filter 600 gram yaitu $53,62\%$.

Kata kunci : *dry scrubber*; *downdraft gasifier*, unjuk kerja, karakteristik, sabut kelapa, sekam padi

ABSTRACT

Biomass is one of the new renewable energy sources which is formed from sustainable natural processes. This new renewable energy source can be processed into internal combustion engine (ICE) fuel by going through a gasification process. The gasification process can be carried out using a downdraft type gasifier. In this study using rice husk feedstock as fuel. The product of this rice husk fuel conversion (CO , H_2 , and CH_4) or commonly called syngas with a temperature of $200\text{--}400^\circ\text{C}$ uses limited air supply (20-40% stoichiometric air). The limit of tar content in syngas that is allowed in internal combustion engines is $<100 \text{ mg/Nm}^3$. One effort that can be done to overcome this problem is to add a syngas filter box to the channel before the flare, the tar content in this gasification system will be less and has cleaner gas content. In this study the absorption and filtering medium used was coconut coir. The mass and density of coconut fiber will affect the gasifier performance and syngas characteristics.

This study aims to determine the effect of adding a dry scrubber filter on the downdraft gasifier performance and syngas characteristics. Tests were carried out with variations in the addition of coconut fiber mass in the filter box of 400 grams, 500 grams, 600 grams, and without adding filters. The test was carried out 7 times, Because it was repeated twice on the variation of adding filters. The characteristics of the syngas can be observed from the tar content contained in the syngas and the continuous flame of the syngas, the composition of the syngas, and the temperature of the syngas before and after the dry scrubber filter box. While the performance of the gasifier is the calorific value of the syngas and cold gas efficiency.

The results of this study indicate that the syngas output temperature decreases with increasing mass of coconut fiber filters in the dry scrubber filter box. The lowest syngas output temperature was found in the 600 gram filter variation, namely 73.1°C at 20 minutes. The lowest tar content was found in the 500 gram filter variation, namely 1 gram/Nm^3 . The highest syngas HHV was found in the 600 gram filter variation, namely 1.54 MJ/Nm^3 with the percentage of H_2 5.982%, CO 3.478%, and CH_4 0.84%. The highest percentage of CGE is found in the 600 gram filter variation, which is 53.62%.

Keywords : dry scrubber, downdraft gasifier, performance, characteristics, rice husk, coconut coir.