

INTISARI

Biomassa merupakan sumber energi terbarukan yang muncul dari makhluk hidup dan bersifat organik sehingga dapat diperbarui ditengah ketersediaan sumber energi tak terbarukan yang mulai menipis. Salah satu bahan bakar biomassa yang ada di sekitar kita adalah limbah serbuk kayu, tandan kosong kelapa sawit, dan ampas tebu. Untuk menguji pembakaran limbah biomassa, memerlukan suatu alat yang bernama *Fluidized Bed Boiler* (FBB) dan pengujian numerik menggunakan metode *Computational Fluid Dynamic* (CFD) pada simulasi *Ansys Fluent* demi mendapatkan hasil simulasi pembakaran dan karakteristik pembakaran di dalam FBB dengan *Air Fuel Ratio* (AFR) yang bervariasi.

Dengan menggunakan pemodelan *Fluidized Bed Boiler* (FBB) dengan dimensi masing-masing diameter 20 cm, lalu tinggi 235 cm, dan panjang inlet dan outlet bahan bakar sebesar 10 cm, jenis *mesh* yang digunakan adalah *polyhedral* lalu nilai *nodes* 36960 dan element sebesar 62557. Kemudian nilai rata-rata orthogonal sebesar 0,84 dan *skewness* rata-rata sebesar 0,2161.

Dari pengujian pemodelan FBB diperoleh biomassa serbuk kayu cenderung bekerja maksimum pada AFR 5,7. Pada biomassa tandan kosong kelapa sawit cenderung bekerja optimal pada AFR 3,3 terlihat dari distribusi kecepatan dan turbulensi flue gas. Lalu biomassa ampas tebu berkerja optimal pada AFR 4,5. Pada nilai kalor ketiga bahan bakar menunjukkan nilai maksimum pada AFR 3,3. Sementara pada emisi gas buang paling tinggi terjadi pada AFR 5,7. Penyebab dari pengujian ini disebabkan perbandingan rasio udara yang masuk dan bahan bakar yang dibutuhkan atau istilahnya *Air Fuel Ratio* (AFR) serta faktor-faktor lain sehingga mempengaruhi pengujian pada tiap bahan bakar limbah biomassa secara numerik pada simulasi *Ansys Fluent*.

Kata kunci : Biomassa serbuk kayu, tandan kosong sawit, ampas tebu, *Fluidized Bed Boiler* (FBB), *Computational Fluid Dynamic* (CFD), *Ansys Fluent*, *Air Fuel Ratio* (AFR)

ABSTRACT

Biomass is a renewable energy source that arises from living things and is organic so that it can be renewed amidst the dwindling availability of non-renewable energy sources. One of the biomass fuels around us is sawdust waste, empty fruit bunches of oil palm, and bagasse. To test the combustion of biomass waste, it requires a tool called *Fluidized Bed Boiler* (FBB) and numerical testing using the *Computational Fluid Dynamic* (CFD) method in the *Ansys Fluent* simulation in order to obtain combustion simulation results and combustion characteristics in the FBB with varying *Air Fuel Ratio* (AFR).

By using Fluidized Bed Boiler (FBB) modeling with each dimension of 20 cm in diameter, then 235 cm in height, and the length of the fuel inlet and outlet of 10 cm, the type of mesh used is polyhedral and the nodes value is 36960 and the element is 62557. Then the orthogonal average value is 0.84 and the average skewness is 0.2161.

From the FBB modeling test, sawdust biomass tends to work maximum at AFR 5.7. Oil palm empty fruit bunches tend to work optimally at AFR 3.3, as seen from the velocity distribution and flue gas turbulence. Then the bagasse biomass works optimally at AFR 4.5. The third calorific value of the fuel shows the maximum value at AFR 3.3. Meanwhile, the highest exhaust gas emissions occur at AFR 5.7. The cause of this test is due to the ratio of the intake air and the required fuel or the term Air Fuel Ratio (AFR) and other factors that affect the numerical testing of each biomass waste fuel in the Ansys Fluent simulation.

Keywords : Wood sawdust biomass, empty palm fruit bunches, bagasse, *Fluidized Bed Boiler* (FBB), *Computational Fluid Dynamic* (CFD), *Ansys Fluent*, *Air Fuel Ratio* (AFR)