

ABSTRAK

Kebutuhan energi global yang terus meningkat serta keterbatasan sumber energi fosil mendorong pencarian sumber energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan. Salah satu biomassa potensial yang melimpah di Indonesia adalah sekam padi, limbah pertanian yang selama ini belum dimanfaatkan optimal. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan sekam padi sebagai bahan baku biopelet melalui penerapan metode torefaksi pada temperatur 300°C, dengan penambahan zeolit alam sebagai aditif dan tepung tapioka sebagai bahan perekat. Penelitian dilakukan secara eksperimental, menggunakan variasi ukuran mesh sekam padi (60 dan 80) serta komposisi zeolit sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15% terhadap berat total campuran. Biopelet yang dihasilkan diuji untuk menentukan kadar air, nilai kalor menggunakan bomb calorimeter, serta laju pembakaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan zeolit berpengaruh signifikan terhadap karakteristik biopelet. Kadar air terendah diperoleh pada sampel CM8 (sekam padi mesh 80 dengan 7,5 gram zeolit) sebesar 7%, yang menunjukkan peningkatan kestabilan penyimpanan biopelet. Namun, peningkatan kadar zeolit menyebabkan penurunan nilai kalor, di mana nilai terendah tercatat pada sampel CM8 dengan nilai kalor 2370,42 cal/gram. Laju pembakaran tertinggi juga terdapat pada sampel CM8 dengan kecepatan nyala api 0,15 g/detik dan waktu pembakaran 5,39 menit. Data menunjukkan bahwa semakin kecil ukuran mesh sekam padi dan semakin banyak campuran zeolit, maka kadar air cenderung menurun, nilai kalor menurun, sedangkan laju pembakaran meningkat. Penelitian ini menyimpulkan bahwa biopelet berbasis sekam padi memiliki potensi sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan, meskipun perlu optimalisasi campuran komposisi untuk menjaga keseimbangan antara nilai kalor tinggi dan kestabilan pembakaran. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan bioenergi berbasis biomassa lokal, mendukung kebijakan energi nasional, serta mengurangi

ketergantungan terhadap bahan bakar fosil.

Kata kunci: Biopellet, Sekam Padi, Torefaksi, Zeolit, Nilai Kalor, Laju Pembakaran.

ABSTRACT

The increasing global energy demand, coupled with the limited availability of fossil fuel resources, has driven the search for renewable and environmentally friendly energy sources. One potential biomass abundantly available in Indonesia is rice husk, an agricultural waste that has not been optimally utilized. This study aims to utilize rice husk as a raw material for bio-pellets by applying the torrefaction method at a temperature of 300°C, with the addition of natural zeolite as an additive and tapioca flour as a binder. The research was conducted experimentally, employing variations in rice husk mesh size (60 and 80) and zeolite compositions of 0%, 5%, 10%, and 15% relative to the total mixture weight. The resulting bio-pellets were tested to determine moisture content, calorific value using a bomb calorimeter, and combustion rate. The results show that the addition of zeolite significantly affects the bio-pellet characteristics. The lowest moisture content was obtained in sample CM8 (rice husk mesh 80 with 7.5 grams of zeolite), at 7%, indicating better storage stability. However, increasing zeolite content led to a decrease in calorific value, with the lowest recorded in sample CM8 at 2370.42 cal/gram. The highest combustion rate was also observed in CM8, with a burn rate of 0.15 g/s and a burning time of 5.39 minutes. The data suggest that smaller rice husk mesh sizes and higher zeolite content tend to decrease moisture content and calorific value while increasing combustion rates. This study concludes that rice husk-based bio-pellets have promising potential as an alternative renewable energy source, although further optimization of composition is required to maintain a balance between high calorific value and combustion stability. The findings of this research are expected to serve as a reference for the development of locally sourced biomass bioenergy, support national energy policies, and reduce dependence on fossil fuels.

Keywords: Bio-pellet, Rice Husk, Torrefaction, Zeolite, Calorific Value,