

## ABSTRAK

### PERBANDINGAN SIFAT FISIK, MEKANIK, DAN BIOENERGI PELET TOREFAKSI DARI KAYU KARET (*Hevea brasiliensis*) DAN SEKAM PADI (*Oryza sativa* L.)

Oleh

**BRYAN WAHYU PERMANA**

Tingginya konsumsi energi fosil memicu peningkatan emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari pembakaran. Salah satu teknologi yang dapat memanfaatkan limbah ini adalah pelet biomassa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan pelet dan membandingkan hasilnya. Pelet biomassa ditingkatkan sifat-sifatnya dengan torefaksi pada suhu 200°C-300°C. Data yang diambil perubahan warna, ketahanan air, kuat tekan, kadar abu, zat yang mudah menguap, karbon tetap, FTIR, dan nilai kalor diamati. Perubahan warna ( $\Delta E^*$ ) dari kayu karet kering dan pelet sekam padi berubah total. Kadar air menurun setelah torefaksi dan memenuhi standar. Kepadatan kering udara dan kering oven menurun setelah ditorefaksi. Pelet yang ditorefaksi pada suhu 280°C menunjukkan ketahanan air terbaik. Kadar air menurun setelah torefaksi dan memenuhi standar. Kepadatan kering udara dan kering oven menurun dengan adanya perlakuan torefaksi. Pelet yang ditorefaksi pada suhu 280°C menyebabkan penurunan kuat tekan. Dengan perlakuan torefaksi, kadar abu dan karbon tetap masih menurun; sebaliknya, nilai zat mudah menguap meningkat hingga memenuhi standar. Pelet yang ditorefaksi menunjukkan nilai kalor tertinggi. Torefaksi menyebabkan perubahan gugus fungsi seperti gugus OH, C-H, N-H, C=O, P=O, dan C-O-C berdasarkan analisis FTIR. Nilai kalor adalah jumlah panas yang dihasilkan ketika sejumlah pelet biomassa dibakar. Panas ini merupakan reaksi eksotermik yang melibatkan senyawa hidrokarbon dan oksigen. Nilai kalor ditentukan oleh kenaikan suhu selama pembakaran pada pelet biomassa.

**Kata kunci:** pelet biomassa, torrefaksi, kayu karet, sekam padi

## **ABSTRACT**

### **COMPARISON OF PHYSICAL, MECHANICAL, AND BIOENERGETIC PROPERTIES OF TORREFIED PELLETS FROM RUBBER WOOD (*Hevea brasiliensis*) AND RICE HUSK (*Oryza sativa* L.)**

By

**BRYAN WAHYU PERMANA**

*The high consumption of fossil energy triggers an increase in CO<sub>2</sub> emissions resulting from combustion. A technology that can utilize this waste is biomass pellets. This study aimed to analyzed the content of the pellets and compare the result. The biomass pellets improved the properties by torrefaction at 200°C–300°C. Data on color changes, water resistance, compressive strength, ash content, volatile matter, fixed carbon, FTIR, and calorific value were observed. The color change ( $\Delta E^*$ ) of the dried rubber wood and rice husk pellets totally changed. The moisture content decreased after torrefaction and met the standard. Air-dry and oven-dry densities decreased after torrefaction treatment. Pellets that torrefied at 280 °C showed the best water resistance. The moisture content decreased after torrefaction and met the standard. Air-dry and oven-dry densities decreased with increasing felt temperature. Pellets torrefied at 280°C caused a decrease in compressive strength. With the torrefaction treatment, the ash content and carbon fixed still decreased; on the contrary, the volatile matter value increased to meet the standard. Pellets torrefied at 280°C showed the highest heating value. Torrefaction causes changes in functional groups such as OH, C-H, N-H, C=O, P=O, and C-O-C groups by FTIR analysis.*

**Keywords:** *biomass pellet, torrefaction, rubber wood, rice husk*