

ABSTRACT

PENGARUH TEKANAN TERHADAP KARAKTERISTIK BAHAN BAKAR PELET 10 JENIS SAMPAH DAUN

BY

NOVA NUR AULIA

Biomass, which includes organic materials such as wood, plants, and agricultural waste, is one of the renewable energy sources with significant potential. Biomass can be processed into solid, liquid, or gaseous fuels, and one of the commonly used forms is biomass pellets. Biomass pellets are small cylindrical solid fuels made from organic materials through a compaction process. The use of biomass in pellet form offers several advantages, such as reducing organic waste accumulation, lowering carbon emissions, and providing a cleaner and renewable energy source. Pelletization is one of the common methods used to convert biomass into a fuel that is easier to handle and burn. Biomass pellets have advantages in terms of storage, transportation, and combustion efficiency. One important factor in the pelletization process is the pressure applied during the pellet manufacturing process.

This study aims to evaluate the effect of pressure on the physical, mechanical, and thermal characteristics of biomass pellets made from ten types of dry leaves: teak, mango, candlenut, mahogany, kebon, rambutan, jackfruit, frangipani, guava, and ketapang. The parameters analyzed include moisture content, ash content, calorific value, bulk density, compressive strength, water absorption capacity, and color parameters (L , a , b , and ΔE). The pressure variations applied were 2 tons, 2.5 tons, and 3 tons to evaluate the effect of compression on the resulting pellet characteristics.

The results showed that a pressure of 3 tons produced pellets with the best quality, characterized by the highest bulk density, lower moisture content ($<10\%$), and higher compressive strength compared to other pressure levels. Meanwhile, a pressure of 2 tons produced pellets with higher water absorption capacity due to greater porosity. The calorific value of dry leaves ranged from 14–20 MJ/kg, with teak and mahogany leaves exhibiting the highest values due to their higher lignin

content. The color parameters showed significant changes in L, a, and b values, with higher pressure resulting in darker colors due to increased local temperature during pelletization.

This study confirms that raw material characteristics, such as moisture content, ash content, and chemical composition, play a critical role in determining the quality of biomass pellets. With optimal pressure and proper processing, dry leaves can be utilized as a sustainable alternative fuel for household and small-scale industrial applications.

Keywords: *biomass, dry leaves, pellets, pressure, ash content, calorific value, bulk density*

ABSTRAK

PENGARUH TEKANAN TERHADAP KARAKTERISTIK BAHAN BAKAR PELET 10 JENIS SAMPAH DAUN

OLEH

NOVA NUR AULIA

Biomassa, yang mencakup bahan organik seperti kayu, tanaman, dan limbah pertanian, merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang berpotensi besar. Biomassa dapat diolah menjadi bahan bakar padat, cair, maupun gas, dan salah satu bentuk yang umum digunakan adalah pelet biomassa. Pelet biomassa merupakan bahan bakar padat berbentuk silinder kecil yang dibuat dari bahan organik dengan proses pemadatan. Penggunaan biomassa sebagai pelet memiliki beberapa keuntungan, seperti mengurangi penumpukan limbah organik, mengurangi emisi karbon, serta menyediakan sumber energi yang lebih bersih dan terbarukan. Proses peletisasi menjadi salah satu metode yang umum digunakan untuk mengonversi biomassa menjadi bahan bakar yang lebih mudah ditangani dan dibakar. Pelet yang dihasilkan dari biomassa memiliki keunggulan dalam hal penyimpanan, pengangkutan, serta efisiensi pembakaran. Salah satu faktor penting dalam proses peletisasi adalah tekanan yang diberikan selama proses pembuatan pelet.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh tekanan terhadap karakteristik fisik, mekanik, dan termal pelet biomassa yang dibuat dari sepuluh jenis daun kering, yaitu jati, mangga, kemiri, mahoni, keben, rambutan, nangka, kamboja, jambu biji, dan ketapang. Parameter yang dianalisis meliputi kadar air, kadar abu, nilai kalor, densitas massal (bulk density), kekuatan tekan, daya serap air, serta parameter warna (L, a, b, dan ΔE). Variasi tekanan yang digunakan adalah 2 ton, 2,5 ton, dan 3 ton untuk mengevaluasi pengaruh kompresi terhadap karakteristik pelet yang dihasilkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekanan 3 ton menghasilkan pelet dengan kualitas terbaik, ditandai dengan bulk kadar air yang lebih rendah ($<10\%$), dan kekuatan tekan yang lebih tinggi dibandingkan tekanan lainnya. Sementara itu, tekanan 2 ton menghasilkan pelet dengan daya serap air lebih tinggi karena porositas yang lebih besar. Nilai kalor daun kering berada pada rentang 14–20 MJ/kg, dengan daun jati dan mahoni menunjukkan nilai tertinggi karena