

## ABSTRAK

### PERUBAHAN SIFAT KIMIA PELET TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT AKIBAT PROSES TOREFAKSI MENGGUNAKAN REAKTOR PUTAR

Oleh

CAHYO EKO PURNOMO

Biomassa merupakan material organik yang dihasilkan dari proses fotosintesis. Salah satu biomassa dengan jumlah yang sangat melimpah adalah limbah yang dihasilkan dari pengolahan kelapa sawit antara lain tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Pada dasarnya limbah TKKS hanya dijadikan mulsa alami atau hanya dibuang di kebun kelapa sawit. Cara pengolahan yang mengkonversikan menjadi pelet biomassa yang bentuk dan ukuran yang seragam masih sangat sedikit. Indonesia merupakan negara dengan tingkat kelembaban air yang tinggi sehingga pada produk biomassa berpotensi untuk menyerap air. Penyerapan biomassa sangat ditentukan dengan kemampuan menyerap air dari masing-masing material. Pada *biopellet* TKKS ini termasuk biomassa yang perlu suatu proses tambahan untuk membuat bioenergi pemanfaatannya lebih optimal, yaitu yang disebut proses torefaksi. Torefaksi merupakan salah satu proses termal untuk menjadikan pelet TKKS sebagai bahan bakar yang lebih optimum kualitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh torefaksi suhu dan waktu terhadap perubahan sifat kimia pelet TKKS.

Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor yaitu, suhu dan waktu. Suhu torefaksi yang diterapkan adalah 220°C, 240°C, dan 260°C sedangkan waktu torefaksi adalah 15, 25, dan 35 menit. Proses torefaksi pelet dilakukan menggunakan tabung reaktor berdiameter 14 cm dan panjang 15 cm. Reaktor berputar dengan 24 rpm pada poros penyangga berkat bantuan pemutar dinamo. Pengujian pelet TKKS yang meliputi perubahan komposisi sifat kimia seperti hemiselulosa, selulosa, lignin, zat ekstraktif, serta beberapa sifat fisika seperti kadar air, kadar abu, dan daya serap air.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air pelet menurun dari 10,04% menjadi 1,03%. Uji daya serap air juga menunjukkan bahwa pelet yang ditorefaksi lebih tahan terhadap air, sehingga akan sangat menguntungkan ketika pelet disimpan dalam jangka waktu yang lebih lama.

Dari hasil penelitian torefaksi pelet TKKS menggunakan tabung reaktor putar menunjukkan kondisi paling optimum adalah pada suhu perlakuan torefaksi 260°C dengan waktu 25 menit. Torefaksi menyebabkan penurunan yang signifikan pada kandungan selulosa dari 43,69% menjadi 23,03%, hemiselulosa mengalami penurunan yang kecil dari 19,27% menjadi 18,26%, dan mengalami peningkatan yang signifikan pada kandungan lignin yaitu dari 18,06% menjadi 38,34%. Torefaksi dengan tabung reaktor dapat meningkatkan kualitas pelet TKKS dan meningkatkan nilai tambah produk.

Kata kunci: *Biopellet*, biomassa, pelet TKKS, torefaksi.

## **ABSTRACT**

### **CHANGES IN CHEMICAL PROPERTIES OF PALM OIL EMPTY FRUITS PELLETS DUE TO THE TOREFACTION PROCESS USING THE ROTARY REACTOR**

**By**

**CAHYO EKO PURNOMO**

Biomass is organic material produced from the process of photosynthesis. One of the most abundant biomass is the waste generated from oil palm processing, including oil palm empty fruit bunches (OPEFB). EFB waste is used only as natural mulch or only disposed of in oil palm plantations. Very few processing methods that convert into biomass pellets of uniform shape and size. Biomass absorption is largely determined by the ability to absorb water from each material. Indonesia is a country with a high level of water humidity so that biomass products have the potential to absorb water. This OPEFB biopellet includes biomass which requires an additional process to make bioenergy utilization more optimally, which is called the torrefaction process. Torrefaction is one of the thermal processes to make OPEFB pellets as fuel with more optimum quality. This study aims to determine the effect of temperature and time torrefaction on changes in the chemical properties of EFB pellets.

The study was arranged in a completely randomized design (CRD) with two factors, namely, temperature and time. The torrefaction temperatures applied were 220°C, 240°C, and 260°C while the torrefaction times were 15, 25, and 35 minutes. The pellet torrefaction process was carried out using a tube reactor with a diameter of 14 cm and a length of 15 cm. The reactor rotates at 24 rpm on the support shaft thanks to the help of a dynamo. Testing of OPEFB pellets which includes changes in the composition of chemical properties such as hemicellulose, cellulose, lignin, extractive substances, as well as some physical properties such as water content, ash content, and water absorption.

The results showed that the water content of the pellets decreased from 10.04% to 1.03%. The water absorption test also showed that the torrefaction pellets were more resistant to water, so it would be very beneficial when the pellets were stored for a longer period of time.

From the results of research on torrefaction of EFB pellets using a rotary reactor tube, it shows that the most optimum condition is the torrefaction treatment temperature of 260°C with a time of 25 minutes. Torrefaction caused a significant decrease in the cellulose content from 43.69% to 23.03%, hemicellulose decreased slightly from 19.27% to 18.26%, and experienced a significant increase in lignin content from 18.06% to 38.34%. Torrefaction with reactor tubes can improve the quality of EPEFB pellets and increase the added value of the product.

*Keywords: Biopellets, biomass, OPEFB pellets, torrefaction.*