

ABSTRAK

KARAKTERISTIK BAHAN BAKAR PADAT PRODUK TOREFAKSI BIOMASSA PELEPAH KELAPA SAWIT SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF PENGGANTI BATUBARA

Perkembangan populasi penduduk dan ekonomi di Indonesia membuat konsumsi energi yang dibutuhkan semakin meningkat, hal ini membuat banyak pelaku energi mencari solusi untuk menanggulangi persoalan ini menggunakan energi baru dan terbarukan. Penelitian ini menyajikan studi penggunaan bahan bakar baru dan terbarukan yang berpotensi sebagai pengganti bahan bakar fosil yaitu pelepah kelapa sawit. Pelepah kelapa sawit akan diberikan torefaksi untuk meningkatkan nilai kalor pada produk. Torefaksi merupakan perlakuan panas pada suatu produk pada temperatur 200 sampai 300 °C pada tekanan atmosfer dan tanpa oksigen. Hasil pengujian nilai kalor produk menunjukkan bahwa proses torefaksi dapat meningkatkan nilai kalor, pada temperatur 200, 225, 250, 275 dan 300 °C menunjukkan nilai kalor maksimal sebesar 6.651 cal/g pada temperatur torefaksi 300 °C, setara dengan *Sub-Bituminous Coal A*. Uji *proximate* juga menunjukkan bahwa proses torefaksi pada pelepah kelapa sawit dapat menurunkan kadar air sebesar 5,71% dan kandungan zat volatile sebesar 2,93%, serta dapat meningkatkan kandungan karbon tetap sebesar 6,3%. Sedangkan pada uji *ultimate* pelepah kelapa sawit yang dilakukan pada sampel torefaksi dengan suhu 275 °C menunjukkan penurunan rasio O/C sebesar 0,01 dan terjadi peningkatan rasio H/C sebesar 0,11. Pengujian pembakaran produk torefaksi pelepah kelapa sawit pada temperatur 275 °C menunjukkan peningkatan pembentukan gas CO₂ sebesar 26.000 ppm dan dapat mereduksi gas CO yang terbentuk pada emisi gas buang sebesar 8.621 ppm, hal ini menjadikan produk torefaksi pelepah kelapa sawit memiliki potensi yang tinggi digunakan sebagai bahan bakar alternatif yang dapat di kombinasikan dengan batubara, serta penambahan *exces air* dapat menurunkan konsentrasi pembentukan gas NO_x dan SO_x.

Kata Kunci :Pelepah Kelapa Sawit, Torefaksi, *Proximate*, *Ultimate*, Emisi

ABSTRACT

SOLID FUEL CHARACTERISTICS OF TOREFACTION OIL PALM FROND BIOMASS AS AN ALTERNATIVE FUEL FOR COAL

The growth of the population and economy in Indonesia has made the required energy consumption increase, Due to this, energy actors are looking for solutions to overcome this problem using new and renewable energy. This research presents a study of the use of new and renewable fuels that have the potential to replace fossil fuels, namely palm fronds. Palm oil fronds will be given a torrefaction treatment to increase the calorific value of the product. Torrefaction is the heat treatment of a product at a temperature of 200 to 300 °C at atmospheric pressure and without oxygen. The results of testing the calorific value of the product show that the torrefaction process can increase the calorific value, at temperatures of 200, 225, 250, 275 and 300 °C showing a maximum calorific value of 6.651 cal/g at a torrefaction temperature of 300 °C, equivalent to Sub-Bituminous Coal A. Test proximate also shows that the torrefaction process on palm fronds can reduce the water content by 5.71% and the volatile substance content by 2.93%, and can increase the fixed carbon content by 6.3%. Meanwhile, the ultimate test on palm fronds was carried out Torrefaction samples at a temperature of 275 °C showed a decrease in the O/C ratio of 0.01 and an increase in the H/C ratio of 0.11. Tests on burning palm frond torrefaction products at a temperature of 275 oC showed an increase in the formation of CO₂ gas by 26.000 ppm and could reduce CO gas formed in exhaust emissions by 8.621 ppm, this makes palm frond torrefaction products have high potential for use as fuel. Alternatives that can be combined with coal, as well as the addition of excess air can reduce the concentration of NO_x and SO_x gas formation.

Keywords : Oil palm frond, torrefaction, proximate, ultimate, emissions