

ABSTRAK

KARAKTERISASI TAR DAN *BIOCHAR* HASIL SAMPING GASIFIKASI PELET KAYU KARET (*Hevea brasiliensis*) MENGGUNAKAN *DOWNDRAFT GASIFIER*

Oleh

Fadilla Martha Amelia

Gasifikasi menggunakan pelet kayu karet merupakan salah satu upaya untuk menciptakan sumber energi terbarukan menggunakan potensi biomassa yang berlimpah. Hasil gasifikasi pelet kayu karet berupa *syngas*, dengan hasil samping berupa tar dan *biochar*. *Downdraft gasifier* dipilih karena menghasilkan tar yang lebih sedikit dibanding tipe *gasifier* lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik tar dan *biochar* hasil gasifikasi untuk menentukan pengolahan tar yang ramah lingkungan dan pemanfaatan lebih lanjut *biochar* pada lahan tidak produktif. Data yang diambil berupa komponen kimia tar yang dianalisis menggunakan GC-MS, dan karakteristik *biochar* dianalisis menggunakan XRD, FTIR, dan FE-SEM/EDS. Komposisi kimia tar tersusun atas senyawa kompleks, seperti asam karboksilat, alkana, hidrokarbon aromatik, dan fenol. Spektrum FTIR menunjukkan *biochar* didominasi oleh gugus fungsi yang terdapat dalam hidrokarbon teroksigenasi, yang mencerminkan struktur karbohidrat, selulosa dan hemiselulosa (C-I, CH=CH, C-O, -NO₂, -COO-, C≡C, C=H). Pola difraksi XRD menunjukkan 4 puncak difraksi dengan 2 puncak yang tinggi dan tajam ($2\theta = 28^\circ$ dan 40°) dengan puncak kristalinitas tertinggi sebesar 71,73% dan lebar kristal sebesar 5,47 nm. Struktur *biochar* SEM 1000x dan 5000x yang menunjukkan bentuk kepingan dengan struktur permukaan yang cukup rata dan tidak terlalu berpori. Unsur kimia *biochar* yang terdeteksi meliputi karbon (C), oksigen (O), aluminium (Al), silikon (Si), kalium (K), kalsium (Ca), dan besi (Fe). Unsur kimia tertinggi yang terdeteksi mendominasi *biochar* adalah unsur karbon (C) dengan persentase atom sebesar 80,97%.

Kata kunci: tar, *biochar*, *downdraft gasifier*, pelet kayu karet.

ABSTRACT

CHARACTERIZATION OF TAR AND BIOCHAR AS BY-PRODUCTS OF RUBBER WOOD (*Hevea brasiliensis*) PELLETS GASIFICATION USING DOWNDRAFT GASIFIER

By

Fadilla Martha Amelia

Gasification using rubber wood pellets is an effort to create a renewable energy source using abundant biomass potential. Gasification produce syngas, and by-products in the form of tar and biochar. Downdraft gasifier was chosen because they produce less tar than other types of gasifier. This research aims to determine the characteristics of tar and biochar from gasification to determine environmentally friendly tar processing and further utilization of biochar on unproductive land. Tar chemical components were analyzed using GC-MS, and biochar characteristics were analyzed using XRD, FTIR, and FE-SEM/EDS. The chemical composition of tar consists of complex compounds, such as carboxylic acids, alkanes, aromatic hydrocarbons, and phenols. The FTIR spectrum shows that biochar is dominated by functional groups found in oxygenated hydrocarbons, which reflect the structure of carbohydrates, cellulose, and hemicellulose (C-I, CH=CH, C-O, -NO₂, -COO-, C≡C, C=H). The XRD diffraction pattern shows 4 diffraction peaks with 2 high and sharp peaks (2θ = 28° and 40°), with the highest crystallinity peak of 71.73% and a crystal width of 5.47 nm. Biochar structure was analyzed using SEM 1000x and 5000x, showing the surface structure that is quite flat and less porous. The chemical elements detected in biochar consist of carbon (C), oxygen (O), aluminum (Al), silicon (Si), potassium (K), calcium (Ca), and iron (Fe). The major element detected in biochar was carbon (C), with an atomic percentage of 80.97%.

Keywords: tar, biochar, downdraft gasifier, rubber wood pellets.