

Studi Eksperimental Pemulihan dan Optimasi Bio-Oil dari Bahan Dasar Bio-Insulasi Bangunan Gedung = Experimental Study on Bio-Oil Recovery from Bio-based Building Insulation Materials and Its Upgrading

Ayik Abdillah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20518859&lokasi=lokal>

Abstrak

Sektor pelayaran merupakan salah satu aktivitas yang paling banyak menyumbang emisi gas rumah kaca, yaitu sulfur oksida, nitrogen oksida, dan partikulat. Oleh karena itu, Organisasi Maritim Internasional merilis peraturan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca melalui penggunaan energi ramah lingkungan yang memiliki kadar sulfur maksimal 0.5%. Pyrolysis merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk produksi energi rendah sulfur dengan menghasilkan bio-oil (PBO). Namun, PBO memiliki tingkat keasaman rendah, bersifat korosif, memiliki volatilitas yang buruk, viskositas yang tinggi, dan kadar oksigen yang tinggi sehingga densitas energi cukup rendah. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas PBO berasal dari sampah organik insulasi bangunan gedung. Metode yang digunakan adalah supercritical fluid menggunakan pelarut etanol dengan variabel rasio etanol terhadap PBO sebesar 1:1, 5:1, dan 7:1, waktu tinggal sebesar 10, 30, dan 60 menit, dan penambahan katalis HZSM-5 dan CoMo/Al₂O₃. Parameter penelitian dilakukan melalui pemeriksaan viskositas, densitas upgraded bio-oil (UBO), densitas energi (HHV), elemental composition, dan senyawa produk melalui GCMS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rasio 7:1 dengan waktu tinggal 30 menit dengan menggunakan katalis HZSM-5 merupakan kondisi operasi yang optimal untuk menghasilkan kualitas bio-oil yang maksimal. Nilai viskositas pada kondisi operasi ini mencapai 8 mPa.s dari 741 mPa.s, peningkatan HHV dari 20.94 MJ/Kg menjadi 26.90 MJ/Kg. Namun, densitas UBO sebesar 1.054 masih perlu dioptimalkan agar sesuai dengan standar internasional.

.....The shipping sector is one of the activities that contribute the most to greenhouse gas emissions, namely sulfur oxides, nitrogen oxides, and particulate matter. Therefore, the International Maritime Organization has released regulations to reduce greenhouse gas emissions through the use of environmentally friendly energy that has a maximum sulfur content of 0.5 wt.%. Pyrolysis is one method that can be used for the production of low-sulfur energy by producing bio-oil (PBO). However, PBO has low acidity, high corrosivity, poor volatility, high viscosity, and high oxygen content so the energy density is quite low. This study aims to improve the quality of PBO derived from bio-based building insulation materials. The method used is supercritical fluid using ethanol as a solvent with a variable ratio of ethanol to PBO was 1:1, 5:1, and 7:1, residence times were 10, 30, and 60 minutes, and the addition was HZSM-5 and CoMo/Al₂O₃ catalysts. The parameters of the research were carried out by checking the viscosity, density of upgraded bio-oil (UBO), higher heating value (HHV), elemental composition, and product compounds through GCMS. The results showed that the ratio of 7:1 with a residence time of 30 minutes using the HZSM-5 catalyst was the optimal operating condition to produce maximum bio-oil quality. The viscosity value at this operating condition reached 8 mPa.s from 741 mPa.s, increasing HHV from 20.94 MJ/Kg to 26.90 MJ/Kg. However, the UBO density of 1.054 still needs to be optimized to meet international standards.