

Permodelan kinetik pada pirolisis dari unsur biomassa menggunakan pendekatan termogravimetri = Kinetic modeling on the pyrolysis of biomass elements using a thermogravimetric approach

Calvin Benedict Satria1, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20517634&lokasi=lokal>

Abstrak

The main elements of biomass consisting of cellulose, hemicellulose, and lignin are useful as the main material for the production of renewable energy. The main element of this biomass has been converted through the pyrolysis process for the production of various bioproducts from gas, liquid and solid fuels. The pyrolysis process heats the biomass from 300-500 in the absence of oxygen. However, the complexity of pyrolysis makes it difficult to determine the best operating conditions for a particular biomass to produce maximum product yields. Therefore, a model called Artificial Neural Network (ANN) has been determined to relate the relationship between bioproducts and the main constituents of biomass. ANN has been tested and reliable to estimate a value because the model can learn independently based on initial data. The correlation has estimated the mass percentage yield of the biomass pyrolysis process; Therefore, this study will provide a deeper understanding of thermal decomposition and kinetic analysis, especially on cellulose, hemicellulose, and lignin in the pyrolysis process using the ANN approach with thermogravimetric analysis data. Kinetic parameters were obtained using three iso-conversional methods, namely Friedman (FR), Kissinger-Akahira-Sunose (KAS), and Flynn-Wall-Ozawa (FWO) assuming a first-order reaction ($n=1$). Then, the findings of this study state that by analyzing the two ANN models using two transfer functions of logsig-tansig (LT) and tansig-tansig (TT), the error value is lower than the results of the analysis using one transfer function. The activation energies of cellulose, hemicellulose, and lignin produced in this study were 171.92, 150.31, 142.78 kJ/mol, respectively. Finally, the pre-exponential factor values of the cellulose, hemicellulose, and lignin produced were 1.51×10^{10} , 1.02×10^{10} , and $6.53 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}$, respectively.

.....Unsur utama biomassa yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin berguna sebagai bahan utama produksi energi terbarukan. Unsur utama biomassa ini telah diubah melalui proses pirolisis untuk produksi berbagai bioproduk dari bahan bakar gas, cair dan padat. Proses pirolisis memanaskan biomassa dari 300-500 tanpa adanya oksigen. Namun, kompleksitas pirolisis membuat sulit untuk menentukan kondisi operasi terbaik untuk biomassa tertentu untuk menghasilkan hasil produk yang maksimal. Oleh karena itu, model yang disebut Jaringan Syaraf Tiruan (JST) telah ditentukan untuk menghubungkan hubungan antara bioproduk dan konstituen utama biomassa. JST telah teruji dan reliabel untuk mengestimasi suatu nilai karena model dapat belajar secara mandiri berdasarkan data awal. Korelasi telah mengestimasi persentase massa hasil proses pirolisis biomassa; Oleh karena itu, penelitian ini akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang dekomposisi termal dan analisis kinetik terutama pada selulosa, hemiselulosa, dan lignin pada proses pirolisis menggunakan pendekatan JST dengan data analisis termogravimetri. Parameter kinetik diperoleh dengan menggunakan tiga metode iso-konversi, yaitu Friedman (FR), Kissinger-Akahira-Sunose (KAS), dan Flynn-Wall-Ozawa (FWO) dengan asumsi reaksi orde satu ($n=1$). Kemudian, temuan penelitian ini menyatakan bahwa dengan menganalisis kedua model JST menggunakan dua fungsi transfer logsig-tansig (LT) dan tansig-tansig (TT), nilai errornya lebih kecil dibandingkan dengan hasil analisis menggunakan satu fungsi transfer. Energi aktivasi selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang dihasilkan pada

penelitian ini masing-masing adalah 171,92, 150,31, 142,78 kJ/mol. Akhirnya, nilai faktor pra-eksponensial dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang dihasilkan masing-masing adalah $1,51 \times 10^{10}$, $1,02 \times 10^{10}$, dan $6,53 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}$.