

# Effect of Heating Rate on Bio-oil composition in Co-Pyrolysis of polypropylene and crude palm oil using Ceramic Foam Catalyst $ZrO_2/Al_2O_3-TiO_2$ = Pengaruh laju kenaikan suhu terhadap komposisi Bio oil pada Ko-Pirolisis Plastik polipropilena dan minyak kelapa sawit menggunakan Katalis $ZrO_2/Al_2O_3 TiO_2$

Fakhri Raihan Ramadhan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20527805&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Ko-pirolisis polipropilena dan minyak kelapa sawit memberikan cara pemanfaatan limbah plastik polipropilena. Penelitian ini akan meneliti reaksi ko-pirolisis di dalam reaktor tangki berpengaduk menggunakan katalis ceramic foam  $ZrO_2/Al_2O_3-TiO_2$  untuk mengakomodasi ukuran molekul reaktan yang besar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan pengaruh laju pemanasan dan komposisi rasio umpan plastik polipropilena dari 0, 25, 50, 75, dan 100 % berat umpan terhadap hasil produk ko-pirolisis dan komposisi bio-oil. Produk dari ko-pirolisis akan dianalisis menggunakan metode Karl- Fischer, FTIR, GC-MS, C-NMR, dan DEPT 135 untuk menentukan kemungkinan jalur reaksi, komposisi senyawa, dan ikatan kimia yang ada di dalam bio-oil dan wax. Terdapat pengaruh laju pemanasan dan rasio umpan polipropilena terhadap jumlah produk dan senyawa kimia di dalam bio-oil. Penggunaan katalis ceramic foam  $ZrO_2/Al_2O_3-TiO_2$  mampu meningkatkan kualitas dan yield produk akhir. Sistem pirolisis katalitik laju pemanasan tinggi tidak menunjukkan efek sinergis antara PP dan CPO dalam yield dan komponen non-oksigenat karena fraksi non-oksigenat yang rendah di bio-oil dan yield bio-oil yang rendah. Sistem pirolisis termal menunjukkan efek sinergis yang lebih tinggi antara PP dan CPO terhadap yield bio-oil yang lebih tinggi. Sistem pirolisis katalitik laju pemanasan rendah menunjukkan efek sinergis tertinggi antara PP dan CPO dalam hal jumlah fraksi non-oksigenat dan yield dari bio-oil. Analisis C-NMR dan DEPT-135 dari bio-oil menunjukkan bahwa sistem katalitik dan termal dengan laju pemanasan tinggi memiliki jumlah karbon yang terikat pada oksigen lebih tinggi dibandingkan dengan sistem katalitik laju pemanasan rendah yang menunjukkan efisiensi deoksigenasi yang lebih tinggi.

.....Co-pyrolysis of polypropylene and crude palm oil gives the benefit of utilizing plastic waste of polypropylene. In the present research, co-pyrolysis reaction in a stirred tank reactor will be investigated using  $ZrO_2/Al_2O_3-TiO_2$  ceramic foam catalyst to accommodate the large molecular size of reactants. The objectives are to obtain effects of heating rate and feed composition of polypropylene plastic from 0, 25, 50, 75, and 100 wt.% of total feed weight on yields of co-pyrolysis products and composition of bio-oil. The products were analyzed using Karl-Fischer, FTIR, GC-MS, C-NMR, and DEPT 135 to determine the possible reaction pathway, compound compositions, and chemical bonds in the bio-oil and wax. There is an effect of heating rate and feed composition on the yield and chemical compound of the product. The use of  $ZrO_2/Al_2O_3-TiO_2$  ceramic foam catalyst improve the quality and yield of the final product. Catalytic high heating rate pyrolysis showed no synergetic effects between PP and CPO on bio-oil yield and non-oxygenates components due to low non-oxygenates fractions in bio-oil and low bio-oil yield. Thermal pyrolysis showed synergetic effects between PP and CPO on bio-oil yield. Catalytic low heating rate pyrolysis showed high synergetic effects between PP and CPO in terms of the quantity of non-oxygenates fractions in bio-oil and the bio-oil yield. C- NMR and DEPT-135 of bio-oil suggested that catalytic and

thermal high heating rate system contained higher amount of carbon bound to oxygen compared to the catalytic low heating rate system which indicated higher deoxygenation efficiency.