

ABSTRAK

STUDI KINETIKA PIROLISIS PRODUK POLIPROPILENA *NOT GOOD* (NG) INDUSTRI OTOMOTIF MENGGUNAKAN *THERMOGRAVIMETRIC ANALYSIS* DENGAN METODE ISOKONVERSIONAL

Oleh
Afridon Dwi Putra Berutu
NIM: 1522037
(Program Studi Teknik Kimia Polimer)

Industri otomotif menggunakan polipropilena (PP) dalam jumlah besar sebagai bahan baku komponen kendaraan melalui proses *injection molding*. Proses produksi tersebut turut menghasilkan produk yang tidak memenuhi standar mutu atau *not good* (NG) dalam jumlah yang banyak sehingga berpotensi menjadi limbah apabila tidak dikelola lebih lanjut. Penanganan limbah plastik secara konvensional seperti penimbunan dan insinerasi memiliki keterbatasan dari segi lingkungan dan efisiensi, sehingga pirolisis muncul sebagai alternatif teknologi daur ulang termokimia yang menjanjikan. Efektivitas proses pirolisis sangat dipengaruhi oleh perilaku dekomposisi termal material, yang dapat dikarakterisasi melalui analisis termogravimetri sebagai dasar dalam menentukan parameter yang diperlukan. Penelitian ini menganalisis karakteristik gugus fungsi dan stabilitas termal produk PP NG yang dihasilkan dalam industri otomotif, menghitung energi aktivasi menggunakan metode isokonvensional Kissinger-Akahira-Sunose (KAS), Flynn-Wall-Ozawa (FWO), dan Friedman serta menentukan parameter kinetika dan termodinamika sebagai dasar perancangan reaktor pirolisis. Sampel yang dikonfirmasi sebagai polipropilena melalui FTIR kemudian dilakukan pengujian termal menggunakan *Thermogravimetric Analysis* (TGA) dengan cara sampel dipanaskan pada suhu awal 35°C hingga mencapai 950°C pada keadaan atmosfer nitrogen dengan variasi laju pemanasan 5, 10, 20, 30, dan 40°C/menit, kemudian dihasilkan data termogravimetri lalu diolah menggunakan metode KAS, FWO, dan Friedman. Hasil menunjukkan degradasi berlangsung satu tahap dengan temperatur *onset* 370,81–450,03°C, temperatur puncak 419,14–468,05°C, dan temperatur *endset* 435,67–490,87°C yang meningkat seiring laju pemanasan, serta residu akhir sangat rendah. Nilai energi aktivasi rata-rata yang diperoleh adalah 78,07 kJ/mol (KAS), 85,20 kJ/mol (FWO), dan 97,44 kJ/mol (Friedman), dengan parameter pirolisis faktor pra-eksponensial $1.066.086,97 \text{ s}^{-1}$, fraksi massa 1 dan orde reaksi pertama. Parameter termodinamika yang dihitung menunjukkan proses pirolisis bersifat endotermik (ΔH positif), tidak spontan (ΔG positif), dan berlangsung melalui mekanisme lebih teratur (ΔS negatif), sehingga data yang diperoleh dapat menjadi acuan dalam perancangan reaktor pirolisis khususnya pada pengolahan produk PP NG dari industri otomotif.

Kata Kunci: polipropilena, industri otomotif, pirolisis, TGA, energi aktivasi, isokonvensional