

## INTISARI

Sampah plastik *polyethylene* (PE) dan *polypropylene* (PP) berlapis aluminium sulit didaur ulang secara mekanis karena setiap lapisannya terbuat dari berbagai jenis plastik. Pirolisis merupakan teknik daur ulang khusus yang digunakan untuk pengolahan limbah plastik yang bahan terdiri dari berbagai macam plastik dan material, dimana pengolahan secara mekanis tidak layak diaplikasikan. Pirolisis katalitik merupakan pirolisis dengan menggunakan katalis. Zeolit alam dapat digunakan sebagai katalis untuk meningkatkan laju dekomposisi.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah plastik *polyethylene* (PE) dan *polypropylene* (PP) berlapis aluminium berupa kemasan makanan (*snack*) dan minuman *sachet*. Katalis yang digunakan pada penelitian ini adalah zeolit alam Gunungkidul yang sudah melalui proses aktivasi dengan asam HCl 3N, netralisasi, dan kalsinasi pada suhu 600°C. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan katalis zeolit alam Gunungkidul terhadap karakteristik dan *yield* produk hasil pirolisis, mengevaluasi kebutuhan energi, ekonomi serta dampak terhadap lingkungan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aluminium yang didapatkan dari hasil pirolisis hampir memiliki nilai konstan di setiap percobaan, sedangkan *yield* produk cair, gas, dan abu sangat dipengaruhi oleh suhu. Pirolisis multilayer plastik tanpa zeolit dihasilkan hasil gas (35,14-55,26%), abu (5,64-30,67%), minyak (16,10-23,49%), dan aluminium (12,50-18,10%), sementara pirolisis multilayer plastik dengan kehadiran zeolit diproduksi menghasilkan gas (28,63-47,52%), abu (7,22-45,12%), minyak (9,47-27,23%), dan aluminium (13,13-18,03%). Pirolisis secara katalitik menghasilkan produk cair/ minyak yang lebih besar apabila dibandingkan dengan pirolisis secara termal. Semakin tinggi suhu pirolisis, jumlah padatan yang tertinggal di reaktor akan semakin menurun. Penambahan katalis zeolit alam Gunungkidul menurun nilai parameter fisis yaitu *specific gravity*, *kinematic viscosity* dan *pour point*. Secara analisa ekonomi kegiatan pirolisis memang tidak menguntungkan, namun dari kegiatan ini tentu saja lebih berdampak positif apabila dibandingkan dengan jika hanya diproses dengan *landfill* dan insenerasi. Biaya yang dibutuhkan untuk pengelolaan sampah plastik *polyethylene* (PE) dan *polypropylene* (PP) berlapis aluminium sebesar Rp 10.875,55 per kg.

**Kata kunci :** pirolisis, *polyethylene*, *polypropylene*, aluminium, katalis, zeolit alam

## ABSTRACT

Polyethylene (PE) dan polypropylene (PP) coated aluminium plastic waste are difficult to recycle by mechanically cause each layer of multilayer film was made from different types of plastic. Pyrolysis is an especially appropriate recycling technique for waste streams containing different plastic and other material, for which mechanical recycling is not feasible. The catalytic pyrolysis is carried out using catalyst. Gunungkidul natural zeolite used as a catalyst to increase the rate decomposition.

The materials used in this research are Polyethylene (PE) dan polypropylene (PP) coated aluminium inform of food packaging (snack) and drink sachets. Catalyst used in this research is a Gunungkidul natural zeolite that already through the activation process with HCl acid 3N, neutralization, and calcination at 600 °C. The purpose of this research is to know the influence of addition of Gunungkidul natural zeolite against characteristics and yield products of pyrolysis result, evaluate the energy needs, economic, and the environment impact.

The result from showed that the aluminium yield has almost a constant value in all experiments, liquid, gas, and ash are strongly influenced by temperature. At the higher temperature, the liquid and gas yield higher and the ash yield lower. Pyrolysis of multilayer plastic without zeolite produced yield of gas (35,14-55,26%), ash (5,64-30,67%), oil (16,10-23,49%), and aluminium (12,50-18,10%), while pyrolysis of multilayer plastic with presence zeolite produced yield of gas (28,63-47,52%), ash (7,22-45,12%), oil (9,47-27,23%), and aluminium (13,13-18,03%). It is observed that the oil yield increased in catalytic pyrolysis compare to thermal reaction. Higher temperature, the amount of solids at reactor will decreased. The addition of natural zeolite Gunungkidul down the value of specific gravity, kinematic viscosity and pour point. The analysis economic of pyrolysis is indeed unfortunate, but these activities has positively impact when compared with landfill and inceneration process. The cost that needed for manage polyethylene (PE) dan polypropylene (PP) coated aluminium plastic waste amounting Rp 10.875,55/ kg

**Keywords :** *pyrolysis, polyethylene, polypropylene, aluminium, catalyst, natural zeolite*