

INTISARI

Kemasan *polystyrene foam* banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari sebagai pembungkus makanan. Bahan dasar *polystyrene foam* adalah polistirena, suatu jenis plastik yang sangat ringan, kaku, tembus cahaya dan murah. Sifat tersebut menyebabkan penggunaan kemasan *polystyrene foam* meningkat sehingga menjadi permasalahan bagi lingkungan. Penanganan sampah kemasan *polystyrene foam* di kalangan masyarakat masih sangat kurang tepat. Kebanyakan dari kemasan ini dibakar bersamaan dengan sampah-sampah lainnya. Pengelolaan sampah kemasan *polystyrene foam* dengan pembakaran dapat menyebabkan dampak negatif yaitu berupa pencemaran udara karena emisi dioxin yang bersifat karsinogen. Oleh karena itu, salah satu cara untuk daur ulang limbah kemasan *polystyrene foam* adalah dengan metode pirolisis. Pirolisis merupakan proses dekomposisi termal limbah atau biomassa pada kondisi *inert* yang berlangsung tanpa udara atau oksigen.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi daya *microwave oven* dan temperatur katalitik terhadap produk hasil pirolisis limbah kemasan *polystyrene foam* menggunakan reaktor *microwave oven* dengan *absorber* karbon aktif (cangkang kelapa) dan katalis zeolit alam. Proses pirolisis dilakukan pada temperatur 460°C dan *residence time* 30 menit dengan variasi daya *microwave oven* 300W, 450W, 600W, dan 800W serta variasi temperatur katalitik 250°C dan 300°C. Proses pirolisis berlangsung dengan menggunakan massa total sampel 30 gram dengan perbandingan kemasan *polystyrene foam* terhadap *absorber* adalah 2:1. Selanjutnya dilakukan pengujian nilai kalor terhadap produk *pyrolysis oil* dengan menggunakan *Bomb Calorimeter*.

Hasil dari proses pirolisis ini diketahui bahwa peningkatan *output* daya *microwave* menyebabkan produk *pyrolysis oil* yang dihasilkan meningkat, terjadi fluktuasi pada produk gas yang dihasilkan, sementara produk *char* yang dihasilkan menurun. Peningkatan temperatur katalitik juga menyebabkan produk *pyrolysis oil* yang dihasilkan meningkat, terjadi fluktuasi pada produk gas yang dihasilkan, sementara produk *char* yang dihasilkan menurun. Hasil pengujian nilai kalor dengan *Bomb Calorimeter* menunjukkan bahwa peningkatan *output* daya *microwave oven* menyebabkan peningkatan senyawa hidrokarbon yang dapat dijadikan bahan bakar alternatif. Akan tetapi terjadi fluktuasi nilai kalor pada proses pirolisis dengan temperatur katalitik 300°C.

Kata kunci : sampah, pirolisis, *microwave oven*, *polystyrene foam*, karbon aktif, zeolit alam

ABSTRACT

Polystyrene foam packaging is widely used in everyday life as food and beverage wrappers. The basic material of polystyrene foam is polystyrene, a type of plastic that is very light, stiff, translucent and cheap. These properties cause the use of polystyrene foam packaging to increase so that it becomes a problem for the environment. The handling of polystyrene foam packaging waste in general public community is still poor. Most of this polystyrene foam packaging waste is burned along with other waste. The treatment of polystyrene foam packaging waste by burning can cause negative impacts in the form of air pollution due to carcinogenic dioxin emissions. Therefore, one way to recycle polystyrene foam packaging waste is by the pyrolysis method. Pyrolysis is a process of thermal decomposition of waste or biomass in conditions inert without air or oxygen.

This study aims to determine the effect of variations in power microwave oven and catalytic temperature of the pyrolysis product of polystyrene foam packaging waste using a reactor microwave oven with an activated carbon absorber (coconut shell) and natural zeolite catalyst. The pyrolysis process is carried out at a temperature of 460°C and a residence time of 30 minutes with a variation of power of microwave oven 300W, 450W, 600W, and 800W and variations in catalytic temperature of 250°C and 300°C. The pyrolysis using a total sample mass of 30 grams with a ratio of polystyrene packaging to the absorber is 2:1. Furthermore, heat value test of the product pyrolysis oil is carried out using Bomb Calorimeter.

The results of this pyrolysis process show that the increase in microwave power output causes the pyrolysis oil products to increase, there is a fluctuation in the gas products, while the char products produced decrease. The increase in catalytic temperature also causes the pyrolysis oil products to increase, there is a fluctuation in the gas products, while the char products produced decrease. The heating value test results using Bomb Calorimeter show that the increase in microwave oven power output causes an increase in hydrocarbons which can be used as alternative fuels. However, there is a fluctuation in the heating value in the pyrolysis process with a catalytic temperature of 300°C.

Keywords : waste, pyrolysis, microwave oven, polystyrene foam, activated carbon, natural zeolite