

INTISARI

Meningkatnya permintaan terhadap ketersediaan energi bahan bakar fosil dan menipisnya sumber cadangan minyak dunia merupakan salah satu masalah utama yang terjadi pada masa ini. Untuk itu, peran energi baru dan terbarukan dibutuhkan dalam menanggapi permasalahan yang terjadi. Energi biomassa merupakan sumber energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan sebagai pengganti energi bahan bakar fosil mengingat potensinya yang besar di Indonesia. Salah satu biomassa yang dapat dimanfaatkan yaitu limbah kemasan aseptik (tetrapak) karena limbah ini menjadi kemasan yang paling banyak digunakan dalam pengemasan minuman. Cara memanfaatkan limbah kemasan aseptik (tetrapak) yaitu dengan proses pirolisis. Pirolisis adalah proses dekomposisi termokimia dari material organik yang berlangsung tanpa udara atau oksigen dan berlangsung pada rentang temperatur 300°C sampai dengan 600°C.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi daya *microwave oven* dan temperatur katalitik terhadap produk hasil pirolisis limbah kemasan aseptik (tetrapak) menggunakan reaktor *microwave oven* dengan *absorber* karbon aktif (cangkang kelapa) dan katalis zeolit alam. Proses pirolisis dilakukan pada temperatur 450°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. Selanjutnya dilakukan karakterisasi produk gas hasil pirolisis pada temperatur katalitik 300°C dan variasi daya 300W sampai dengan 800W dengan menggunakan metode analisis GC-MS untuk mengetahui kandungan senyawa yang terdapat dalam 4 sampel produk gas.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin besar daya *microwave oven*, maka semakin besar produk gas dan wax yang dihasilkan. Sebaliknya, semakin besar daya *microwave oven*, maka semakin rendah produk *char* dan *aqueous* yang dihasilkan pada proses pirolisis tersebut. Peningkatan temperature katalitik juga menyebabkan peningkatan pada produk gas dan wax yang dihasilkan. Sebaliknya, peningkatan temperature katalitik menyebabkan penurunan pada produk hasil pirolisis berupa *char* dan *aqueous*. Variasi daya *microwave oven* dan temperature katalitik tidak berpengaruh terhadap produk aluminium foil karena aluminium foil tidak mengalami dekomposisi. Pengujian GC-MS pada produk gas hasil pirolisis dengan temperature katalitik 300°C dan variasi daya 300W, 450W, 600W, dan 800W menghasilkan senyawa hidrokarbon yang semakin meningkat seiring dengan naiknya daya *microwave oven*. Senyawa hidrokarbon yang dihasilkan mempunyai rantai karbon pendek yaitu C1-C4 dan merupakan senyawa penyusun bahan bakar.

Kata kunci : pirolisis, limbah, tetrapak, karbon aktif, *microwave oven*

ABSTRACT

The increasing demand for the availability of fossil fuel energy and the depletion of world oil reserves is one of the main problems that occur at this time. For this reason, the role of new and renewable energy is needed in responding to the problems that occur. Biomass energy is a renewable energy source that can be used as a substitute for fossil fuel energy given its large potential in Indonesia. One of the biomass that can be utilized is aseptik packaging waste (tetrapak) because this waste is the most used packaging in beverage packaging. How to use aseptik packaging waste (tetrapak) is by the pyrolysis process. Pyrolysis is a process of thermochemical decomposition of organic material that takes place without air or oxygen and takes place in a temperatur range of 300°C to 600°C.

This study aims to determine the effect of variations inpower *microwave oven* and catalytic temperatur of the pyrolysis product of aseptik packaging waste (tetrapak) using areactor *microwave oven* with an activated carbon *absorber* (coconut shell) and natural zeolite catalyst. The pyrolysis process is carried out at a temperatur of 450°C and a *residence time* of 30 minutes with a variation ofpower of *microwave oven* 300W, 450W, 600W, and 800W and variations in catalytic temperatur of 250°C and 300°C. Furthermore, *characterization* of the pyrolysis product gas is carried out at a catalytic temperatur of 300°C and power variations from 300W to 800W using the GC-MS analysis method to determine the content of the compounds contained in 4 gas product samples.

The results of this study indicate that the greater the power of the *microwave oven*, the greater the gas and wax products produced. Conversely, the greater the power *microwave oven*, the lower the *char* and *aqueous* products produced in the pyrolysis process. Increasing of the catalytic temperatur also causes an increase in the product gas and wax produced. Conversely, an increase in catalytic temperatur causes a decrease in pyrolysis products in the form of *char* and *aqueous*. Variations inpower *microwave oven* and catalytic temperatur do not affect aluminum foil products because aluminum foil does not undergo decomposition. GC-MS testing on pyrolysis gas products with a catalytic temperatur of 300°C and a power variation of 300W, 450W, 600W, and 800W resulted in hydrocarbon compounds that increased along with the increase inpower *microwave oven*. The resulting hydrocarbon compound has a short carbon chain, namely C1-C4 and is a fuel constituent compound.

Key words : pyrolysis, waste, tetrapak, activated carbon, *microwave oven*