

KAJIAN SUSTAINABILITAS PEMANFAATAN TEKNOLOGI PIROLISIS PADA PEMUNGUTAN MINYAK DAN ALUMINIUM DARI LIMBAH PLASTIK *POLYETHYLENE* BERLAPIS ALUMINIUM FOIL (Al-PE)

INTISARI

Upaya yang dilakukan untuk memanfaatkan sampah plastik *polyethylene* berlapis aluminium foil (Al-PE) adalah dengan melakukan pemungutan minyak dan aluminium. Salah satu teknologi konversi yang dapat digunakan adalah pirolisis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik minyak dan aluminium hasil pirolisis sampah plastik *polyethylene* berlapis aluminium foil (Al-PE), mengetahui kondisi optimal proses pirolisis Al-PE, serta mengetahui sustainabilitas pemanfaatan teknologi pirolisis pada pemungutan minyak dan aluminium.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampah plastik jenis Al-PE. Variasi ukuran partikel yang dipilih adalah 50×50 mm dan 100×100 mm selama 130 menit dengan variasi laju konsumsi bahan bakar 4,77 g/menit, 377 g/menit dan 2,46 g/menit. Aluminium sisa pirolisis dilebur dengan alat peleburan Minyak hasil pirolisis dan aluminium yang diperoleh diukur beratnya hingga didapat *yield*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak pirolisis Al-PE memiliki warna kuning kecoklatan, bau khas, mudah terbakar dan karakter fisis mendekati *kerosene* hingga solar. *Yield* minyak antara 6,9%wt hingga 22,4%wt. *Yield* aluminium antara 4%wt dengan kemurnian 97,6%. Kondisi optimal pada penelitian ini adalah proses pirolisis dengan ukuran partikel Al-PE 50 × 50 mm dan laju konsumsi bahan bakar 0,29 kg/jam per kg Al-PE selama 130 menit. Proses pirolisis dan peleburan plastik Al-PE membutuhkan konsumsi energi total sebesar 42,673 MJ/Kg dan diperoleh *yield* minyak 22,4% (10,509 MJ/kg); 4 % aluminium; 12,9% gas pirolisis (4,439 MJ/kg); 36,7% karbon (6,017 MJ/kg) dan wax; 21,2% terak sisa peleburan dan 2,8% aluminium kotor. Berdasarkan kajian sustainabilitas, pemanfaatan teknologi pirolisis berdampak positif sebagai alternatif proses pengolahan sampah plastik Al-PE selain *landfill* dan pembakaran. Dari aspek lingkungan dibutuhkan energi sebesar 32,216 MJ per kg Al-PE dan diemisikan 2,862 kg CO₂eq. (f. u.)⁻¹. Penggunaan kembali emisi gas pirolisis untuk proses pirolisis menurunkan konsumsi energi sebesar 4,44MJ atau sebesar 14,67% pada proses pirolisis dan penurunan potensi dampak pemansan global dari emisi gas pirolisis menjadi 0,274 kg CO₂eq. (f. u.)⁻¹ atau sebesar 22,2% serta menghindari dampak gas beracun (*toxic*). Dari aspek ekonomi, B/C ratio 0,901 tanpa skema *recycle energy* dan B/C ratio 1,096 dengan skema *recycle energy* dan prasyarat aluminium dijual sebagai produk siap pakai. Dari aspek sosial, berdampak positif terkait terkait lapangan kerja, transfer teknologi, pemberdayaan komunitas lokal. Pemanfaatan teknologi pirolisis berdampak positif pada aspek lingkungan dan sosial sedangkan aspek ekonomi diperlukan skema efisiensi energi.

Kata kunci : Pirolisis, Plastik Al-PE, Sustainabilitas

SUSTAINABILITY STUDY OF PYROLYSIS TECHNOLOGY USE IN OIL AND ALUMINIUM RECOVERY FROM POLYETHYLENE PLASTIC WASTE COATED ALUMINUM FOIL (Al-PE)

ABSTRACT

Efforts to utilize plastic waste polyethylene-coated aluminum foil (Al-PE) are oil and aluminum recovery. One conversion technologies that can be used is pyrolysis. This study aims to investigate the characteristics of the oil and aluminum that result from plastic waste pyrolysis polyethylene-coated aluminum foil (Al-PE), to determine optimal conditions pyrolysis Al-PE and to know the sustainability utilization of pyrolysis technology in oil and aluminum recovery.

A material used in this research is plastic waste Al-PE. Particle size variations that selected are 50×50 mm and 100×100 mm for 130 minutes with a fuel consumption rate variation of 4.77 g / min, 377 g / min and 2.46 g / min. Aluminum residual from pyrolysis has been melted. Oil and aluminum measured as the yield obtained.

The results showed that oil of pyrolysis Al-PE has a brownish yellow color, distinctive odor, flammability and physical character approached kerosene to gasoline, oil yield between 6.9% wt to 22.4% wt. Yield between 4% wt aluminum with purity 97.6 %. Optimal conditions in this study was 50×50 mm particle size and the rate of fuel consumption of 0.29 kg / hour (4.77 g/minutes) per kg Al-PE for 130 minutes; The process of pyrolysis and melting plastic Al-PE requires total energy consumption amounted to 42.673 MJ / Kg and obtained oil yield of 22.4% (10.509 MJ / kg); 4 % aluminium; 12.9% pyrolysis gas (4.439 MJ / kg); 36.7% carbon (6.017 MJ / kg) and wax; Slag melting the remaining 21.2% and 2.8% aluminum dirty. Based on the sustainability study, pyrolysis technology utilization had a positive impact as an alternative processing Al-PE plastic waste other than landfill and incineration. The environmental aspects of energy required by 32.216 MJ per kg Al-PE and emitted 2,862 kg CO₂eq. (f.u.)⁻¹. Reuse gas emissions of pyrolysis for the pyrolysis process lowers energy consumption by 4,44MJ or by 14.67% in the pyrolysis process and decrease the potential impact of global warming gas emissions pyrolysis into 0,274 kg CO₂eq. (f.u.)⁻¹ or 22.2% as well as avoid the impact of toxic gases (toxic).The economic aspect, B / C ratio of 0.901 without *energy recycle* schemes and B / C ratio of 1.096 to *recycle energy* schemes and prerequisite aluminum sold as ready-made products. The social aspect gives positive impact application in relation to employment, technology transfer, empowerment of local communities. Utilization of pyrolysis technologies has a positive impact on the environment and social aspects necessary while economic aspects need of energy efficiency schemes

Keywords: Pyrolysis, Plastic Al-PE, Sustainability