

Abstract of this thesis presented to the senate of Universiti Malaysia Terengganu in fulfillment of the requirement for the degree of Master of Science

**MICROWAVE PYROLYSIS OF WASTE SHIP LUBRICANT USING
ACTIVATED CARBON IN A STIR REACTION BED**

NUR FATIHAH BINTI ZAINUDDIN

May 2017

Main Supervisor : Associate Professor Lam Su Shiung, Ph.D.

Co-Supervisor : Professor Norhayati Mohd Tahir, Ph.D.

School : School of Ocean Engineering

Waste ship lubricant contains high amounts of hydrocarbon and calorific value which has the potential to be converted into value-added products. In this study, a treatment of waste ship lubricant under microwave radiation was investigated using different types of microwave absorbers which are activated carbon, natural zeolite and aluminium oxide. Activated carbon showed the greatest yield of pyrolysis oil where the highest yield obtained is 66 wt.% compared to natural zeolite which is 34 wt.% and aluminium oxide is 23 wt.% at pyrolysis temperature of 600°C. The calorific value obtained using different absorbers are in the range of 43-47 MJ/kg, indicating high combustion energy can be achieved by microwave pyrolysis. The recovered pyrolysis oil showed the formation of light aliphatic and aromatic hydrocarbon that could potentially be used as a fuel. Activated carbon shows promising results in terms of heating rate profile, product yield and chemical composition with higher desired hydrocarbon compound.

Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Malaysia Terengganu
sebagai memenuhi keperluan untuk ijazah Sarjana Sains

**MIKROWAVE PYROLYSIS SISA MINYAK PELINCIR KAPAL
MENGUNAKAN KARBON AKTIF DI DALAM MEDIUM TINDAK
BALAS YANG BERPUTAR**

NUR FATIHAH BINTI ZAINUDDIN

Mei 2017

Penyelia Utama : Profesor Madya Lam Su Shiung, Ph.D.

Penyelia Bersama : Profesor Norhayati Mohd Tahir, Ph.D.

Pusat : Pusat Pengajian Kejuruteraan Kelautan

Sisa minyak pelincir kapal mempunyai kandungan hidrokarbon dan nilai kalori tinggi yang mempunyai potensi untuk ditukar menjadi produk yang mempunyai nilai tambah. Dalam kajian ini, rawatan sisa minyak pelincir kapal menggunakan radiasi microwave dikaji menggunakan jenis penyerap microwave yang berbeza iaitu karbon aktif, zeolite semula jadi dan aluminium oksida. Karbon aktif menunjukkan hasil produk yang paling tinggi dimana mendapat 66 wt.% berbanding zeolite semula jadi iaitu 34 wt.% dan aluminium oksida 23 wt.% didalam suhu pyrolysis 600°C. Jenis penyerap microwave yang berbeza mempunyai nilai kalori di dalam julat antara 43-47 MJ/kg, menunjukkan tenaga bahan bakar yang tinggi boleh didapati daripada microwave pyrolysis. Hasil minyak pyrolysis yang dirawat membuktikan kewujudan 'light aliphatic and aromatic' hidrokarbon yang mempunyai potensi untuk dijadikan bahan bakar. Karbon aktif menunjukkan dapatan yang menyakinkan melalui profil kadar pemanasan, hasil produk dan tinggi kandungan kimia hidrokarbon yang diperlukan.