



## ABSTRACT

Microalgae is well known in the production of bio-fuels and one of the promising renewable energy resource for substitution of petroleum-crude oil. The objective of this study is to evaluate the potential for obtaining bio-oil from microalgae through microwave-assisted pyrolysis (MAP), as well as to determine the kinetic constants of the reaction. MAP is a new thermochemical conversion of biomass to bio-oil that is more rapid, efficient, controllable, and flexible, as compared to conventional pyrolysis, such as rapid pyrolysis or flash pyrolysis exist. In this experiment, Indonesian microalgae, *Botryococcus Braunii* was used as feedstock. The investigation was focused on temperature effect (100-300 °C) and residence time (10-30 min). Hexane was used for the extraction of bio-oil. The composition of bio-oil was measured with gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) and by these data was then used to evaluate a kinetic model and calculate the reaction kinetic constants of the pyrolysis process. The results indicated that the production of bio-oil starts from 100 °C, however temperatures between 200-250 °C favor the production of bio-oil, while temperatures greater than 250°C and long residence times prioritize the production of bio-gas. In addition to these, it could be seen that the final decomposition is governed by first-order kinetics, on the other hand, the bio oil obtained is rich in short-chain alkanes, cycloalkanes, as well as phenolic and benzene compounds.



## ABSTRAK

Mikroalga terkenal dalam produksi bahan bakar hayati dan salah satu sumber energi terbarukan yang menjanjikan untuk substitusi minyak bumi-minyak mentah. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi perolehan bio-oil dari mikroalga melalui microwave-assisted pyrolysis (MAP), serta menentukan konstanta kinetika reaksi. MAP merupakan konversi termokimia baru dari biomassa menjadi bio-oil yang lebih cepat, efisien, terkendali, dan fleksibel, dibandingkan dengan pirolisis konvensional, seperti pirolisis cepat atau pirolisis kilat yang ada. Dalam percobaan ini, mikroalga Indonesia, *Botryococcus Braunii* digunakan sebagai bahan baku. Penyelidikan difokuskan pada efek suhu (100-300 °C) dan waktu tinggal (10-30 menit). Heksana digunakan untuk ekstraksi bio-oil. Komposisi bio-oil diukur dengan kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS) dan data ini kemudian digunakan untuk mengevaluasi model kinetik dan menghitung konstanta kinetika reaksi dari proses pirolisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi bio-oil dimulai dari 100 °C, namun suhu antara 200-250 °C mendukung produksi bio-oil, sedangkan suhu lebih besar dari 250 °C dan waktu tinggal yang lama memprioritaskan produksi bio-gas. . Selain itu, dapat dilihat bahwa dekomposisi akhir diatur oleh kinetika orde pertama, di sisi lain, minyak nabati yang diperoleh kaya akan alkana rantai pendek, sikloalkana, serta senyawa fenolik dan benzena.