

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan energi fosil di Indonesia semakin meningkat sejalan dengan tingkat pertumbuhan kehidupan manusia. Meningkatnya kebutuhan energi fosil akan berdampak pada ketersediaan sumber energi tersebut. Peningkatan dan pertumbuhan jumlah penduduk dan sektor industri ini masih mengandalkan energi fosil yang berdampak pada menurunnya cadangan sumber energi fosil dan berdampak mencemari lingkungan (Ariyanto dkk., 2014). Menipisnya cadangan energi dan dampak yang kurang baik dari energi ini harus segera diimbangi dengan energi alternatif yang dapat diperbarui, jumlah melimpah, dan harga yang dapat dijangkau oleh masyarakat luas (Elfiano dkk., 2014).

Di sisi lain, Indonesia merupakan negara dengan penghasil kelapa sawit terbanyak ke-2 setelah Malaysia dengan jumlah produksi sebanyak 35.359.384 ton pada tahun 2017 dengan luas lahan perkebunan sawit sebesar 12.307.677 ha (Direktorat Jendral Perkebunan, 2017). Dampak dari kebutuhan akan minyak kelapa sawit yang semakin meningkat akan menimbulkan masalah baru seperti banyaknya limbah padat (cangkang, serat, dan tandan kosong). Limbah padat ini harus dilakukan pengolahan secara maksimal jika tidak akan mencemari lingkungan.

Isu sampah di Indonesia sudah tidak bisa dipungkiri lagi khususnya sampah plastik yang setiap hari terus bertambah. Data KLH (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik, 2018) mencatat bahwa di Indonesia menghasilkany 189.000 ton sampah per hari, yang artinya setiap individu menghasilkan sampah rata-rata 0,8 kg. Jumlah limbah plastik yang dihasilkan sebesar 15% dari jumlah keseluruhan yaitu sebanyak 28.400 ton per hari. Jika limbah plastik tidak dikelola secara maksimal akan menimbulkan masalah yang

cukup serius dimana sampah plastik ini membutuhkan waktu yang cukup lama untuk terurai ke tanah sehingga diperlukan pengolahan secara maksimal agar tidak menimbulkan masalah baru.

Berbagai solusi telah dilakukan oleh para ilmuwan untuk mengatasi ketergantungan energi fosil dan pengolahan sampah. Solusi untuk mengatasi masalah ini harus tepat dan tidak mencemari lingkungan. *Co-Pyrolysis* dengan media pemanas gelombang mikro atau disebut *microwave co-pyrolysis* merupakan salah satu solusi yang tepat untuk mengolah campuran limbah kelapa sawit dan sampah plastik. *Co-Pyrolysis* merupakan proses penguraian termal dengan sedikit atau tanpa adanya oksigen dari suatu campuran material yang mengandung dua atau lebih bahan baku yang berbeda. Hasil dari proses *co-pyrolysis* berupa padat, cair, dan gas.

Gelombang mikro atau *microwave* merupakan gelombang dengan frekuensi yang sangat tinggi dengan besar gelombang pada umumnya sebesar 2,45 GHz dengan panjang gelombang 12,24 cm. Radiasi gelombang mikro yang terserap oleh suatu material akan menimbulkan panas. Sifat penyerapan material pada gelombang mikro dipengaruhi oleh frekuensi radiasi, struktur fisik, dan ikatan kimia. Hal tersebut dapat mengakibatkan perubahan kedalaman penetrasi gelombang mikro. Kelebihan menggunakan pemanas gelombang mikro antara lain pemanasan material lebih selektif, pemanasan non kontak sehingga tingkat keamanan lebih baik, pemanasan dari pusat material sehingga panas akan cepat merata ke seluruh bagian material, dan *heating rate* dari pemanas *microwave* lebih tinggi dari pemanas konvensional.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kinetika *microwave co-pyrolysis* dengan menggunakan metode *Thermogravimetric Analysis* (TGA). *Thermogravimetric Analysis* merupakan teknik untuk mengetahui perilaku degradasi termal dari suatu material. Metode ini telah banyak diterapkan untuk menganalisa kinetika dari limbah biomassa dan plastik. Namun, penelitian kinetika *co-pyrolysis* menggunakan gelombang mikro dari limbah cangkang sawit dan plastik LDPE dengan metode ini masih terbatas. Penelitian ini penting dilakukan

untuk mengetahui karakteristik kinetika *co-pyrolysis* cangkang kelapa sawit dengan plastik LDPE menggunakan pemanas gelombang mikro. Pengujian ini diharapkan dapat menjadi acuan atau referensi untuk penelitian *microwave co-pyrolysis*.

1.2 Rumusan Masalah

Akumulasi limbah kelapa sawit dan sampah plastik yang semakin banyak akan menimbulkan masalah jika tidak diolah dengan benar. Pengolahan limbah ini dapat dilakukan dengan metode *microwave co-pyrolysis*. Pengolahan limbah kelapa sawit dan sampah plastik menggunakan *microwave co-pyrolysis* masih terbatas. Analisis kinetika *microwave co-pyrolysis* cangkang kelapa sawit dan *Low Density Polyethylene* (LDPE) menggunakan *oven microwave* pada daya 600 Watt meliputi *temperature maximum*, *heating rate*, *mass loss rate*, dan *activation energy* dibutuhkan untuk mengetahui karakteristik kinetika dari campuran limbah cangkang kelapa sawit dan LDPE.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan dengan batasan masalah dan dengan asumsi sebagai berikut:

- a) Campuran bahan baku biomassa limbah sawit (cangkang kelapa sawit) dan plastik (LDPE) dianggap homogen.
- b) Ukuran partikel bahan baku dianggap seragam.
- c) *Absorber* yang digunakan dari arang batok kelapa.
- d) Bahan dikeringkan dengan suhu 105° C dan kadar air dianggap 0%.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui karakteristik *microwave Co-Pyrolysis* campuran limbah sawit (cangkang kelapa sawit) dengan plastik LDPE meliputi:

- a) *Temperature Maximum*.
- b) *Mass Loss Rate*.
- c) *Heating Rate*.

d) *Activation Energy*.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberi manfaat, diantaranya:

- a) Mengetahui metode *Co-Pyrolysis* limbah kelapa sawit dan plastik LDPE menggunakan oven *microwave*.
- b) Mengetahui karakteristik *microwave Co-Pyrolysis* dari campuran limbah kelapa sawit dengan plastik LDPE.
- c) Bisa digunakan sebagai pembandingan untuk menambah kualitas dan kuantitas suatu material untuk pengembangan energi alternatif terbarukan.
- d) Menambah nilai ekonomi limbah sawit dan plastik LDPE.