

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kebutuhan energi di Indonesia ini sangat besar dan berperan penting dalam kelangsungan hidup manusia. Ketergantungan pada penggunaan energi fosil menyebabkan cadangan sumber energi semakin lama semakin berkurang. Energi fosil berdampak pada pencemaran lingkungan, seperti polusi udara. Hal ini membuat banyak kalangan sadar bahwa ketergantungan akan penggunaan energi fosil harus dikurangi. Dengan adanya masalah tersebut diperlukan adanya energi alternatif yang murah dan mudah di dapatkan (Hamidi dkk., 2011).

Bahan alam yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan energi biomasa adalah limbah kelapa sawit. Kelapa sawit merupakan salah satu dari beberapa tanaman di Indonesia yang menghasilkan minyak untuk tujuan komersial. Kebutuhan dunia akan minyak sawit pada tahun 2012 sebanyak 52.1 juta ton, dan pada tahun 2020 diperkirakan akan meningkat hingga 68 juta ton (Tsamrotul dkk., 2018). Dari data tersebut dapat dilihat bahwa kebutuhan akan kelapa sawit terus meningkat, hal tersebut akan berdampak pada banyaknya limbah kelapa sawit yang terbentuk. Limbah kelapa sawit yang ada di Indonesia masih terlalu banyak dan pengolahannya belum maksimal, menyebabkan menumpuknya limbah kelapa sawit di daerah industri minyak kelapa sawit.

Limbah kelapa sawit berupa tandan kosong, cangkang dan pelepah yang merupakan sisa dari pengolahan industri sawit yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Hal ini disebabkan karena limbah dihasilkan dalam jumlah besar dan sulit terurai secara alami di lingkungan. Dilihat dari ketersediaannya, limbah ini sangat berpotensi jika diolah menjadi produk-produk yang bermanfaat dan memberi nilai tambah dari aspek ekonomis serta ramah lingkungan (Lisa Ginayati dkk., 2015).

Plastik memainkan peran penting dalam meningkatkan gaya hidup kita di berbagai sektor seperti perawatan kesehatan, konstruksi, pengemasan, elektronik, otomotif dan banyak lagi. Meningkatnya populasi manusia menyebabkan semakin meningkatnya permintaan plastik komoditas. Plastik merupakan salah satu faktor yang cukup banyak pula dalam masalah limbah, hal ini terjadi karena penggunaan plastik merupakan konsekuensi dari berkembangnya teknologi, industri dan jumlah populasi penduduk di Indonesia. Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup (KLH), setiap hari penduduk di Indonesia menghasilkan sampah sebesar 0.8 kg per orang atau secara keseluruhan sebanyak 189 ribu ton sampah/hari. Dari jumlah tersebut 15% berupa sampah plastik atau sejumlah 28,4 ribu ton sampah plastik/hari. Semakin meningkatnya sampah plastik apabila tidak ditanggulangi dan diolah dengan benar dapat berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia

Upaya untuk mengatasi permasalahan limbah kelapa sawit dan sampah plastik haruslah menggunakan metode yang tepat agar tidak berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. *Co-Pyrolysis* merupakan salah satu metode yang tepat untuk pengolahan limbah kelapa sawit dan sampah plastik. *Co-Pyrolysis* biomassa juga menghasilkan gas dan arang sebagai produk sampingan. Pada umumnya, gas dihasilkan dari pirolisis sekitar 13% berat dari biomassa yang digunakan. Karena memiliki nilai kalor yang tinggi, produk gas dapat digunakan untuk mengimbangi kebutuhan energi total dari pabrik pirolisis. Selain itu, produk pyrolysis yang diperoleh dapat digunakan di berbagai industri, seperti untuk produksi bahan kimia, karbon aktif, nanotube karbon, serat karbon dan *bio-char*. *Bio-char* merupakan bahan bakar yang lebih baik dari biomassa prekursor, yaitu dapat digunakan sebagai bahan bakar padat efisiensi tinggi. (Abnisa dkk., 2013).

Pirolisis menggunakan oven *microwave* adalah proses yang relatif baru pada saat ini. Dalam proses ini, penggunaan oven *microwave* memiliki keunggulan biaya rendah, sumber panas yang kuat, dengan peralatan modern yang memiliki efisiensi

lebih dari 90%. Sifat elektromagnetik yang menyebar memungkinkan pemanasan gelombang mikro untuk memanaskan banyak bahan secara merata pada zat dalam jumlah besar. Selain itu, penggunaan karbon sebagai reseptor gelombang mikro menawarkan sejumlah keunggulan dibandingkan teknik pirolisis konvensional. Daya serap gelombang mikro yang tinggi memungkinkan pemanasan yang cepat untuk energi panas kemudian ditransfer ke material target melalui konduksi. (Lam dkk., 2010).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kinetika *microwaveco-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 tandan sawit dan plastik LDPE dengan metode ini masih terbatas. Penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui karakteristik kinetika *co-pyrolysis* tandan kelapa sawit dengan plastik LDPE menggunakan oven *microwave* pada daya 450 Watt. Pengujian ini diharapkan dapat menjadi acuan atau referensi untuk penelitian *pyrolysis* menggunakan oven *microwave*.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Peningkatan kebutuhan sumber energi, menyebabkan berkurangnya cadangan sumber energi berupa minyak bumi. Selain itu, untuk menanggulangi ketersediaan cadangan minyak bumi sangat diperlukan sumber energi alternatif yang terbarukan. Limbah industri kelapa sawit dapat dijadikan sumber energi alternatif. *Co-Pyrolysis* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas suatu material agar memiliki nilai dalam penggunaan sumber energi.

## **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah penelitian ini adalah:

- a. Campuran dianggap homogen.

- b. Ukuran material dianggap sama.
- c. Material *absorber* yang digunakan merupakan arang batok kelapa.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik *microwave co-pyrolysis* meliputi suhu maksimal, *mass loss rate*, *heating rate* dan energi aktivasi dalam *co-pyrolysis* pada pencampuran kelapa sawit (tandan kosong) dan *Low Density Polyethylene* (LDPE) menggunakan oven *microwave* dengan daya 450 Watt.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

- a. Mengetahui karakteristik *co-pyrolysis* pencampuran tandan kosong kelapa sawit dan *Low Density Polyethylene* (LDPE) dengan menggunakan metode *co-pyrolysis*.
- b. Menjadikan limbah tandan kosong kelapa sawit dan sampah *Low Density Polyethylene* (LDPE) menjadi energi alternatif.
- c. Mengetahui metode pengolahan tandan kosong kelapa sawit dan *Low Density Polyethylene* (LDPE) menggunakan oven *microwave*.