

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia masuk dalam kategori berkembang menghasilkan berbagai jenis minyak. Salah satu produksi jenis minyak terbesar yaitu minyak kelapa sawit dengan penghasilan 41,98 juta ton per tahun (Schaar, 2017). Tingginya produksi minyak kelapa sawit sebanding dengan limbah industri yang dihasilkan. Jenis limbah yang dihasilkan pada industri minyak kelapa sawit yaitu cangkang kelapa sawit, tandan dan serabut. Dari jenis dan jumlah limbah yang tersedia berpotensi menjadi biomassa. Limbah yang sangat besar, hanya 5% (13 miliar metrik ton) yang dapat dimobilisasi untuk energi terbarukan. Jumlah ini masih sangat jauh dari target penyedia energi sekitar 26% konsumsi energi setara dengan 6 miliar ton minyak. Pencarian biomassa padat menjadi bahan bakar cair dapat dilakukan melalui proses pirolisis, gasifikasi dan hidrotermal. Biomassa dapat dirubah menjadi cairan minyak dengan menggunakan air dengan temperatur (300 - 350°C) dan tekanan tinggi (12- 20 MPa) (Basu, 2010).

Limbah cangkang kelapa sawit dan sampah plastik menjadi masalah utama di Indonesia. Penanganan sampah plastik di Indonesia menjadi hal besar untuk diselesaikan, berbagai jenis sampah terdiri dari sampah daur ulang dan tidak. Plastik menduduki peringkat utama kategori sampah terbesar dari jenis sampah yang ada. Nilai kalor yang dihasilkan oleh plastik cukup sebesar 46,4 MJ/kg (Surono, 2013). Kandungan polimer yang terdapat pada plastik yang berasal dari minyak bumi. Plastik sebagai bahan utama pemanfaatan limbah yang efisien dilihat dari kandungan senyawa dan nilai kalor pada plastik. Tingginya limbah cangkang kelapa sawit dan plastik sebanding dengan kandungan polimer sehingga dapat dimanfaatkan dilihat dari potensi dan efisiensi kedua bahan tersebut. Potensi polimer pada *Pyrolytic-Oil* yang dihasilkan oleh kedua bahan tersebut dapat dikonversi menjadi energi terbarukan melalui proses pirolisis. Proses pirolisis secara metode yang sederhana dan tidak membutuhkan waktu yang lama untuk menjadi cair dengan metode kondensasi.

Pirolisis merupakan proses termal terjadi dalam ketiadaan oksigen, berbeda dengan pembakaran (*Combustion*). Pirolisis, oksidasi dan hidrogenisasi merupakan tahap dalam proses pirolisis. Proses termal ini mengurai biomassa menjadi gas, cair, dan padat dengan pemanasan cepat di atas 300 - 400°C. Pirolisis tidak hanya proses konversi energi kayu, diiringi perkembangan saat ini pirolisis masuk dalam aplikasi konversi hidrokarbon padat. Cangkang kelapa sawit dan plastik dalam proses pirolisis menghasilkan arang, *bio-oil*, dan gas. Kurangnya efisiensi *Pyrolytic-Oil* yang dihasilkan oleh campuran cangkang kelapa sawit dan plastik dikarenakan kandungan *Pyrolytic-Oil* yang dihasilkan dan ikatan Karbon yang pendek (Basu, 2013). Oleh karena itu penggunaan CaO (Kalsium Oksida) dan Zeolit alam sebagai unsur utama katalis yaitu Oksida alam menjadi penelitian untuk mengembangkan efisiensi *Pyrolytic-Oil* yang dihasilkan. Penggunaan katalis berfungsi dalam proses pirolisis untuk mereduksi senyawa asam dalam *Pyrolytic-Oil* guna membentuk rantai Hidrokarbon.

1.2 Rumusan Masalah

Nilai ekonomi yang sangat rendah dibandingkan dengan jenis plastik, cangkang kelapa sawit menjadi bahan utama dalam penelitian ini dengan pertimbangan kuantitas limbah cangkang kelapa sawit lebih banyak daripada bahan lainnya. Penambahan bahan plastik dikarenakan dalam pirolisis cangkang, nilai kalor yang dihasilkan sangat rendah, oleh karena itu penambahan plastik dengan nilai kalor tinggi menghasilkan *Pyrolytic-Oil* yang efisien. Katalis CaO dan zeolit berfungsi untuk mereduksi tingkat keasaman, menghilangkan kandungan air dan membentuk rantai karbon dan CO₂ pada gas yang dihasilkan (Önal, 2014).

Pyrolytic-Oil produk pirolisis tidak lepas dari beberapa faktor yaitu perbandingan bahan baku pirolisis dan katalis, temperatur, perbandingan katalis dan bahan utama. Penelitian ini merujuk terhadap variasi temperatur dalam pirolisis dengan penambahan katalis CaO dan zeolit alam, dengan produk *Pyrolytic-Oil* yang memiliki keasaman yang rendah dan rantai hidrokarbon yang panjang.

1.3 Asumsi dan Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Bahan utama cangkang kelapa sawit yang digunakan merupakan cangkang kelapa sawit yang sejenis.
- b. Bahan utama plastik yang digunakan merupakan jenis kantong plastik yang sejenis.
- c. Katalis zeolit dan CaO yang digunakan diasumsikan tidak terjadi reaksi kimia.
- d. Hasil pirolisis yang dianalisis dibatasi pada produk cair (*bio-oil*).
- e. Pengujian sifat-sifat fisik pada produk cair (*bio-oil*) dibatasi densitas, viskositas dan nilai keasaman.
- f. Pengujian sifat-sifat kimia pada produk cair (*Pyrolytic-Oil*) dibatasi nilai kalor dan senyawa penyusun.
- g. Temperatur maksimal yang digunakan diasumsikan konstan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menyelidiki pengaruh temperatur pirolisis dengan variasi 400°C, 425°C, 450°C, 475°C dan 500°C terhadap produktivitas campuran cangkang kelapa sawit dan plastik berkatalis CaO dan zeolit.
2. Menyelidiki pengaruh temperatur pirolisis dengan variasi 400°C, 425°C, 450°C, 475°C dan 500°C terhadap densitas, viskositas dan keasaman *bio-oil*.
3. Menyelidiki pengaruh temperatur pirolisis dengan variasi 400°C, 425°C, 450°C, 475°C dan 500°C terhadap nilai kalor dan senyawa penyusun *bio-oil*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Memberikan kontribusi dalam bidang pengembangan teknologi bidang konversi energi dalam pengembangan bahan bakar alternatif.
2. Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu bidang energi dalam teknologi pirolisis.
3. Pemanfaatan limbah pabrik atau industri cangkang kelapa sawit dan plastik menjadi *Pyrolytic-Oil* yang ramah lingkungan