

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sampah plastik menjadi permasalahan lingkungan yang hangat dibicarakan dalam era globalisasi. Hampir semua kalangan masyarakat mulai menyadari akan bahaya yang ditimbulkan oleh kerusakan lingkungan. Salah satu penyebab kerusakan lingkungan tersebut dikarenakan pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh menumpuknya sampah yang berasal dari kegiatan manusia dalam kehidupan sehari-hari (Wati dkk., 2018). Menumpuknya sampah ini dikarenakan banyaknya penggunaan plastik untuk berbagai keperluan, seperti pada saat ini yang mana semua kebutuhan dibeli secara online, sehingga produksi plastik semakin meningkat, yang mana distribusi limbah plastik dikaitkan dengan populasi manusia. Peningkatan populasi manusia telah menyebabkan meningkatnya permintaan akan plastik dan produk plastik (Alabi dkk., 2019).

Meningkatnya permintaan dan konsumsi penggunaan plastik setiap tahunnya menunjukkan adanya peningkatan sampah plastik dari 11% di 2010 menjadi 17% persen pada 2021. Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) menyebut total sampah plastik nasional pada tahun 2021 mencapai 11,6 juta ton. Berdasarkan jenisnya, sampah plastik tersebut memiliki komposisi 46% *polyethylene*, 16% *polypropylene*, 16% *polystyrene*, 7% *polyvinyl chloride*, 5% *polyethylene terephthalate*, 5% *acrylonitrile-butadiene-styrene*, 5% polimer lainnya (Kumaran dan Sharma, 2020).

Upaya pengolahan sampah merupakan hal yang menjadi sorotan utama beberapa tahun belakangan ini. Banyak metode yang digunakan untuk mengatasi persoalan sampah ini, namun masing-masing memiliki kekurangan dan kelebihan. Beberapa cara telah dilakukan untuk mengolah limbah plastik, baik melalui proses fisika maupun proses kimia. Proses fisika meliputi *reducing*, *reusing*, *mechanical recycling*, penimbunan (*landfiling*), dan pembakaran (*incineration*). Opsi yang menjadi perhatian saat ini adalah proses kimiawi yang dilakukan dengan memecah rantai polimer plastik (*depolymerization*). Metode pemecahan rantai polimer yang sudah dikenal adalah pirolisis, gasifikasi, dan degradasi termal maupun katalitik. Produk yang dihasilkan dari metode pemecahan rantai polimer

tersebut diatas umumnya menghasilkan sekitar 70-80% cairan dan 5-10% gas. Produk cair mengandung nafta dan komponen lain dengan titik didih 36-270°C yang potensial untuk diolah kembali menjadi fraksi yang lebih bernilai ekonomi tinggi seperti bensin (Trisunaryanti, W. ,2018).

Aswan, Arizal., dkk (2021) melakukan penelitian mengenai pengolahan plastik *polystyrene* dan *polypropylene* menjadi *liquid fuel* menggunakan katalis gamma alumina ( $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ) dan zeolit teraktivasi dalam *single stage separator* pada temperatur 200-500°C. Dari penelitian ini didapat bahwa produk bahan bakar cair yang dihasilkan memiliki sedikit jumlah pengotor dan warna produk yang lebih bening dibandingkan penelitian lainnya karena melakukan proses *bleaching* pada produk menggunakan *bentonite*. Kekurangan dari penelitian ini adalah produk yang dihasilkan menghasilkan nilai kalor dan persen *yield* yang rendah yaitu dibawah 20%. Sehingga diperlukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh temperatur menggunakan katalis yang berbeda terhadap kualifikasi bahan bakar cair yang dihasilkan.

Pirolisis merupakan suatu proses dekomposisi secara termokimia dari material organik atau sintetis untuk menghasilkan bahan bakar pada suhu tinggi dalam kondisi tanpa oksigen (Syamsiro, dkk., 2014). Produk yang dihasilkan dari pirolisis umumnya menghasilkan sekitar 70-80% cairan dan 5-10% gas. Produk cair mengandung nafta dan komponen lain yang potensial untuk diolah kembali menjadi fraksi yang lebih bernilai ekonomi tinggi seperti bensin. Menurut Syamsiro, dkk., (2014) degradasi termal plastik memiliki kelemahan utama yaitu membutuhkan suhu tinggi yang sering menghasilkan produk dengan kualitas rendah. Oleh karena itu, digunakan katalis pada proses perekahan karena dapat menurunkan suhu reaksi, menurunkan waktu reaksi, dan meningkatkan kualitas produk (Almeida dan Marque, 2016). Sebagai jawaban, maka pada penelitian ini akan dilakukan proses *Catalytic Thermal Cracking* untuk mengolah limbah plastik jenis *polystyrene* (PS) menggunakan katalis *fluid catalytic cracking* (FCC), menjadi bahan bakar cair yang memiliki karakteristik sesuai standar ASTM.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini bertujuan untuk menguji metode *thermal catalytic cracking* dari pengolahan sampah plastik berjenis *polystyrene* menjadi bahan bakar cair (BBC) menggunakan katalis *fluid catalytic cracking* (FCC) yaitu:

1. Mendapatkan temperatur optimal untuk menghasilkan produk pirolisis sampah plastik jenis *polystyrene* menjadi bahan bakar cair.
2. Mendapatkan karakteristik BBM mengacu pada standar ASTM.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK).  
Diperolehnya metode yang efisien dan bernilai ekonomis dalam upaya konversi limbah plastik menjadi bahan bakar.
2. Institusi.  
Luaran penelitian dapat dijadikan bahan kajian untuk penelitian lanjut atau objek praktik pada Jurusan Teknik Kimia.
3. Masyarakat.  
Kontribusi positif terhadap penurunan intensitas limbah plastik dan peluang bisnis bagi masyarakat.

## 1.4 Perumusan Masalah

Pada proses pirolisis senyawa hidrokarbon rantai panjang yang akan diubah menjadi senyawa hidrokarbon yang lebih pendek membutuhkan temperatur yang relatif tinggi berkisar 300-500°C. Untuk mengatasi permasalahan ini limbah plastik akan dikonversi menggunakan katalis *fluid catalytic cracking* (FCC). Permasalahan pokok yang akan dikaji adalah pengaruh temperatur menggunakan *thermal catalytic cracking* dengan sistem pirolisis terhadap degradasi limbah plastik *polystyrene* yaitu *styrofoam* dan kualifikasi minyak hasil pirolisis yang dihasilkan.