

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Limbah plastik baik yang berasal dari industri maupun domestik mengalami peningkatan yang sangat signifikan seiring dengan meningkatnya kebutuhan industri dan rumah tangga di dunia. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) menyebutkan bahwa pada 2020 total produksi sampah nasional telah mencapai 67,8 juta ton. Dalam satu hari setiap individu rata-rata menghasilkan 0,68 kilogram sampah, dimana 17,36% adalah plastik. Dengan asumsi ada sekitar 270 juta penduduk di Indonesia, maka sampah plastik yang tertimbun mencapai 32.247 ton/hari.

Pada tahun 2020 berdasarkan data SIPSN jumlah timbulan sampah yang terdapat di kota Palembang mencapai 426,390.66 ton dengan komposisi sampah berupa sisa makanan 55%, kayu-ranting 5%, kertas-karton 10%, logam 5%, kain 5%, karet-kulit 3%, kaca 2%, plastik 14%, dan lainnya 2%.

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 (*landfilling*), 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<sup>0</sup>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 ( $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 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*.

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 pirolisis limbah plastik jenis polistirena (*styrofoam*) menggunakan katalis *spent fluid catalytic cracking* (FCC), guna menghasilkan bahan bakar cair yang didominasi oleh fraksi bensin (*gasoline*).

## 1.2 Perumusan Masalah

Pada proses pirolisis senyawa hidrokarbon rantai panjang yang akan diubah menjadi senyawa hidrokarbon yang lebih pendek membutuhkan temperatur yang relatif tinggi berkisar 500-800°C (Aguando dkk., 2007). Untuk mengatasi permasalahan ini limbah plastik akan dikonversi menggunakan katalis *spent 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.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguji metode pirolisis dengan sistem *thermal catalytic cracking* dari limbah plastik *polystyrene* menggunakan katalis *spent fluid catalytic cracking* (FCC). Secara rinci tujuan penelitian dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Meningkatkan peforma pirolisis limbah plastik menggunakan katalis *spent fluid catalytic cracking* (FCC) guna menghasilkan bahan bakar cair yang dapat digunakan untuk motor bakar empat tak

2. Mengetahui *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sebagai indikator kinerja proses, meliputi durasi waktu operasi dan temperatur reaksi
3. Menentukan jenis bahan bakar cair yang dihasilkan yang mengacu pada standar ASTM

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian akan memberikan kontribusi terhadap Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) pembangunan Nasional dan Institusi. Secara rinci kontribusi penelitian dijabarkan sebagai berikut:

1. Inovasi teknologi tepat guna menghasilkan Bahan Bakar Minyak (BBM) yang dapat digunakan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan alat transportasi
2. Manfaat penggunaan teknologi ini juga berdampak positif terhadap penurunan intensitas limbah plastik
3. Konsep yang dihasilkan dapat diterapkan dimasyarakat sebagai alternatif *technopreneur*

#### **1.5 Relevansi**

Proses pirolisis untuk menghasilkan minyak menggunakan katalis *spent fluid catalytic cracking* (FCC) merupakan salah satu dari pengaplikasian ilmu Fisika Teknik, Termodinamika, dan Pengendalian Proses untuk menghasilkan bahan bakar alternatif dari konversi limbah *polystyrene*.