

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) menyampaikan jumlah timbunan sampah secara nasional sebesar 64 juta ton per tahun jika menggunakan asumsi sampah yang dihasilkan setiap orang per hari sebesar 0,7 kg, dimana 15% adalah plastik. Dengan asumsi ada sekitar 273 juta penduduk di Indonesia, maka sampah plastik yang tertimbun mencapai 175.000 ton/hari. Angka tersebut meningkat dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Pada 2018 saja, produksi sampah nasional sudah mencapai 62 juta ton dari 267 juta penduduk. Sampah-sampah tadi pada akhirnya berkontribusi besar menambah makin menggunungnya timbunan di tempat-tempat pembuangan akhir (TPA). Berdasarkan tipenya, sampah plastik tersebut memiliki komposisi 46% polyethylen (HDPE dan LDPE), 16% polypropylene (PP), 16% polystyrene (PS), 7% polyvinyl chloride (PVC), 5% polyethyline terephthalate (PET), 5% acrylonitrile-butadiene-styrene (ABS), 5% polimer-polimer yang lainnya (Praputri dkk, 2016).

Pada tahun 2018 jumlah limbah plastik, baik industri maupun rumah tangga, mengalami peningkatan sekitar 22,5 % dari tahun sebelumnya. Menurut Industri Update Volume 9 (2018), konsumsi plastik di Indonesia diproyeksikan mencapai 1,9 juta ton hingga tahun 2018 yang didominasi oleh kemasan makanan (60%), sementara sisanya digunakan oleh industri besar untuk pembuatan alat-alat rumah tangga, pipa, furnitur, yang sulit terdegradasi di alam atau kuantitasnya yang terus bertambah, bisa dibayangkan bagaimana dampak negatif yang diakibatkan bagi lingkungan dan kesehatan apabila tidak ada penanganan lebih lanjut.

Upaya pengolahan limbah plastik merupakan hal yang menjadi sorotan utama beberapa tahun belakangan ini. Banyak cara yang telah dilakukan untuk menangani persoalan limbah plastik ini, namun masing-masing memiliki

kekurangan dan kelebihan. Baik melalui proses fisika maupun proses kimia. Proses fisika meliputi reusing, recycling, redusing, 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. Produk yang dihasilkan dari metode pemecahan rantai polimer tersebut umumnya menghasilkan sekitar 60-80% cairan dan 5-35% gas. Produk cair mengandung nafta dan komponen lain dengan titik didih $36-270^{\circ}\text{C}$ yang potensial untuk diolah kembali menjadi fraksi yang lebih bernilai ekonomi tinggi seperti bensin. Proses kimiawi membutuhkan suhu yang relatif tinggi yakni $200-400^{\circ}\text{C}$, sehingga akan mempengaruhi konsumsi energi yang digunakan. Konsumsi energi yang semakin tinggi membutuhkan biaya operasi yang semakin tinggi pula sehingga metode kurang diminati (Débora Almeida, 2016).

Pada penelitian sebelumnya, pirolisis *polystyrene* menjadi bahan bakar cair menggunakan katalis Gamma Alumina ($\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$) (Bina Trijayanti, 2021). Temperature dan katalis berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan, semakin tinggi temperatur dan persen katalis yang digunakan maka akan semakin banyak yield yang dihasilkan, akan tetapi berbanding terbalik dengan nilai viskositas, densitas dan titik nyala yang semakin menurun. Berdasarkan karakteristik yang didapat, produk hasil pirolisis merupakan bahan bakar cair setara dengan bensin dimana berjenis minyak ringan atau *light oil*.

Sedangkan pada penelitian ini, akan dilakukan pengembangan kembali seperangkat alat (Reaktor) pirolisis dengan memanfaatkan limbah plastik jenis *Polystyrene* yaitu *Styrofoam* sebagai bahan bakar serta menggunakan katalis MgCO_3 dengan variasi temperatur penelitian. MgCO_3 menunjukkan sinergi positif yang kuat terhadap produksi hidrokarbon aromatik selama ko-pirolisis plastik polystyrene karena memiliki sifat stabilitas yang baik terhadap suhu tinggi dan ketahanan yang baik terhadap gesekan. Hal ini menunjukkan bahwa oksida logam dengan sifat basa yang didukung pada karbon luas permukaan tinggi dapat menjadi katalis yang efisien. (Yuan, R., & Shen, Y. 2019). Dengan cara ini biaya operasi untuk konsumsi energi dapat ditekan dan sekaligus mengurangi intensitas limbah plastik yang dihasilkan oleh industri makanan dan kemasan elektronik.

1.2. Perumusan Masalah

Untuk mendapatkan bahan bakar cair (BBC) dengan cara konversi limbah plastik menggunakan katalis *magnesium karbonat* (MgCO_3) akan dikaji bagaimana pengaruh temperatur menggunakan *thermal catalytic cracking* dengan sistem pirolisis terhadap degradasi limbah plastik jenis *polystyrene* yaitu *styrofoam* agar bahan bakar cair (BBC) yang didapatkan sesuai dengan standar ASTM yaitu fraksi *gasoline*

1.3. Tujuan Penelitian

Secara rinci tujuan penelitian dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Mendapatkan produk bahan bakar cair (BBC) yang sesuai dengan standar ASTM yaitu fraksi *gasoline*
2. Mendapatkan kondisi optimum untuk pengolahan limbah plastik *polystyrene* menjadi bahan bakar cair (BBC)

1.4. Manfaat Penelitian

Secara rinci manfaat penelitian dijabarkan sebagai berikut :

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.

1.5. Relevansi

Proses pirolisis untuk menghasilkan minyak menggunakan katalis *magnesium karbonat* (MgCO_3) merupakan salah satu dari pengaplikasian ilmu Fisika Teknik, Termodinamika, dan Pengendalian Proses untuk menghasilkan bahan bakar alternatif dari konversi limbah *polystyrene*.

