

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Saat ini plastik telah menjadi material penting di kehidupan moderen dan telah digunakan untuk berbagai macam aplikasi. Plastik masih menjadi bahan yang sulit tergantikan untuk berbagai kebutuhan sehari-hari seperti kemasan makanan, tas, produk-produk elektronik, otomotif, dan mainan. Penggunaan plastik akan terus meningkat mengingat kelebihan yang dimilikinya antara lain ringan dan kuat, tahan terhadap korosi, transparan, mudah diwarnai dan sifat insulasinya yang cukup baik. Pertumbuhan produksi dan penggunaan plastik yang semakin tinggi menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah sampah yang dihasilkan dari plastik tersebut. Indonesia hanya berkontribusi 10% dari total sampah yang dihasilkannya (Borongon dan Okumura, 2010). Berdasarkan tipenya, sampah plastik tersebut memiliki komposisi 46% *polyethylen* (HDPE dan LDPE), 16% *polypropylene* (PP), 16% *polystyrene* (PS), 7% *polyvinyl chloride* (PVC), 5% *polyethylene terephthalate* (PET), 5% *acrylonitrile-butadiene-styrene* (ABS), 5% polimer-polimer yang lainnya (Sumarni, 2008).

Penanganan sampah plastik dengan sistem *landfill* maupun *open dumping* bukan merupakan pilihan yang tepat karena plastic mempunyai laju degradasi yang sangat lambat sehingga sangat sulit terurai di dalam tanah. Penggunaan teknologi insinerasi dengan cara dibakar juga tidak tepat karena akan menghasilkan polutan ke udara sehingga menyebabkan persoalan lingkungan. Untuk meminimalisasi dampak lingkungan dari sampah plastik, maka material ini harus didaur-ulang untuk mendapatkan kembali produk plastiknya ataupun untuk menghasilkan produk lain yang bernilai ekonomi. Ada beberapa metode untuk mendaur-ulang sampah plastic ini yaitu *mechanical recycling*, *feedstock recycling* dan *energy recovery* ( Al-Salem dkk., 2009).

*Feedstock* atau *chemical recycling* merupakan teknologi yang lebih maju dimana sampah plastik dikonversi menjadi molekul dengan ukuran yang lebih kecil berbentuk cairan maupun gas untuk memproduksi bahan bakar maupun zat-zat kimia. *Energy recovery* adalah suatu metode untuk mendapatkan kembali energi yang terkandung di dalam sampah plastik dengan cara dibakar untuk menghasilkan

energi dalam bentuk kalor, uap maupun listrik. Plastik adalah salah satu produk turunan dari minyak bumi. Oleh karena itu, plastik mempunyai kandungan energi yang tinggi seperti bahan bakar pada umumnya seperti bensin, solar dan minyak tanah. menunjukkan nilai kalor bahan plastik dibandingkan dengan bahan bakar. Berbagai jenis plastik seperti polietilen (HDPE/LDPE), polipropilen (PP) dan polistiren (PS) mempunyai nilai kalor yang setara dengan bahan bakar yang berasal dari minyak bumi seperti minyak tanah, solar dan minyak berat. Oleh karena itu, mengkonversi sampah plastik menjadi bahan bakar dengan metode *feedstock recycling* merupakan pilihan yang menjanjikan untuk daur-ulang plastik yang tidak dapat didaur- ulang secara mekanis karena pertimbangan keekonomian. *Feedstock recycling* adalah metode daur- ulang yang melibatkan proses degradasi termal yang disebut dengan pirolisis untuk memecah polimer dengan rantai panjang menjadi lebih pendek. Ada beberapa metode degradasi termal yang telah dikembangkan oleh banyak peneliti yaitu degradasi termal atau pirolisis, pirolisis katalitik dan kombinasi pirolisis dan reformasi katalitik ( Al-Salem dkk., 2009).

Pirolisis sendiri merupakan dekomposisi kimia bahan anorganik / non organik baik dengan atau tanpa oksigen. Pirolisis yang hanya meninggalkan karbon sebagai residu, disebut karbonisasi. Bila oksigen ada pada suatu reaktor pirolisis maka akan bereaksi dengan material sehingga membentuk abu (ash). Untuk menghilangkan oksigen, pada proses pirolisis biasanya di bantu oleh aliran gas inert sebagai fungsi untuk mengikat oksigen dan mengeluarkan dari reaktor. Produk pirolisis dapat berupa gas, fluida cair dan padat (berupa karbon dan abu). Gas hasil pirolisis dapat diekstrak menjadi bahan bakar gas. Sedangkan karbon dapat dimanfaatkan menjadi bahan bakar padat. (Tchobanoglus, 1993)

Penelitian menggunakan sampah hdpe dan ldpe menjadi bahan bakar cair menggunakan proses pirolisis menggunakan katalis alumina silika. Dalam penelitian tersebut, proses pirolisis pada temperature hdpe 480°C dan ldpe pada temperature 400°C dengan variasi jumlah katalis. Dari penelitian dengan waktu selama 60 menit menghasilkan %yield sebesar 11% (Saputra dkk., 2021).

Penelitian ini secara khusus menggunakan plastik LDPE yang berasal dari sampah logo dari botol ataupun gelas minuman kemasan yang dinilai oleh peneliti tidak memiliki nilai ekonomi dibandingkan dengan botol ataupun gelas kemasan minuman. Jika tidak dimanfaatkan, logo dari botol ataupun kemasan minuman tersebut hanya akan menjadi sampah yang jika dibiarkan dapat mengganggu lingkungan. Proses produksi bahan bakar cair dari limbah plastik pirolisis dengan proses *Catalytic Cracking* menggunakan katalis FCC.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk pengujian *Thermal Catalyc Cracking* dari limbah plastik *LDPE* menggunakan katalis *FCC*. Secara rinci tujuan penelitian dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Mendapatkan temperatur optimum perengkahan limbah plastik *LDPE* terhadap bahan bakar cair yang dihasilkan.
2. Menghasilkan produk bahan bakar cair sesuai karakteristik standar mutu minyak di Indonesia.
3. Menentukan jenis bahan bakar cair dari pencairan limbah plastik LDPE melalui karakteristik bahan bakar cair.

## 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 praktek pada jurusan Teknik Kimia.
3. Masyarakat.  
Kontribusi positif terhadap penurunan intensitas limbah plastik dan peluang bisnis bagi *Technopreneur*.

#### **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 200-500°C. Permasalahan pokok yang akan dikaji adalah pengaruh temperatur terhadap perengkahan limbah *LDPE* dengan katalis *fluid catalytic cracking* (FCC) dan kualifikasi minyak hasil pirolisis yang dihasilkan menggunakan metode *thermal catalytic cracking* dengan sistem pirolisis.