

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya kebutuhan masyarakat akan penggunaan bahan bakar minyak (BBM) membuat menipisnya cadangan minyak dan gas bumi. Menurut BP Global Company, Neraca minyak di Indonesia semakin melebar dimana produksi konsumsi minyak Indonesia mengalami penurunan setiap tahunnya sedangkan kebutuhan konsumsi minyak semakin meningkat. Berdasarkan Badan Pusat Statistik, cadangan minyak bumi di Indonesia pada tahun 2020 yaitu sebesar 4,17 Miliar, akan tetapi melihat konsumsi bahan bakar minyak di Indonesia yaitu 1,6 Juta Barel/hari, yang meningkat yaitu sebesar 3,19%. Berdasarkan data ini, terlihat terjadinya ketidakseimbangan antara produksi dan konsumsi, sehingga membuat ketersediaan bahan bakar di Indonesia semakin menipis.

Cadangan minyak bumi nasional saat ini sebesar 4,17 Miliar barrel, dengan cadangan sebanyak 2,44 Miliar barrel (Arifin,2021). Berdasarkan persediaan ini, umur cadangan minyak bumi diperkirakan akan habis sekitar 9,5 tahun lagi, sehingga mendorong untuk melakukan taktik dan strategi dalam upaya melakukan penghematan penggunaan. Mempertimbangkan minyak bumi yang termasuk kedalam sumber energi yang tidak dapat diperbarui, karena dalam proses pembentukan minyak bumi dalam ukuran geological time frame yang memerlukan ribuan tahun.

Dalam mengembangkan energi terbarukan untuk mengurangi penggunaan energi fosil, dilakukan pengembangan sebagai alternatif energi yang ramah lingkungan. Salah satunya yaitu penggunaan sampah plastik, karena starting material untuk hidrokarbon yang terdapat dalam sampah plastik dapat digunakan sebagai sumber hidrokarbon potensial yang memiliki rasio hidrogen atau karbon yang tinggi dibandingkan dengan penggunaan batubara (Wong dkk,2019). Di Indonesia jenis limbah plastik yang paling banyak digunakan adalah *Low Density polyethylene* (LDPE) dan *Polyethylene Terephthalate* (PET), hal ini dikarenakan jenis plastik ini banyak digunakan sebagai botol minuman, limbah plastik peralatan rumah tangga dan yang lainnya. Berdasarkan hal ini banyaknya limbah plastik karena plastik sisa

pakai tidak laku dijual sehingga menjadi sampah yang berbahaya dan sulit dikelola, banyaknya limbah plastik ini juga tersebar di badan kota sehingga menjadi permasalahan yang perlu diatasi.

Berdasarkan data KLHK, sampah plastik jenis *Low Density polyethylene* (LDPE) pada tahun 2021 adalah 11,6 Juta Ton. Peningkatan sampah plastik ini juga didorong oleh meningkatnya penggunaan belanja *online*, sehingga menyebabkan meningkatnya pemakaian kemasan, pembungkus, *bubble wrap* dan kantong plastik pada saat pengemasan dan pengiriman barang.

Berdasarkan sistem informasi pengelolaan sampah plastik pada tahun 2021, sumber terbesar berasal dari rumah tangga yaitu sebesar 40,8%. Dimana jenis sampah yang paling besar berasal dari sampah plastik sebesar 15,4%. Setelah dilakukan beberapa peninjauan lebih lanjut, didapatkan data yaitu sampah plastik yang dihasilkan untuk satu rumah yaitu itu sebesar 0,5 Kg/Rumah.

Dalam mengupayakan Inovasi yaitu penggunaan limbah plastic terutama untuk jenis *Low Density Polyethylene* (LDPE) untuk dijadikan bahan bakar karena jumlah bahan baku yang dapat digunakan terus-menerus. Penggunaan jenis LDPE dipilih karena memiliki titik leleh yang relative rendah sehingga akan membuat temperature pemanasan didalam reaktor akan menjadi rendah.

Sampah plastik umumnya dikonversi dijadikan bahan bakar melalui metode pirolisis, dimana minyak hasil pirolisis sampah plastic akan diolah lebih lanjut lagi menjadi produk siap pakai sesuai dengan karakteristiknya. Proses pirolisis adalah proses dekomposisi suatu bahan pada temperature tinggi yang berlangsung tanpa adanya udara atau udara terbatas atau juga proses dekomposisi kimia dengan menggunakan pemanasan tanpa kehadiran oksigen (Pertamina,2021). Produk pirolisis akan sangat dipengaruhi oleh temperatur, perlakuan kimia atau katalis dan waktu proses. Dan dicapai temperature didalam reaktor pirolisis akan sangat dipengaruhi oleh pengaturan temperature didalam reaktor.

Pada tahun 2017, S.L Wong dkk, dari *Faculty of chemical and energy engineering* melakukan penelitian proses pirolisis menggunakan sampah plastic jenis LDPE yaitu kantong plastik, dengan temperature operasi 400-600°C menggunakan zeolite ZSM-5. Didapatkan hasil penelitian yaitu bahan bakar cair yang dihasilkan yaitu sebesar 76%.

Pada tahun 2018, Shah Jasmin dkk, dari *Departement of chmistry, university of Peshawar, Pakistan*. Melakukan proses *Catalytic cracking* menggunakan sampah plastic jenis LDPE dan menggunakan katalis Zeolit dengan range temperature operasi 200-400°C didapatkan 70% bahan bakar cair, 17% Wax dan 13% Produk Gas.

Pada tahun 2020, Aya Soliman dkk, dari *Chemical Engineering Departement, Faculty of Engineering, Alexandra University*. Melakukan penelitian proses pirolisis menggunakan bahan baku campuran yaitu LDPE dan HDPE menggunakan temperature operasi yaitu 500-650°C, didapatkan dengan temperature dan variasi katalis yang digunakan menghasilkan persen yield yaitu sebesar 72%.

Dilihat dari berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, hasil yang didapatkan belum optimal karena persen rendemen yang dihasilkan masih dibawah 80% dengan suhu proses mencapai 180°C. Berdasarkan hal inilah, perlu dilakukan pengkajian lagi untuk mendapatkan kondisi operasi yang optimal dan perbaikan proses untuk menaikkan rendemen yang akan dihasilkan. Selanjutnya hal yang perlu diperhatikan adalah pemilihan jenis katalis yang berfungsi untuk membantu proses yang dilakukan.

Berdasarkan penjabaran diatas, maka lingkup penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan proses konversi limbah kantong plastik jenis tertentu menjadi bahan bakar cair yang dilakukan menggunakan peralatan berskala prototype dengan menggunakan berbagai kajian terhadap suhu proses yang digunakan untuk mendapatkan rendemen bahan bakar cair yang lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Setelah melihat adanya berbagai kekurangan dari penelitian yang sebelumnya, maka yang menjadi permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana mendapatkan persen Rendemen bahan bakar cair yang optimal dari proses konversi menggunakan bahan Limbah kantong plastik berjenis *Low Density Polyethylene* (LDPE) menggunakan variasi temperatur operasi yang digunakan dan pengaruh katalis zeolit.

1.3 Tujuan penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mempelajari pengaruh temperatur (120,130,140,150,160) °C dan katalis dengan rasio (1:25,1:20,1:15, dan 1:10) yang digunakan pada proses *thermal cracking* dan *catalitic reaction* pada unit pirolisis.
2. Menganalisis konversi Limbah kantong plastik berjenis *Low Density polyethylene* (LDPE) untuk mendapatkan persen Rendemen yang optimal pada unit Reaktor Pirolisis.
3. Mendapatkan karakteristik dari Bahan bakar cair produk pirolisis.

1.4 Manfaat

Dari penelitian yang telah dilakukan akan didapatkan:

1. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)
Mendapatkan fenomena ilmiah yang bersifat konseptual berupa data-data empirisi yang dapat dijadikan sebagai acuan pada perkembangan proses konversi limbah plastik jenis LDPE di masa yang akan datang.
2. Masyarakat
Dapat mengembangkan proses dimasa yang akan datang untuk mengkonversi limbah kantong plastik.
3. Institusi
Dapat dijadikan sebagai bahan kajian untuk penelitian selanjutnya atau objek praktik pada Jurusan Teknik kimia.

1.5 Relevansi

Pirolisis limbah plastik diharapkan menjadi salah satu inovasi dalam bidang akademik terutama Teknik Kimia, Program Studi Teknik Energi dalam rangka mendapatkan teknologi baru untuk sumber daya energi berkelanjutan sebagai sumber energi yang meminimalkan dampak lingkungan. Penelitian ini merupakan penerapan ilmu termodinamika, perpindahan panas dan pengendalian proses untuk menghasilkan produk teknologi pirolisis berupa bahan bakar cair.

1.6 Luaran Penelitian

1. Setelah dilakukan penelitian didapatkan alat yang digunakan untuk mata kuliah Teknik Konversi Energi, Teknik Pembakaran, Mesin konversi Energi
2. Proses penelitian dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.