

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan masyarakat akan bahan bakar minyak (BBM) yang berasal dari fosil semakin hari semakin meningkat, menyebabkan semakin menipisnya cadangan minyak dan gas bumi. Menurut Kementerian ESDM Nomor 028.Pers/04/SJI/2021 cadangan minyak Indonesia hanya tersisa untuk 9,5 tahun dan cadangan gas 19,9 tahun. Apabila terus dikonsumsi tanpa ditemukannya cadangan minyak baru, diperkirakan cadangan minyak ini akan habis dalam dua dekade mendatang. Produksi minyak bumi selama 10 tahun terakhir menunjukkan kecenderungan menurun, dari 346 juta barel (949 ribu bph) pada tahun 2009 menjadi sekitar 283 juta barel (778 ribu bph) di tahun 2018. Penurunan produksi tersebut disebabkan oleh sumur-sumur produksi utama minyak bumi yang umumnya sudah tua, sementara produksi sumur baru relatif masih terbatas (Outlook Energi Indonesia 2019).

Semakin tingginya tingkat konsumsi bahan bakar minyak sempat menempatkan Indonesia ke dalam krisis energi pada tahun 2004. Melonjaknya harga minyak mentah dunia memaksa Indonesia untuk menaikkan harga bahan bakar minyak. Salah satu dampak krisis energi dunia adalah semakin terbatasnya ketersediaan bahan bakar minyak dunia. *Automotive Diesel Oil (ADO)* memprediksikan cadangan minyak bumi akan habis dalam jangka beberapa dekade ke depan jika konsumsi bahan bakar minyak tidak dibatasi. Indonesia sebagai salah satu negara yang memiliki cadangan minyak juga tidak lepas dari ancaman krisis energi. Krisis energi akan menyebabkan berhentinya seluruh proses industri dan transportasi. Ketergantungan yang sangat besar ini menjadi salah satu hal

yang menjadi perhatian pemerintah. Isu krisis energi mulai menjadi banyak perhatian negara-negara di dunia. Salah satu solusi untuk mengatasi krisis energi adalah dengan mengendalikan tingkat konsumsi bahan bakar minyak dan menemukan energi terbarukan (*renewable resources*) yang dapat menggantikan bahan bakar minyak. Kehadiran energi terbarukan akan mengurangi ketergantungan pada konsumsi bahan bakar minyak.

Biofuel merupakan salah satu bentuk dari energi terbarukan yang ditemukan oleh manusia. *Biofuel* adalah setiap bahan bakar baik padatan, cairan, ataupun gas yang dihasilkan dari bahan-bahan organik. Bahan dasar pembuatan *biofuel* dapat diperoleh dari lingkungan sekitar. Bahan dasar dapat diambil dari tanaman, limbah industri ataupun limbah rumah tangga. Salah satu limbah rumah tangga dan industri yang dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan *biofuel* adalah plastik.

Sampah plastik merupakan salah satu permasalahan pokok yang dihadapi saat ini yang dapat berdampak buruk pada manusia maupun lingkungan karena sifatnya yang *non-biodegradable*.

Indonesia merupakan salah satu pemasok sampah terbesar nomor 2 setelah china di dunia dan merupakan Negara dengan konsumsi botol berbahan PET tertinggi ke-4 di Dunia. Setidaknya ada 20 perusahaan besar yang menjadi anggota Asosiasi Industri Minuman Ringan dan masih ada puluhan perusahaan minuman lainnya yang merupakan pengguna botol berbahan PET. Berdasarkan data analisis tahun 2017-2023, diungkapkan bahwa potensi pertumbuhan permintaan PET di Indonesia meningkat sebesar 4,4%. Jumlah limbah botol bekas pakai berbahan PET sebagai salah satu produk PET juga akan ikut meningkat setiap tahunnya. (PT. Chandra Asri Petrochemical, 2017).

Salah satu metode pengolahan sampah plastik yang dilakukan saat ini adalah dengan mengkonversi sampah plastik menjadi bahan bakar hidrokarbon. Hal ini mengingat bahan baku plastik berasal dari turunan minyak bumi sehingga dapat dikembalikan menjadi hidrokarbon sebagai bahan dasar energi. Konversi sampah plastik dapat dilakukan dengan proses perengkahan (*cracking*), yaitu reaksi pemutusan ikatan C - C dari rantai karbon panjang dan berat molekul besar menjadi rantai karbon pendek dengan berat molekul yang kecil (Wahyudi Ekky, dkk. 2016).

Plastik PET memiliki nilai kalor yang tinggi, sehingga proses konversi energi dengan bahan baku jenis PET menggunakan proses pirolisis ini sangatlah efektif untuk dilakukan (Lee dkk., 2017). Proses pirolisis sangat efektif dalam memecah

molekul-molekul polimer menjadi senyawa yang lebih sederhana, yaitu dengan bantuan panas tanpa melibatkan oksigen maupun *steam* (Amrullah dkk., 2017).

Sumartono (2019) melakukan penelitian mengenai produksi bahan bakar minyak dari limbah plastik PET dari hasil penelitian yang dilakukan selama 3 jam dengan bahan baku limbah plastik PET sebanyak 1 kg menghasilkan bahan bakar cair sebanyak 200 ml dengan nilai kalor 12542 kkal/kg.

Novia, Tia(2021) melakukan penelitian minyak pirolisis dari sampah PET menghasilkan sebanyak 90 ml dari sampah PET sebanyak 500 gram dengan waktu 6 jam.

Aji, Mahendra (2020) mendapatkan hasil dari ekpresimen alat pengolahan sampah menjadi bahan bakar alternative sebesar 240 ml (parallel flow) dan 180 (counter flow) dengan temperatur 398⁰C.

Dari penelitian terdahulu yang telah dilakukan rendemen yang dihasilkan masih sedikit, waktu penelitian yang cukup lama, dan temperatur yang relatif tinggi. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan rendemen yang lebih banyak, waktu yang optimal dan temperatur yang rendah.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang didapat bahwa masih banyak masalah seperti, hasil rendemen yang masih sedikit, waktu untuk menghasilkan produk yg cukup lama, dan temperatur yang relatif tinggi, maka dari itu beberapa masalah yang akan dikaji diantaranya yaitu:

1. Bagaimana memanfaatkan sampah menjadi bahan bakar cair?
2. Bagaimana pengaruh suhu dan waktu terhadap rendemen dan nilai kalor bahan bakar dari sampah plastik jenis *Polyethylene Terephthalate* (PET)
3. Bagaimana karakteristik dari bahan bakar cair yang dihasilkan yang dihasilkan dari sampah plastik jenis *Polyethylene Terephthalate* (PET)?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan bahan bakar dari sampah plastik jenis *Polyethylene Terephthalate* (PET)
2. Mendapatkan pengaruh temperatur (220°C, 240°C, 260°C, 280°C, 300°C) dan waktu (60 menit, 90 menit, 120 menit, 150 menit, 180 menit)

terhadap rendemen bahan bakar cair terhadap bahan bakar cair yang dihasilkan

3. Mendapatkan karakteristik dari bahan bakar yang dihasilkan dari sampah plastik jenis *Polyethylene Terephthalate* (PET)

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)

Mendapatkan fenomena ilmiah yang bersifat konseptual berupa data-data empiris yang dapat dijadikan sebagai acuan pada perkembangan proses konversi limbah plastik jenis PET di masa yang akan datang

2. Masyarakat

Dapat mengembangkan proses dimasa yang akan datang untuk mengkonversi limbah botol 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 akademi terutama Jurusan 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.