

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Menurut laporan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), konsumsi energi pada sektor transportasi sebesar 364,44 juta Barrels Oil Equivalent (BOE) dimana proporsinya mencapai 43,11% dari total konsumsi energi akhir (Final Energy) di Indonesia yang sebesar 845,15 juta BOE (ESDM,2021).

Kebutuhan akan transportasi dalam pemenuhan kebutuhan perpindahan orang dan barang sebagai aktifitas ekonomi menimbulkan tingginya tingkat ketergantungan impor minyak dan bahan bakar. Di era transisi energi global saat ini, Pemerintah memandang semakin pentingnya upaya substitusi BBM (Bahan Bakar Minyak) dengan alternatif bahan bakar lainnya.

Energi alternatif adalah energi yang digunakan untuk menggantikan energi dari minyak bumi atau bahan bakar fosil. Terdapat bermacam-macam contoh energi alternatif yang tersedia di alam, seperti energi matahari, energi angin, energi air, dan energi panas bumi, energi petir, energi sampah, energi ombak laut, dan lainnya (Ali Sri N,2019).

Peningkatan konsumsi energi dan peningkatan timbunan sampah merupakan dua permasalahan yang muncul seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan pertumbuhan penduduk. Data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) menyebutkan bahwa Indonesia menghasilkan sampah kantong plastik sebanyak 10,95 juta lembar/tahun/100 gerai (Ekawati, 2016). Fakta tersebut menempatkan Indonesia sebagai peringkat kedua di dunia penghasil sampah plastik ke laut (187,2 juta ton) setelah Tiongkok yang mencapai 262,9 ton (Jambeck, 2015).

Menurut data bank sampah di Kota Palembang yang diperoleh dari Situs Badan Pusat Statistik kota Palembang, dapat diketahui beberapa daerah di Palembang yang memiliki bank sampah, salah satu diantaranya adalah bank sampah Bahagia Mandiri yang berlokasi di komplek Griya Bahagia Mandiri Kelurahan Alang-Alang Lebar Kecamatan Alang-Alang Lebar yang

memiliki jumlah sampah terolah untuk sampah organik sebanyak 800 kg/bulan dan untuk sampah anorganik sebanyak 500 kg/bulan (Yohandri, Dkk 2018).

Salah satu permasalahan penting tentang lingkungan, di dunia ataupun di Indonesia khususnya adalah mengenai sampah plastik. Peningkatan jumlah sampah plastik ini mengancam kestabilan ekosistem lingkungan, mengingat plastik yang digunakan saat ini adalah nonbiodegradable (plastik yang tidak dapat terurai secara biologis). Pirolisis adalah teknologi yang menjanjikan yang digunakan untuk mengubah limbah plastik menjadi minyak cair dan produk sampingan berharga lainnya seperti arang dan gas dalam kondisi terkendali dan dianggap sebagai teknologi yang relatif lebih lingkungan dari pada pembakaran yang tidak terkontrol (Rehan,2017).

Menurut data NPAP (National Plastic Action Partnership) Indonesia, Indonesia menghasilkan sekitar 6,8 juta ton sampah plastik per tahun, dan 61% tidak terkelola. Jenis plastik yang paling banyak dijumpai mencemari lingkungan adalah *Polypropylene* (PP) sebesar 30,19 %, karena penggunaannya sebagai kemasan makanan, minuman, dan berbagai jenis kantong plastik. Oleh karena itu, masalah yang harus diatasi adalah penanganan limbah plastik PP setelah penggunaannya, agar tidak dibuang ke lingkungan (Pasae Yoel et al., 2020).

Salah satu jenis plastik yang cukup banyak dimanfaatkan oleh manusia adalah plastik jenis *Polypropylene* (PP). *Polypropylene* (PP) merupakan polimer kristalin yang dihasilkan dari proses polimerisasi gas propilena. *Polypropylene* dibuat dari monomer-monomer *propylene* ( $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ ). *Polypropylene* memiliki titik leleh yang cukup tinggi 190-200°C (karakteristik polypropylene, 2017).

Salah satu cara untuk memanfaatkan limbah plastik tersebut adalah dengan memanfaatkannya menjadi bahan bakar cair melalui pirolisis. Pirolisis adalah proses dekomposisi suatu bahan pada temperatur tinggi tanpa adanya udara atau dengan udara terbatas. (Endang, K., et al, 2016). Minyak cair yang dihasilkan dari proses pirolisis memiliki karakteristik yang mirip dengan diesel konvensional termasuk, kepadatan ( $0,8 \text{ kg/m}^3$ ), viskositas (hingga  $2,96 \text{ mm}^2/\text{s}$ ), titik awan ( $18 \text{ }^\circ\text{C}$ ), titik nyala ( $30,5 \text{ }^\circ\text{C}$ ) dan kandungan energi ( $41,58 \text{ MJ/kg}$ ), dan dapat digunakan sebagai sumber energi. Gas yang dihasilkan dari pirolisis adalah  $\text{H}_2$ ,

CO dan CO<sub>2</sub> dan dapat digunakan sebagai pembawa energi. Temperatur dan waktu retensi yang tinggi adalah keterbatasan utama pirolisis limbah plastik, yang perlu dioptimalkan untuk membuat proses lebih ekonomis dan ramah lingkungan (Syamsiro et al., 2014).

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian tentang pengolahan plastik menjadi bahan bakar minyak. Hijrah Amaliah Azis, dkk pada tahun 2021 juga telah melakukan penelitian, dimana bahan yang digunakan yaitu plastik bekas kemasan gelas (*Polypropylene*) dengan variasi temperatur 200°C, 250°C, 300°C, 350°C, 400°C dan 450°C. Variasi waktu 5, 10, 15, 20, 25 dan 30 menit. Temperatur proses yang dihasilkan 400°C memiliki rendemen sebesar 79,85% sedangkan untuk waktu optimum 25 menit memiliki rendemen sebesar 72,19%. Hasil diperoleh 0,7542 gram/ml untuk uji densitas dan 11.621,4 kal/gram untuk uji nilai kalor. Hasil rendemen yang diperoleh masih terbilang sedikit karena temperatur yang digunakan sudah besar.

M Jahiding, dkk pada tahun 2020 telah melakukan penelitian dengan menggunakan jenis plastik *Polypropylene*. Adapun temperatur yang digunakan yakni 450°C, 500°C, dan 550°C dimana %rendemen diperoleh berturut-turut yaitu 16%; 64%; dan 70%. Viskositas yang diperoleh berturut-turut yaitu 0.76; 0.92 ; 1,12 cP. Densitas yang diperoleh berturut-turut yaitu 0.750; 0.764; dan 0.756 gr/ml dan nilai kalornya 11.388; 11.316; 11.356 kkal/kg. Hasil rendemen yang diperoleh masih terbilang sedikit karena temperatur yang digunakan sudah besar.

Erti Praputri pada tahun 2016 juga telah melakukan penelitian dengan menggunakan jenis plastik *Polypropylene*. Penelitian dilakukan dengan metode percobaan dengan membakar 200 gr sampel dan waktu operasi selama 30, 45, 60 dan 75 menit masing-masing dengan temperatur 200°C. Sifat fisik minyak yang dihasilkan memiliki densitas 0,72 gr/ml dan viskositas 0,5 cP dan waktu optimum untuk proses perengkahan sampah plastik menjadi bahan bakar yaitu 45 menit dengan perolehan minyak sebanyak 43 ml. Waktu operasi cukup lama namun hasil yang diperoleh masih terbilang sedikit.

Dari permasalahan di atas, maka lingkup penelitian ini adalah untuk mengembangkan proses konversi limbah kantong plastik jenis *Polypropylene*(PP) menjadi bahan bakar cair yang dilakukan menggunakan

reaktor pirolisis dengan berbagai kajian terhadap variasi waktu proses (60;90;120;150;180) menit dan variasi temperatur (190,200,210,220; dan 230) °C yang digunakan untuk mendapatkan hasil rendemen yang tinggi namun pada waktu dan temperatur yang cukup kecil.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan hal diatas, permasalahan pokok yang akan dikaji adalah bagaimana mendapatkan %Rendemen bahan bakar cair yang optimal dari proses konversi menggunakan bahan limbah kantong plastik jenis *Polypropylene* (PP) dan menganalisis karakteristik rendemen yang dihasilkan berupa sifat fisik seperti densitas, titik nyala, nilai kalor dan °API dengan variasi temperatur dan waktu.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pirolisis dari limbah plastik dengan jenis plastik *PolyPropylene* (PP) sebagai bahan baku dan Tempurung kelapa sebagai bahan bakar. Maka secara rinci tujuan penelitian dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Untuk menghasilkan bahan bakar cair dari sampah plastik jenis *PolyPropylene* (PP).
2. Menentukan pengaruh temperatur (190°C,200°C,210°C,220°C, dan 230°C) dan pada waktu (60 menit,90 menit,120 menit,150 menit dan 180 menit).
3. Mendapatkan karakteristik dari bahan bakar yang dihasilkan dari sampah plastik jenis *Polypropylene* (PP).

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian pada jenis plastik *Polypropylene* (PP), maka diharapkan sebagai berikut :

1. Pembangunan Nasional  
Menghasilkan bahan bakar minyak yang memenuhi standar ASTM

2. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)

Diperolehnya metode yang efisien dan bernilai ekonomis dalam upaya konversi limbah plastik menjadi bahan bakar

3. Institusi

Luaran penelitian dapat dijadikan bahan kajian untuk penelitian lanjut atau objek praktik pada jurusan Teknik Kimia.