

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Kebutuhan energi Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi dan jumlah penduduk Indonesia. Rata-rata peningkatan kebutuhan energi tiap tahunnya sebesar 36 juta barrel oil equivalent (BOE) dari tahun 2000 sampai 2014. Sementara cadangan energi tidak terbarukan, seperti minyak bumi, gas bumi, dan batu bara semakin menipis. Berdasarkan Rencana Strategis (Renstra) Kementerian ESDM Tahun 2015–2019, cadangan minyak bumi Indonesia sebesar 3,6 miliar barel diperkirakan akan habis dalam 13 tahun mendatang.

Pada tahun 2013, total konsumsi energi Indonesia sebesar 0,8 TOE/kapital, dengan bauran energi nasional 46% untuk minyak bumi, 31% untuk batu bara, 18% untuk gas bumi, dan 5% untuk energi baru terbarukan (KESDM, 2015). Dapat dikatakan bahwa Indonesia masih sangat tergantung pada energi tidak terbarukan, terutama minyak bumi. Konsumsi BBM Indonesia dari tahun 2000 sampai 2014 cenderung mengalami tren kenaikan, sementara produksi minyak bumi Indonesia cenderung mengalami tren penurunan (Sa'adah Ana Fitriyatus. et al., 2018).

Selain itu permasalahan peningkatan luar biasa dalam konsumsi plastik di seluruh dunia untuk berbagai macam produk menyebabkan pembuangan limbah yang serius dan masalah lingkungan. Ini meningkatkan pentingnya daur ulang plastik dan teknologi pengolahan untuk menangani limbah bermasalah tersebut dengan cara yang ramah lingkungan (Demirbas et al., 2015).

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 *Polypropene* (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).

Sampah plastik sering digolongkan dalam sampah yang sulit didegradasi, karena sampah jenis ini membutuhkan waktu yang lama untuk dapat didegradasi oleh alam (Islami Anisyah Putri. et al., 2019).

Dalam penggunaan sehari-hari jenis plastik dikenal dengan beberapa nama yaitu *Polyethylene terephthalate* (PETE), digunakan sebagai bahan untuk pembuatan botol kemasan air mineral, botol minyak goreng, botol jus, botol sambal, botol obat, dan botol kosmetik. *High density Poli Etilen* (HDPE), digunakan sebagai bahan untuk botol obat, botol susu cair, jerigen pelumas, dan botol kosmetik. *Polyvinyl Chloride* (PVC) digunakan untuk pipa selang air, pipa bangunan, mainan, taplak meja dari plastik, botol shampo, dan botol sambal. *Low-density Polyethylene* (LDPE), digunakan sebagai bahan kantong kresek, tutup plastik, plastik pembungkus daging beku, dan berbagai macam plastik tipis lainnya. *Polypropene* (PP) digunakan untuk cup plastik, tutup botol dari plastik, mainan anak, dan plastik kemasan margarin, tutup botol dari plastik, dan mainan anak.

Pemakaian plastik yang cukup luas tersebut membuat ketergantungan manusia terhadap bahan-bahan yang terbuat dari plastik, sehingga tidak dapat dihindarkan pula bahwa plastik merupakan limbah non organik yang mendominasi penyebab kerusakan lingkungan. Jenis plastik yang paling banyak dijumpai mencemari lingkungan adalah *Polypropene* (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 cara untuk memanfaatkan limbah plastik tersebut adalah dengan memanfaatkannya menjadi bahan bakar cair melalui pirolisis. Pirolisis adalah proses dekomposisi suatu bahan pada suhu tinggi tanpa adanya udara atau dengan udara terbatas. Pada proses pirolisis senyawa hidrokarbon rantai panjang yang terdapat pada plastik diharapkan dapat diubah menjadi senyawa hidrokarbon yang lebih pendek dan dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif (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  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}$  dan  $\text{CO}_2$  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).

Pratiwi, Mitha.dkk (2020) melakukan penelitian mengenai konversi limbah Styrofoam menjadi bahan bakar solar dengan metode *catalytic cracking* menggunakan katalis zeolite alam teraktivasi asam (ZAA) dengan dua variable. Untuk variable suhu, percobaan dilakukan dengan menggunakan katalis sebanyak 20% dari total bahan baku dengan variasi suhu, 200, 250, 300, 350, 450 dan  $500^\circ\text{C}$ . Untuk variable berat katalis zeolite, percobaan dilakukan pada temperatur  $300^\circ\text{C}$  dengan variasi berat katalis yaitu 0%, dan 10%, 20%. Penelitian yang dilakukan menghasilkan % yield cairan yang tinggi dan bahan bakar yang dihasilkan pun sudah sesuai dengan bahan bakar minyak jenis solar.

Penelitian tersebut menghasilkan bahan bakar yang sudah sesuai dengan bahan bakar minyak jenis solar. Namun, pemakaian *multistage* separator menyebabkan produk yang dihasilkan kurang maksimal. Hal ini disebabkan posisi separator yang tinggi maka, pada penelitian ini akan dioptimalkan proses konversi sampah plastik *Polypropene* (PP) dengan melakukan penggantian *multistage* separator menjadi *single stage* separator menggunakan variasi katalis Gamma Alumina ( $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ) sebanyak 0%, dan 10%.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguji metode *catalytic cracking* dari sampah plastik *Polypropene* (PP) menggunakan katalis Gamma Alumina ( $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ). Secara rinci tujuan penelitian dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Meningkatkan kualitas dan konversi minyak hasil pirolisis dari bahan baku limbah plastik *Polypropene* (PP)

2. Menghasilkan bahan bakar cair yang memiliki spesifikasi sebagai *gasoline*, *kerosene* dan solar.

### **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. Pembangunan Nasional  
Menghasilkan BBM untuk yang memenuhi standar ASTM.
3. Masyarakat  
Diperolehnya pengetahuan akan pentingnya daur ulang sampah plastic.

### **1.4 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan pokok yang akan dikaji adalah pengaruh jumlah katalis Gamma Alumina ( $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ ) terhadap degradasi sampah plastik *Polypropene* (PP), pengaruh temperatur terhadap % *yield*, sifat fisik (densitas, viskositas, titik nyala, nilai kalor, nilai oktan) dan analisa komponen bahan bakar dengan metode GC-MS.