

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Peningkatan pertumbuhan ekonomi dan penduduk dengan budaya moderen praktis yang diiringi dengan semakin majunya teknologi industri menyebabkan meningkatnya penggunaan plastik dalam kehidupan sehari-hari, baik dalam kebutuhan rumah tangga maupun industri. Berdasarkan data SIPSN (2018), jumlah timbunan sampah kota Palembang pada tahun 2017-2018 mencapai 750.000 ton/hari dengan jumlah sampah yang tidak terkelola sebanyak 181,28 ton/hari. Komposisi sampah di kota Palembang berupa sampah organik (sisa makanan, kayu ranting daun) sebesar 60,95%, sampah plastik sebesar 17,05%, sampah kertas 16,20%, serta lainnya (logam, kain tekstil, karet kulit, kaca) 5,8%. Menurut Ditjen PPKL-KEMENLHK (2018), dari sekian banyak jenis sampah yang ada, sampah plastik adalah salah satu jenis sampah yang sulit terurai. Trend timbunan sampah plastik dalam kurun waktu 15 tahun terakhir terutama di daerah perkotaan mulai dari 11% di tahun 2005 menjadi 15% di tahun 2015.

*Styrofoam* merupakan polimer termoplastik yang tergolong ke dalam jenis plastik *polystyrene* yang tidak dapat terurai secara alami dan sulit untuk di degradasi oleh tanah. Dikalangan industri terutama industri elektronika, *styrofoam* atau yang sering dikenal dengan *styrofoam* digunakan sebagai bahan *packing* barang-barang elektronika. Untuk keperluan sehari-hari, barang-barang yang mengandung bahan baku *styrofoam* biasa digunakan dalam proses pembungkusan makanan (Salamah, S., dan Maryudi, 2018). Banyaknya penggunaan *styrofoam* dapat mengancam kestabilan ekosistem lingkungan karena *styrofoam* merupakan plastik yang tergolong ke dalam jenis sampah yang tidak dapat terurai secara biologis atau *non-biodegradable*. Limbah *styrofoam* pada umumnya diatasi dengan cara dibakar, namun sampah *styrofoam* yang dibakar dapat menghasilkan gas-gas berbahaya seperti *styrene*, *hydrochloroflourocarbon* (HCFC), *polycyclic aromatic hydrocarbons* (PAHs), *carbon black* serta karbon monoksida. Menurut Badan Perlindungan Lingkungan AS (EPA) dalam Fikri, E., dan Veronica (2018), karbon monoksida adalah gas tidak terdeteksi yang dapat membahayakan kesehatan

manusia. Maka dari itu diperlukan suatu metode yang tepat untuk mengurangi limbah plastik terutama *styrofoam*, salah satunya dengan mengolah limbah *styrofoam* menjadi bahan bakar alternatif dengan metode pirolisis.

Pirolisis sampah plastik merupakan proses dekomposisi senyawa organik yang terdapat dalam plastik melalui proses pemanasan dengan sedikit atau tanpa melibatkan oksigen. 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., dkk, 2016). Adanya teknologi pirolisis dapat menjadi salah satu alternatif dalam pemanfaatan dan pengurangan limbah plastik terutama *styrofoam* menjadi suatu energi bahan bakar alternatif.

Kholidah (2018) melakukan penelitian mengenai proses perengkahan katalitik sampah plastik *styrofoam* dengan menggunakan katalis  $Al_2O_3$  menjadi bahan bakar cair. Proses perengkahan dilakukan dengan menggunakan variasi suhu 150, 200, 250, dan 300 °C dengan waktu proses perengkahan selama 60 menit dan menggunakan katalis sebanyak 6% dari berat bahan baku. Dari hasil penelitian diperoleh persentase *yield* cairan tertinggi sebesar 17,0% pada temperatur 250 °C. Salamah, S dan Maryudi (2018) melakukan penelitian pirolisis limbah *styrofoam* menggunakan katalis silika alumina. Proses pirolisis dilakukan dengan menggunakan dua variabel, yaitu variabel katalis dan variabel temperatur. Pada variabel berat katalis, percobaan dilakukan pada temperatur 460 °C dengan variasi berat katalis 0, 13, 26, 39, 52 dan 65 gram, pada penelitian ini %*yield* cairan tertinggi diperoleh pada variasi berat katalis 26 gram sebesar 95,56%. Untuk variabel temperatur, percobaan dilakukan dengan berat katalis 26 gram dan variasi suhu 340, 380, 420, 460, 500, dan 540 °C, dari penelitian yang dilakukan %*yield* cairan tertinggi diperoleh pada temperatur 500 °C. Penelitian yang dilakukan menghasilkan %*yield* cairan yang tinggi dan bahan bakar yang dihasilkan pun sudah sesuai dengan bahan bakar minyak jenis solar. Namun kelemahannya adalah penelitian-penelitian yang dilakukan menggunakan katalis yang tergolong mahal meskipun %*yield* cairan yang dihasilkan cukup banyak.

Sebagai jawaban, maka pada penelitian ini akan di optimalkan proses perengkahan limbah *styrofoam* dengan melakukan penggantian jenis katalis berupa

zeolit alam aktif (ZAA). Pemilihan katalis ini didasarkan karena zeolit alam memiliki struktur yang khas, yaitu hampir sebagian besar merupakan kanal dan pori yang menyebabkan zeolit alam memiliki luas permukaan yang besar dan memiliki situs asam Lewis dan Bronsted yang sangat penting dalam reaksi katalitik sehingga dengan digunakannya zeolit alam diharapkan dapat mengurangi biaya operasional dan tetap menghasilkan %*yield* cairan yang tinggi.

## 1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk pengujian metode *catalytic cracking* dari limbah *styrofoam* menggunakan katalis zeolit alam aktif (ZAA). Secara rinci tujuan penelitian dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Mengetahui jumlah katalis yang optimal pada proses perengkakan katalitik limbah *styrofoam*.
2. Menganalisis pengaruh variabel proses jumlah katalis terhadap %*yield*, sifat fisik dan komposisi senyawa bahan bakar cair yang dihasilkan.
3. Menghasilkan bahan bakar cair yang memiliki fraksi hidrokarbon setara fraksi gasoline dan spesifikasi yang dipasarkan di dalam negeri berdasarkan dengan surat keputusan Dirjen Minyak dan Gas Bumi No. 933.K/10/DJM.S/2013 dan SNI 3506:2017.

## 1.3 Manfaat

Manfaat yang akan diperoleh setelah penelitian ini selesai adalah sebagai berikut:

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 bahan bakar minyak yang memenuhi standar ASTM.
3. Institusi  
Luaran penelitian dapat dijadikan bahan kajian untuk penelitian lanjut atau objek praktik pada Jurusan Teknik Kimia.

#### **1.4 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, akan dilakukan penelitian konversi limbah styrofoam menjadi bahan bakar cair menggunakan katalis zeolit alam aktif. Pada penelitian ini, yang menjadi variabel kontrol, yaitu jenis katalis, jumlah bahan baku, temperatur, tekanan dan waktu, sedangkan untuk variabel bebas, yaitu jumlah katalis. Permasalahan pokok yang akan dibahas sifat fisis bahan bakar cair yang dihasilkan terutama densitas, titik nyala, viskositas sesuai dengan surat keputusan Direktur Jendral Minyak dan Gas Bumi Nomor 933.K/10/DJM.S/2013 dan SNI 3506:2017 serta melakukan analisis senyawa kimia bahan bakar cair menggunakan GC-MS berdasarkan persentase yield tertinggi.