

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah merupakan salah satu permasalahan penting di dunia maupun di Indonesia. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup (KLH), setiap hari penduduk Indonesia menghasilkan sampah sebanyak 189 ribu ton, dari jumlah tersebut 12% berupa sampah plastik yang setara dengan 22,7 ribu ton jumlah sampah plastik yang dihasilkan per hari. Persentase limbah, khususnya *styrofoam* mencapai 1,14% dari 12% jumlah limbah plastik yang dihasilkan. *Styrofoam* merupakan jenis plastik polistirena yang terbentuk dari monomer stirena. Menurut Syamsiro [1], limbah plastik dapat dikonversi menjadi bahan bakar alternatif karena plastik merupakan salah satu produk turunan dari minyak bumi, sehingga dapat dikembalikan ke bentuk semula. Salah satu bahan baku yang dapat digunakan untuk pembuatan plastik adalah stirena, dimana stirena merupakan hasil pengolahan dari minyak bumi atau gas alam.

Produk berbahan dasar *styrofoam* sering digunakan oleh masyarakat sebagai wadah makanan siap saji. Hal tersebut dikarenakan *styrofoam* memiliki sifat fleksibel, praktis dan mudah digunakan, sehingga membuat penggunaannya semakin meningkat [2]. Peningkatan jumlah limbah *styrofoam* dapat mengancam kestabilan ekosistem lingkungan, mengingat plastik yang digunakan saat ini adalah *non-biodegradable* (plastik yang tidak dapat terurai secara biologis). Limbah *styrofoam* yang dibuang sembarangan dapat menyumbat saluran air, sehingga bisa menyebabkan banjir. Limbah *styrofoam* yang dibakar dapat menghasilkan emisi gas yang berpotensi menyebabkan polutan dan efek rumah kaca [1]. Oleh karena itu, diperlukan metode alternatif lain dalam penanganan limbah *styrofoam*.

Salah satu metode untuk mengatasi limbah *styrofoam* yaitu dengan cara pirolisis. Pirolisis merupakan suatu metode untuk pengolahan limbah plastik, karena dari proses ini dapat diperoleh bahan bakar berupa gas dan cairan [2]. Menurut Nugroho [3], keuntungan dari metode pirolisis dalam pembakaran limbah plastik yaitu dapat dilakukan pada sistem tertutup maka tidak ada polutan yang lepas ke udara.

Rachmawati [4], telah melakukan penelitian dengan membandingkan jenis plastik yang digunakan pada proses pirolisis yaitu jenis plastik *High Density Polyethylene* (HDPE), *Poly Ethylene Terephthalate* (PET) dan *Polystyrene* (PS). Berdasarkan penelitian tersebut hasil pirolisis menggunakan plastik jenis PS, dengan suhu 500°C dan berat sampel 500 gram, menghasilkan persentase sebesar 31,53%, dibandingkan dengan plastik jenis HDPE dan PET yang hanya menghasilkan persentase sebesar 15,49% dan 18,18%.

Menurut Kumara [5], pada proses pirolisis dapat ditambahkan katalis untuk mempercepat reaksi dekomposisi dan memperpendek rantai hidrokarbon, sehingga mudah dikondensasi menjadi minyak pirolisis. Penelitian dengan menambahkan katalis telah dilakukan oleh beberapa peneliti seperti Syamsiro [1], keberadaan katalis dapat meminimalisir produksi *wax* dan minyak berat yang biasanya dihasilkan pada proses pirolisis non katalis. Selain itu, menurut Pratiwi dan Wiwiek [6], keberadaan katalis dapat meningkatkan hasil pirolisis plastik.

Salamah [7], telah melakukan penelitian dengan memvariasikan suhu dan persen katalis dalam mengkonversi limbah *styrofoam* menjadi bahan bakar cair. Berdasarkan hasil penelitian tersebut suhu optimum pirolisis diperoleh pada suhu 500°C dengan *yield* produk cairan sebesar 95,65%, sedangkan persen katalis yang paling optimum pada katalis 20% dari berat bahan baku dengan *yield* cairan sebesar 95,65%.

Katalis yang dapat digunakan dalam proses pirolisis bermacam-macam jenisnya seperti Al_2O_3 , Bentonit, Zeolit dan lainnya. Kumara [5], membandingkan berbagai macam katalisator yang digunakan dalam proses pirolisis polietilen. Berdasarkan penelitian tersebut zeolit merupakan katalis yang paling efektif. Zeolit dalam proses pirolisis dapat memberikan perambatan suhu yang cepat dan stabil. Menurut Ramadhani [8], zeolit memiliki karakteristik berongga dan memiliki kation yang dapat dipertukarkan. Oleh karena itu, zeolit dapat dimanfaatkan sebagai katalisator.

Adapun faktor yang mempengaruhi aktivitas katalis dalam proses pirolisis yaitu memiliki luas permukaan yang besar dan volume pori yang besar [9]. Salah satu metode yang dapat dilakukan agar luas permukaan dan volume pori katalis besar yaitu dengan cara aktivasi. Proses aktivasi katalis merupakan proses untuk menjadikan katalis lebih aktif. Proses aktivasi katalis bertujuan untuk membersihkan katalis dari pengotor agar pori-pori lebih terbuka dan meningkatkan aktivitasnya. Aktivasi katalis dapat dilakukan baik secara fisika maupun secara kimia.

Aktivasi katalis secara fisika dapat dilakukan dengan cara pengecilan ukuran butir, pengayakan, dan pemanasan untuk mengurangi kandungan air dalam katalis. Rahman [10], melakukan penelitian mengenai pirolisis limbah plastik jenis *polypropylene* (PP) menggunakan katalis zeolit yang diaktivasi secara fisika. Zeolit diaktivasi dengan *furnace* selama 1 jam pada suhu 400°C . Proses pirolisis dilakukan pada suhu 400°C selama 60 menit. Berdasarkan penelitian tersebut hasil pirolisis menggunakan katalis zeolit yang diaktivasi secara fisika menghasilkan *yield* cairan sebesar 75,69%.

Aktivasi secara kimia dilakukan dengan pengasaman yang bertujuan untuk menghilangkan pengotor-pengotor yang masih terdapat pada zeolit, serta meningkatkan suasana asam pada zeolit yang dapat mempengaruhi aktivitas zeolit sebagai katalis [6]. Salah satu aktivator yang dapat digunakan dalam aktivasi zeolit secara kimia yaitu dengan menggunakan aktivator HCl. Heraldry [11], telah melakukan penelitian mengenai aktivasi zeolit menggunakan larutan HCl, HNO₃, H₂SO₄ dan H₃PO₄. Penelitian tersebut membuktikan bahwa larutan asam yang paling efektif untuk aktivasi zeolit adalah HCl. Menurut penelitian Wulandari [12], aktivasi katalis zeolit menggunakan aktivator HCl dalam mengkonversi limbah plastik jenis polipropilen memiliki luas permukaan 44,850 m²/g, volume pori 33,632 x 10⁻³ cm³/g dan *yield* cairan yang dihasilkan sebesar 81,7834%. Berdasarkan adanya perbedaan hasil pirolisis dari aktivasi secara fisika maupun aktivasi secara kimia. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh aktivasi katalis zeolit secara fisika dan kimia terhadap hasil pirolisis limbah *styrofoam*.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana pengaruh aktivasi katalis zeolit baik secara fisika maupun kimia terhadap hasil pirolisis limbah *styrofoam* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aktivasi katalis zeolit baik secara fisika maupun kimia terhadap hasil pirolisis limbah *styrofoam*.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu limbah *styrofoam* dapat digunakan sebagai bahan baku dalam proses pirolisis menjadi bahan bakar dan dapat mengurangi limbah *styrofoam* yang sulit terurai, sehingga dapat mengurangi pencemaran pada lingkungan.

