

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kenaikan kebutuhan energi dan pertambahan timbunan sampah merupakan permasalahan yang terus dialami. Menurut Nugraha dkk, konsumsi energi di Indonesia mengalami peningkatan di berbagai sektor seperti transportasi, dan industri. Sebaliknya, energi fosil yang ada terus berkurang yang dapat menimbulkan kekrisisan energi dimasa depan, jika tidak ditemukan sumber-sumber energi selain fosil yang baru [1].

Menurut Siti, sampah di Indonesia tercatat sebanyak 175000 ton/hari [2]. Menurut Erni, plastik jenis *styrofoam* mencapai 27 ton/bulan. Limbah *styrofoam* tertinggi berasal dari non-rumah tangga. Sementara, rumah tangga menyumbang limbah *styrofoam* sebanyak 9,8 ton per bulan. Limbah *styrofoam* mencapai 1,14% dari 12% limbah plastik yang terkumpul setiap bulannya [3]. Sebagian besar rumah makan menggunakan bahan *styrofoam* untuk menyajikan bahan makanannya, terutama untuk restoran yang bertema siap saji. Penggunaan *Styrofoam* yang tidak dapat dilakukan pengolahan dengan baik, maka akan menyebabkan pencemaran pada lingkungan. *Styrofoam* merupakan plastik nomor 6 jenis *polystyrene* dimana tidak dapat terurai secara alami dan sangat sulit untuk didegradasi oleh tanah [4]. Untuk mengatasi kekhawatiran akan krisis energi dimasa mendatang dan peningkatan timbunan sampah *styrofoam*, upaya yang dapat dilakukan dengan memanfaatkan plastik menjadi minyak.

Polystyrene merupakan salah satu jenis limbah plastik yang dapat dikonversi menjadi minyak cair. Hal ini bisa dilakukan karena pada dasarnya plastik berasal dari minyak bumi, sehingga dapat dikembalikan ke bentuk semula yaitu minyak. Selain itu plastik juga mempunyai nilai kalor yaitu 41,90 MJ/kg – 46,60 MJ/kg, yang sama dengan nilai kalor bensin dan solar sebesar 42,30 MJ/kg – 46,50 MJ/kg [5].

Teknologi dalam mengkonversi limbah plastik menjadi minyak cair dikenal dengan proses pirolisis atau proses perengkahan. Pirolisis adalah proses konversi plastik menjadi minyak [2]. Proses pirolisis dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu proses pirolisis yang berlangsung pada suhu tinggi (*Thermal Cracking*) dan proses pirolisis yang berlangsung dengan menggunakan katalis (*Catalytic Cracking*). *Thermal Cracking* adalah suatu proses yang berlangsung pada suhu tinggi berkisar dari 350°C sampai dengan 900°C tanpa menggunakan katalis, sedangkan *Catalytic Cracking* merupakan suatu proses dengan menggunakan suhu yang lebih rendah dengan adanya tambahan katalis [6].

Adanya teknologi pirolisis ini dapat menjadi salah satu alternatif dalam pemanfaatan dan pengurangan limbah plastik khususnya *styrofoam* menjadi bahan bakar. Pada penelitian sebelumnya telah memperlihatkan keberhasilan dalam mengubah limbah *styrofoam* menjadi beberapa produk yang dibutuhkan terutama bahan bakar. Produk yang dihasilkan berupa produk gas, cairan, dan beberapa produk berupa padatan [7]. Proses pirolisis yang berlangsung dengan menggunakan katalis paling tepat dan

merupakan metode pirolisis yang sering dilakukan. Katalis ini bertujuan untuk mereduksi suhu tinggi pada proses pirolisis dan dapat menghemat konsumsi energi [8]. Proses pirolisis biasanya menggunakan katalis heterogen, atau katalis yang fasenya tidak sama dengan fase reaktan atau fase produk reaksi. Katalis heterogen memiliki beberapa sifat antara lain mudah dipisahkan dari campuran reaksi, tahan dan stabil terhadap suhu relatif tinggi [8].

Adnan dan Jan (2014), melakukan penelitian pirolisis menggunakan tiga katalis yaitu Zn, ZnCl₂ dan ZnO. Proses pirolisis berlangsung pada suhu 450°C, selama 120 menit dan katalis masing - masing sebesar 20%. Katalis logam Zn ditemukan sebagai katalis terbaik di antara katalis seng massal lainnya, dimana dari hasil pirolisis produk cair diperoleh sebesar 96,73 %, sedangkan penggunaan katalis ZnO dan ZnCl₂ diperoleh produk cair sebesar 82,93 % dan 84,73 % [9].

Rahmawati (2015), melakukan penelitian dengan mengkonversi limbah plastik jenis HDPE, PET, dan PS menjadi bahan bakar cair melalui proses pirolisis. Proses berlangsung pada suhu 480°C selama 60 menit. Limbah plastik jenis HDPE, PET, dan PS digunakan sebanyak 500 gram, dimana dari hasil pirolisis bahan bakar cair tertinggi diperoleh pada limbah plastik jenis PS sebesar 18,5%, sedangkan HDPE dan PET menghasilkan bahan bakar cair masing- masing sebesar 15,49% dan 12,8% [10].

Maryudi (2017), melakukan penelitian pirolisis menggunakan tambahan katalis Ni/silika, variasi katalis 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5%. Pirolisis dilakukan pada suhu 460°C, selama

60 menit. Limbah yang digunakan sebanyak 130gr, dimana dari hasil pirolisis persentase bahan bakar cair tertinggi di peroleh pada katalis 4% sebesar 93% [11].

Kholidah dkk (2018), melakukan penelitian pirolisis menggunakan *styrofoam* dengan katalis Al_2O_3 Proses pirolisis dilakukan dengan variasi suhu 150°C, 200°C, 250°C dan 300°C selama 60 menit dengan jumlah katalis masing- masing 6 %. Menggunakan *styrofoam* sebanyak 250 gr, dimana dari hasil pirolisis persentase bahan bakar cair tertinggi diperoleh pada suhu 250°C dengan menghasilkan produk sebanyak 17% [12].

Berdasarkan penelitian sebelumnya maka dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh jumlah katalis Zn terhadap hasil pirolisis limbah *Styrofoam* dengan variasi katalis 0%, 4%, 6%, dan 8%, pada suhu 250°C dan lama waktu pirolisis selama 60 menit. Penggunaan suhu 250°C karena merupakan titik leleh dari *styrofoam*, sedangkan penggunaan katalis Zn karena merupakan katalis yang stabil pada suhu tinggi, dan harganya relatif lebih murah. Pada penelitian ini dilakukan analisa lebih lanjut untuk mengetahui karakteristik bahan bakar cair yang dihasilkan seperti (densitas, nilai kalor, dan titik nyala) serta untuk mengetahui komposisi bahan bakar cair yang di hasilkan menggunakan *Instrument Chromatography Mass Spectrometer* (GC-MS).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh jumlah katalis Zn terhadap bahan bakar cair yang dihasilkan dari proses pirolisis limbah *styrofoam* ?

2. Bagaimana karakteristik bahan bakar cair yang dihasilkan dari proses pirolisis limbah *styrofoam* ?

1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui pengaruh jumlah katalis Zn terhadap bahan bakar cair yang dihasilkan .
2. Untuk mengetahui karakteristik bahan bakar cair yang dihasilkan dari proses pirolisis limbah *styrofoam*.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini, diperoleh bahan bakar alternatif yang dapat mengurangi ketergantungan dalam penggunaan bahan bakar fosil, serta dapat mengurangi limbah *styrofoam* yang dapat mencemari lingkungan karena limbah *styrofoam* tidak mudah terurai oleh tanah.