

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Secara umum di era modern sekarang ini konsumsi pemakaian energi terus meningkat. Besarnya konsumsi energi harus berbanding lurus terhadap sumber energi. Tetapi pada kenyataannya, kebutuhan terus bertambah sedangkan sumber energi menipis. Oleh karena itu, perlu sumber-sumber energi alternatif baru yang dapat menyeimbangkan antara kebutuhan energi dan sumber energi serta pemanfaatan energi baru terbarukan yang lebih ramah lingkungan dalam pengaplikasiannya salah satunya sampah plastik. Sampah plastik menjadi salah satu solusi untuk mengembangkan energi baru terbarukan yang dalam pengaplikasiannya diharapkan mampu menghasilkan suatu energi untuk meminimalisasi penggunaan energi fosil. Padahal jika dicermati penggunaan plastik sangatlah dibutuhkan hampir disetiap aplikasi, dimana plastik masih menjadi bahan yang sulit tergantikan dan juga mengingat kelebihan yang dimilikinya antara lain, ringan dan kuat, tahan terhadap korosi, serta transparan. Dengan pentingnya pemakaian plastik dalam kehidupan sehari-hari maka akan mengakibatkan penumpukan sampah plastik, yang diketahui bahwa sampah plastik membutuhkan waktu yang cukup lama untuk terdekomposisi.

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.

Selama ini penanganan sampah plastik yang populer adalah dengan 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*). Selain itu penanganan sampah plastik dengan cara dibakar juga kurang efektif dan sangat beresiko dikarenakan jika sampah plastik dibakar akan menimbulkan polutan dari emisi gas buang (CO_2 , CO , SO_x dan NO_x) dan beberapa partikel yang tidak diinginkan sehingga mempengaruhi

kesehatan. Maka dari itu salah satu cara untuk menangani limbah plastik agar lebih efisien tanpa adanya emisi atau sedikit emisi adalah dengan mengkonversikannya menjadi sebuah bahan bakar berwujud cair (*Pirolisis*). Hal ini bisa dilakukan karena pada dasarnya plastik berasal dari minyak bumi, sehingga tinggal dikembalikan ke bentuk semula. Selain itu plastik juga mempunyai nilai kalor cukup tinggi, setara dengan bahan bakar fosil seperti bensin dan solar. Dalam plastik juga terkandung unsur yang lain seperti oksigen, nitrogen, chlor, dan belerang (Hendra Prasetyo, dkk). Dan juga ketersediaan akan sampah plastik sangatlah melimpah, maka akan sangat menguntungkan jika sampah plastik tersebut dapat dijadikan salah satu alternatif energi baru terbarukan dengan mengkonversikannya menjadi bahan bakar berwujud cairan.

Untuk meminimalisasi dampak lingkungan dari sampah plastik, maka material ini harus didaur-ulang untuk mendapatkan kembali produk plastiknya ataupun untuk menghasilkan produk lain yang bernilai ekonomi. Ada beberapa metode untuk mendaur-ulang sampah plastik ini yaitu *mechanical recycling*, *feedstock recycling* dan *energy recovery* (Al-Salem dkk, 2009).

Mechanical recycling adalah proses untuk mendapatkan kembali produk plastik dari sampah plastik dengan cara-cara mekanis. Pada sistem ini, sampah plastik dilelehkan untuk kemudian dibuat pelet plastik yang kemudian digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan produk-produk berbahan baku plastik. Pada umumnya plastik hasil daur-ulang ini digunakan untuk membuat produk-produk dengan kualitas yang lebih rendah. *Feed stock* atau *chemical recycling* merupakan teknologi yang lebih maju dimana sampah plastik dikonversi menjadi molekul dengan ukuran yang lebih kecil berbentuk cairan maupun gas untuk memproduksi bahan bakar maupun zat-zat kimia. *Energy recovery* adalah suatu metode untuk mendapatkan kembali energi yang terkandung di dalam sampah plastik dengan cara dibakar untuk menghasilkan energi dalam bentuk kalor, uap maupun listrik.

Pirolisis adalah teknik pembakaran sampah (limbah plastik) tanpa O_2 dan dilakukan pada suhu tinggi, yaitu antara $800^{\circ}C$ sampai dengan $1000^{\circ}C$. Teknik ini mampu menghasilkan gas pembakaran yang berguna dan aman bagi lingkungan. Teknologi pirolisis ini dapat dikatakan sebagai metode yang ramah lingkungan sebab produk akhirnya menghasilkan CO_2 dan H_2O yang merupakan gas non

toksik. Proses pirolisis menghasilkan senyawa-senyawa hidrokarbon cair mulai dari C_1 sampai dengan C_4 dan senyawa rantai panjang seperti parafin dan olefin (Nindita, 2015).

Menurut (Endang K, dkk 2016) proses pirolisis sampah plastik merupakan proses dekomposisi senyawa organik yang terdapat dalam plastik melalui proses pemanasan dengan sedikit atau tanpa melibatkan oksigen. Pirolisis sampah plastik ini dilakukan dengan umpan yaitu sampah plastik jenis *PolyPropylene* dan sampah plastik jenis *Low Density PolyEthylene*. Proses pirolisis dijalankan dalam reaktor semi *batch* dimana umpan sebanyak 500 gram dimasukan sekaligus dalam reaktor dan produk akan dihasilkan secara terus menerus. Proses pirolisis dilaksanakan selama 60 menit dengan variasi suhu 250°C , 300°C , 350°C serta 400°C . Untuk memaksimalkan hasil pirolisis maka proses pirolisis dilakukan pada kondisi vakum. Selain itu di dalam reaktor diisi oleh pasir silika sebagai penahan panas serta zeolit sebagai katalis proses cracking hidrokarbon. Minyak hasil pirolisis terbanyak dari sampah plastik *PolyPropylene* diperoleh pada suhu operasi 400°C sebanyak 27,05% sedangkan minyak hasil pirolisis terbanyak dari sampah plastik *Low Density PolyEthylene* diperoleh pada suhu operasi 300°C sebanyak 37,43%.

Maka dari itu penulis mencoba melakukan penelitian kembali dengan metode induksi, yang dimana penulis akan memvarisikan temperatur dan bahan baku beserta desain alat yang telah penulis desain ulang bersama *team* guna mendapatkan hasil yang lebih maksimal dan juga dapat mengetahui kondisi optimum temperatur yang baik dalam menghasilkan sebuah produk bahan bakar yang berwujud cairan.

1.2. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Mendapatkan alat pirolisis dalam skala laboratorium.
2. Mengetahui pengaruh variasi temperatur terhadap % *Yield* produk yang dihasilkan dengan bahan baku plastik PP dan LDPE.

3. Mendapatkan produk bahan bakar cair sesuai standar baku mutu Direktorat Jendral Minyak dan Gas ditinjau dari densitas, *Specific Gravity*, viskositas, titik nyala, nilai kalor, serta sifat fisik produk cair yang dihasilkan.
4. Mengetahui seberapa besar konsumsi energi yang dibutuhkan untuk proses pirolisis menggunakan metode induksi.

1.3. Manfaat Penelitian

Memberikan sebuah terobosan baru bagi masyarakat dalam menanggulangi permasalahan limbah sampah plastik sehingga diusahakan dapat terciptanya usaha kecil menengah di dalam masyarakat guna mendalami pengolahan limbah sampah plastik dengan metode pirolisis.

Melalui penelitian ini diharapkan mahasiswa lebih aktif lagi dalam berkarya sehingga penulis berharap melalui instrumen Pirolisis ini pembaca dapat menemukan terobosan atau variasi lainnya dalam mengembangkan kembali alat ini, dan dapat juga dijadikan pembelajaran dalam bidang akademik guna menambah ilmu dan kecintaan akan pentingnya peluang penghematan energi serta penanggulangannya.

1.4. Perumusan Masalah

Pemilihan bahan baku sampah plastik sangatlah berperan penting dalam perolehan produk bahan bakar cair, oleh sebab itu terdapat dua variabel yang disajikan yakni variabel bebas yang menunjukkan jenis bahan baku yang digunakan yaitu sampah plastik *Poly Propylene (PP)* dan *Low Density Polyethylene (LDPE)* serta interval temperatur yang berbeda. Sedangkan variabel tetapnya adalah masa bahan baku beserta lamanya waktu proses yaitu selama 2 jam. Sehingga rumusan masalah yang dapat dikaji adalah bagaimana pengaruh kedua variabel tersebut terhadap produk bahan bakar cair yang dihasilkan.