

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Krisis energi menjadi salah satu masalah yang sedang dihadapi dunia saat ini. Tingkat konsumsi bahan bakar minyak dunia mencapai 10.000 barrel per tahun. Tingkat konsumsi bahan bakar dunia semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah industri dan transportasi dunia. Indonesia menempati urutan ke 19 dalam tingkat konsumsi bahan bakar minyak dunia. Semakin tingginya tingkat konsumsi bahan bakar minyak menempatkan Indonesia ke dalam krisis energi pada tahun 2004. Melonjaknya harga minyak mentah dunia memaksa Indonesia untuk menaikkan harga bahan bakar minyak. Salah satu dampak krisis energi dunia adalah semakin terbatasnya ketersediaan bahan bakar minyak dunia. *Automotive Diesel Oil (ADO)* memprediksikan cadangan minyak bumi akan habis dalam jangka beberapa dekade ke depan jika bahan bakar tidak dibatasi. Indonesia sebagai salah satu negara yang memiliki cadangan minyak yang tidak lepas dari ancaman krisis energi (Pani. 2017).

Sampah plastic sudah menjadi permasalahan penting pada saat ini karena menimbulkan permasalahan lingkungan seperti sesak gangguan fungsi organ dan kematian. Masyarakat pada umumnya membakar atau membuang sampah ke TPA dan ada sebagian sampah plastic yang diambil untuk didaur ulang. Walaupun begitu, penanganan sampah tersebut seperti dibakar tidak terlalu efektif karena dapat menghasilkan emisi gas yang berbahaya. Salah satu bentuk pengolahan limbah plastic adalah dengan mengkonversi limbah plastic menjadi bahan bakar minyak (BBM) (Yulianto dkk. 2018).

Pengolahan limbah plastik selain menghasilkan energi juga menjadi solusi pada permasalahan plastik yang merupakan limbah berbahaya, sukar terurai dan dapat menimbulkan berbagai penyakit. Beberapa kelebihan plastik yaitu tidak dapat menyerap air, tidak dapat berkarat dan tidak dapat didegradasi dalam tanah sehingga menimbulkan masalah. Plastik yang beredar di sekitar kita secara konvensional dapat dikelompokkan berdasarkan bahan penyusunnya. Jenis-jenis plastik yakni polietilen (PE), *poly vinyl chloride* (PVC), polipropilena (PP), *poly methyl methacrylate* (PMMA), *acrylo nitrile butadine styrene* (ABS), poliamida (PA), poliester, *poly ethylene terephthalate* (PET). Distribusi plastik yang terdapat di masyarakat banyak berasal dari bahan polyetilene yang terbagi menjadi dua yaitu *High Density Poly Etylene* (HDPE) yang terdapat pada botol minuman dan *Low Density Poly Etylene* (LDPE) terdapat pada kantong plastik (Nasrun dkk. 2015).

Menurut Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Jambi, pada tahun 2019 produksi sampah plastik di Provinsi Jambi khususnya Kota Jambi setiap harinya menghasilkan sampah plastik yang ditimbun di TPA mencapai 650 ton/hari yang didominasi oleh sampah plastic sebesar 30%-40%. *Polypropylene* (PP) merupakan plastic polimer yang mudah dibentuk ketika panas, rumus molekulnya adalah $(CH_2-CH(CH_3))_n$. *Polypropylene* dapat dijumpai pada wadah makanan, kemasan, pot tanaman, tutup botol obat, tube margarin, tutup lainnya, sedotan, mainan, tali, pakaian dan berbagai bentuk yang bukan botol es perengkahan PP merupakan salah satu cara untuk menangani limbah plastik. Proses perengkahan ada tiga macam yaitu proses perengkahan menggunakan hydrogen (*hydroc cracking*), proses perengkahan menggunakan suhu tinggi (*thermal cracking*) dan proses perengkahan menggunakan katalis (*catalytic cracking*) (Sitepu dkk. 2018).

Pirolisis adalah proses konversi sampah plastik menjadi bahan petrokimia dasar sehingga dapat digunakan menjadi bahan baku hidrokarbon atau bahan bakar untuk berbagai macam proses hulu, pirolisis dapat berlangsung dengan atau tanpa katalis. Katalis digunakan dalam proses karna dapat menurunkan temperatur reaksi, mempercepat reaksi serta menghasilkan produk karbon yang lebih spesifik dan hidrokarbon yang ringan. Pirolisis dengan katalis atau *catalytic cracking* dipengaruhi oleh jenis atau tipe katalis, kondisi katalis, jumlah katalis dan suhu proses pirolisis (Untoro dan Ismanto. 2019).

Berbagai penelitian mengenai pemanfaatan atau daur ulang limbah plastik menjadi bahan bakar telah banyak dilakukan. Salah satunya yaitu Ulfa dkk (2019) melakukan pirolisis PP-LDPE dengan variasi rasio LDPE 100%, (PP:LDPE) 75%:25%, 50%:50%, 40%:60%, 25%:75%, S PP 100%. Selanjutnya dipanaskan dengan menggunakan bahan bakar gas LPG 12 kg pada rentang suhu 60-180°C selama 2-4 jam. Semakin banyak rasio PP yang ditambahkan pada pirolisis campuran semakin bagus kualitas minyak yang dihasilkan. Rasio terbaik pirolisis campuran adalah PP:LDPE(75:25)% dengan nilai kalor paling tinggi 46,955 MJ/Kg, densitas 7,02 g/mL dan viskositas 0,52 mm²/s. Hasil analisis GC-MS menunjukkan minyak pirolisis plastik PP, campuran PP:LDPE dan LDPE mirip jenis bahan bakar solar yang memiliki rantai karbon C₁₂-C₂₄.

Menurut Weyanti (2018), plastik yang dijadikan bahan bakar minyak adalah polietilen dan polipropena. Pembuatan bahan bakar minyak dari plastik menggunakan proses pirolisis. Pirolisis dilakukan pada suhu 450 °C selama 2 jam. Gas yang terbentuk akan dikondensasikan menjadi minyak didalam kondensor yang bertemperatur 21°C. Minyak yang dihasilkan

selanjutnya dianalisa dengan GC-MS untuk mengetahui distribusi jumlah atom karbonnya. Dari minyak komposisi plastik PP dan PE mempunyai jumlah atom karbon yang setara dengan solar yaitu C12 – C17.

Nasrun dkk (2016) menjelaskan tentang interaksi PS dan PP. Proses pirolisis dilakukan dengan berbagai variasi rasio PS:PP (70%:30%) terjadi penurunan viskositas dan penurunan suhu kemudian dengan perbandingan PS:PP (50%:50%) memberikan hasil produk gas yang lebih tinggi, sedangkan dengan perbandingan PS:PP (30%:70%) lebih banyak senyawa aromatik yang terdapat pada produk cair. Komposisi campuran tersebut menunjukkan bahan bakar solar dengan rantai karbon C₁₂-C₂₄.

Menurut Nabila dkk, rasio terbaik dari hasil pirolisis adalah 100% dengan hasil analisis GC-MS menunjukkan minyak pirolisis plastic PS mengandung senyawa hidrokarbon aromatic sebanyak 83,96% dan memiliki rantai panjang dengan rentang C5-C9 yang mengindikasikan bahwa minyak plastic PS memiliki struktur yang hamper mirip dengan struktur gasoline. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, kualitas minyak hasil pirolisis densitas yang dihasilkan berkisar 0,8480,912 g/ml. semakin banyak penambahan plastic PS dan LDPE maka semakin besar pula nilai densitasnya. Rasio terbaik dari hasil pirolisis antara plastic campuran PS:LDPE:PP (25:50:25). Secara analisa densitas sampel dapat diperkirakan masuk kedalam bahan bakar jenis diesel yaitu 0,840-0,921 g/ml.

Berdasarkan latar belakang dan studi riset terdahulu yang dijelaskan diatas, penulis mengambil judul “Pengolahan Campuran Plastik Jenis PP/PS/PET/LDPE Menjadi Minyak Plastik dengan Metode Pirolisis”

1.1. Identifikasi dan Rumusan Masalah

Plastik jenis PP, PS, PET dan LDPE dapat dikonversi menjadi bahan bakar minyak karena pada dasarnya plastic berasal dari pengolahan minyak bumi sehingga dapat dikonversi menjadi bahan bakar cair dengan metode pirolisis yang dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi kurangnya sumber daya energy saat ini. Berdasarkan studi penelitian terdahulu, minyak hasil pirolisis campuran ini telah memiliki komposisi hidrokarbon yang setara dengan bahan bakar minyak namun masih mengandung hidrokarbon rantai panjang (>C₂₄) dan proses pirolisis ini menyisakan banyak residu.

Berdasarkan uraian diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

Bagaimana pengaruh rasio campuran plastik jenis PP/PS/PET/LDPE terhadap komposisi hidrokarbon minyak plastik hasil proses pirolisis?

1.2.Hipotesis

Pirolisis campuran plastik PP yang berasal dari kemasan aqua gelas, PS yang berasal dari steroform, PET berasal dari botol plastik dan LDPE dari botol plastic menghasilkan produk cair berupa minyak yang setara dengan solar.

1.3.TujuanPenelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

Menghubungkan pengaruh rasio campuran plastik jenis PP/PS/PET/LDPE terhadap komposisi hidrokarbon minyak plastic hasil proses pirolisis?.

1.4.ManfaatPenelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

- a. Bagi peneliti, penelitian ini memberikan pengalaman dan pengetahuan serta keterampilan dalam mengkonversi sampah plastic PP, PS, PET dan LDPE menjadi minyak plastic yg berpotensi bahan bakar cair.
- b. Bagi masyarakat, penelitian ini menambah gagasan ilmu serta menjadi ide baik untuk mengolah sampah plastik yang pada dasarnya sampah plastic banyak didapat dari berbagai aspek industry dan rumah tangga.