

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Uraian Umum

Konsumsi plastik dunia untuk bahan kemasan mencapai 36% dari sekitar 48 juta ton total produksi plastik pada tahun 2003, dan cenderung meningkat pada tahun-tahun mendatang (APME, 2004). Plastik kemasan merupakan plastik yang sifatnya pakai-buang, sehingga hampir seluruh sampah plastik terdiri dari jenis plastik ini. Polietilena (PE) dan polipropilena (PP) merupakan jenis plastik yang paling banyak digunakan sebagai plastik kemasan. Plastik yang banyak terdapat dalam sampah adalah plastik bekas kemasan dengan komposisi rata-rata mencapai 10% dari berat total sampah, dan didominasi oleh jenis plastik PE dan PP, yang mencapai 44% (Sourlic dan Lecic, 1999). Sampai dengan tahun 2003, sekitar 80% sampah plastik masih dibuang ke landfill, 13% diinsenerasi, dan hanya 7% yang didaur ulang (Wasteline, 2004).

Polietilena dan polipropilena mempunyai nilai kalor sekitar 45 MJ/kg, lebih tinggi dari minyak bumi (crude oil) dan batubara yang masing-masing mempunyai nilai kalor 40 MJ/kg dan 20 MJ/kg (Hannequart, 2004). Oleh karena itu, penelitian-penelitian untuk memanfaatkan sampah plastik tersebut sebagai sumber energi banyak dilakukan, seperti yang dilakukan oleh Sakata Y., et al, tahun 1996; Chung S. H., et al, tahun 2000; Murata K, et al, tahun 2002; dan Nishino J., et al, tahun 2004. Umumnya para Peneliti tersebut menggunakan metoda degradasi katalitik pada suhu tinggi (lebih dari 400 °C) untuk mengubah plastik menjadi hidrokarbon cair yang berberat molekul rendah. Metode tersebut dapat digunakan untuk memproses sampah plastik campuran, namun masih memiliki beberapa kendala, seperti: suhu dekomposisi relatif tinggi, membutuhkan proses fraksinasi produk, perpindahan panas tidak merata, yield produk yang diinginkan rendah, menghasilkan char dan gas berlebihan, dan produk samping gas yang mudah terbakar.

Metode lain yang sedang dikembangkan adalah dengan melarutkan plastik tersebut ke dalam bahan bakar diesel. Metoda ini dapat menghasilkan bahan bakar

campuran yang dapat digunakan langsung pada mesin-mesin yang mengkonsumsi bahan bakar diesel. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pencampurannya dengan marine fuel oil (MFO) dapat menghasilkan karakteristik pembakaran yang mirip dengan MFO virgin (Soloiu dkk, 2000; Mitsuhara dkk, 2001; dan Soloiu dkk, 2004). Mitsuhara, dkk (2001) mengemulsikan campuran PP-marine fuel oil (MFO) dan campuran PE-MFO dengan air, menggunakan surfaktan poli(oksi etilena), pada suhu kamar, kecepatan pengadukan 10000 rpm. Hasil uji pembakarannya menunjukkan karakteristik yang mirip dengan MFO virgin. Soloiu, dkk (2004) mengemulsikan campuran PP (berat molekul tinggi, yaitu 210000)-MFO menggunakan Autoclave (pada suhu 20-195 °C, tekanan 0.1-1.3 MPa, pengadukan 1000-7000 rpm selama 0.3-4 jam, dan kapasitas 0,5 kg), Homomixer (pada suhu 40-80 °C, tekanan atmosfer, pengadukan 1000-4500 rpm selama 40-60 menit, dan kapasitas 15 liter) dan Blender (pada suhu sampai 100 C, tekanan atmosfer, pengadukan 9000 rpm). Surfaktan yang digunakan meliputi: A (non ionic, mengandung polyoxyethylene nonilphenylether, HLB: 12,6-18,7), B (non ionic, mengandung polyoxyethylene alkylether, HLB: 12-13), dan D (ionic, mengandung sodium dodecyl sulfate, HLB: 40). Mereka dapat memperoleh emulsi bahan bakar campuran yang stabil dengan tipikal komposisi sebagai berikut: 50%(20% PP)+45%H₂O+5%B, dan 50%(20%PP)+45%H₂O+5%(25%B+75%D). Bahan bakar emulsi yang diperoleh pada penelitian yang sudah dilakukan tersebut masih mengandung kadar air yang cukup tinggi, yaitu mencapai 45%. Kadar air yang masih tinggi akan mempengaruhi performan bahan bakar menjadi kurang baik.

Penelitian tahun pertama merupakan penelitian awal untuk pengembangan bahan bakar alternatif dari campuran bahan bakar diesel dengan sampah plastik. Pada penelitian tersebut sudah diperoleh informasi ilmiah mengenai tingkat kelarutan sampah plastik jenis PP dan HDPE dalam HSD. Namun dari eksperimen juga ditunjukkan bahwa bahan bakar campuran yang dihasilkan tersebut merupakan cairan yang kental (viscous). Kekentalannya semakin meningkat seiring dengan meningkatnya komposisi plastik. Bahkan pada komposisi PP lebih besar dari 10% berat, diperoleh larutan yang berbentuk gel pada suhu kamar. Untuk itu diperlukan pengkajian lanjutan untuk dapat menurunkan viskositas bahan bakar campuran

tersebut. Salah satu metode yang dapat dikembangkan adalah dengan menjadikan bahan bakar campuran tersebut sebagai bahan bakar emulsi, yang terdiri dari campuran plastik, HSD, air dan surfaktan.

Pada tahun kedua dipelajari penurunan viskositas bahan bakar campuran PP-HSD menggunakan metode emulsifikasi dengan air dan menggunakan surfaktan dari turunan minyak sawit (seperti monogliserida). Disamping itu, juga dipelajari karakteristik bahan bakar campuran tersebut baik yang teremulsi maupun yang tidak. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan bahan bakar campuran PP-HSD teremulsi dengan viskositas dan kadar air rendah, disamping menghasilkan data karakteristik bahan bakar campuran tersebut.

1.2. Lokasi Penelitian

Secara umum, lokasi penelitian ini pada tahun pertama adalah di Laboratorium Teknologi Material Jurusan Teknik Kimia Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya dan Laboratorium Teknik Reaksi Kimia Jurusan Teknik Kimia Universitas Riau (Unri). Eksperimen pada tahun pertama ini lebih intensif dilaksanakan di ITS Surabaya. Hal ini bertujuan agar TPP dapat memperoleh pengalaman pelaksanaan penelitian yang lebih baik.

1.3. Hasil Penelitian yang Diharapkan

Hasil penelitian yang diharapkan, terutama adalah:

- Didapatkan data kelarutan polipropilena dan polietilena dalam minyak solar sebagai informasi ilmiah untuk dapat menentukan komposisi yang sesuai dari bahan campuran tersebut
- Didapatkan korelasi model termodinamik yang sesuai untuk dapat menggeneralisasi data kelarutan tersebut
- Diperoleh jenis dan komposisi surfaktan yang sesuai untuk menurunkan viskositas campuran polipropilena dan minyak solar
- Dihasilkan publikasi ilmiah