

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Oli atau minyak pelumas adalah cairan yang digunakan kendaraan bermotor untuk melumasi bagian-bagian mesin utamanya ruang bakar. Pelumas mengurangi gesekan-gesekan antar permukaan sehingga mesin dapat bekerja secara efisien [1]. Efisien dalam artian mesin tidak banyak mengalami hambatan saat digunakan, karena mesin adalah bagian utama dari kendaraan bermotor. Oli digunakan pada setiap kendaraan bermotor bermesin bakar. Yang berarti penggunaan oli berbanding lurus dengan jumlah banyaknya kendaraan bermotor. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) untuk tahun 2015, jumlah kendaraan bermotor di Indonesia mencapai 121 juta unit. Diperkirakan kebutuhan pelumas mencapai 800 juta liter per tahun dengan peningkatan 7 hingga 10 persen per tahun [2] [3]. Dengan asumsi oli digunakan mengalami pengurangan dari jumlah aslinya akibat terbakar dan terbuang mencapai 20 % maka dalam satu tahun dapat diperoleh oli bekas sebesar 640 juta liter per tahun [3].

Limbah oli bekas dalam penanganannya tidak dapat dikelola dengan sembarangan. Limbah oli bekas merupakan golongan limbah B3 berdasarkan Peraturan Pemerintahan (PP) Nomor 18 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Beracun (B3) [4]. Karena itu oli bekas memiliki dampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan serta kelangsungan hidup makhluk hidup lainnya. Pengelolaan limbah B3 telah diatur dalam PP Nomor 101 Tahun 2014 [5]. Salah satu alasan oli bekas berbahaya karena oli bekas adalah produk turunan dari minyak bumi yang ditambahkan dengan zat aditif

Oli umumnya terdiri dari 90% minyak dasar (*Base Oil*) dan 10 % zat aditif [6]. Oli bekas berbeda dari oli baru dilihat dari kandungan zat-zat kontaminan seperti logam berat, limbah air, jelaga dan produk hasil oksidasi. Pada oli bekas zat yang rusak adalah zat aditif sedangkan *Base Oil* tidak rusak [7]. *Base Oil* sendiri karena merupakan hasil dari destilasi minyak bumi memiliki kandungan senyawa

hidrokarbon organik memiliki nilai kalor yang cukup tinggi, artinya oli bekas memiliki peluang untuk dimanfaatkan sisa energinya [7]. Oli bekas untuk dimanfaatkan kembali maka perlu dilakukan proses daur ulang yang benar untuk memisahkan *base oil* dan zat aditif. Oli bekas yang didaur ulang mendekati sifat bahan bakar diesel [8] .

Mendaur ulang oli bekas artinya menyesuaikan hasil daur ulang dengan jenis bahan bakar yang sesuai yaitu bahan bakar diesel. Bahan bakar diesel yang umum digunakan di Indonesia saat ini adalah solar. Solar memiliki spesifikasi berdasarkan aturan pemerintah menurut Keputusan Dirjen Migas No. 3675K/24/DJM/2006 memiliki spesifikasi antara, massa jenis 0.815-0.870 kg/lt, *kinematic viscosity* 2,000-5,000 mm²/s, nilai kalor untuk nilai HHV ~45,900 MJ/kg sedang nilai LHV ~43,000 MJ/kg [9]. Dalam Penggunaannya, bahan bakar daur ulang biasanya tidak digunakan secara langsung dengan jumlah 100% pada mesin diesel, karena mesin diesel yang umum telah didesain untuk bahan bakar diesel yaitu solar, maka hasil daur ulang dicampurkan dengan solar standar .

I Nyoman Suparta berhasil mengolah limbah oli bekas menjadi solar dengan campuran asam sulfat (H₂SO₄) dan natrium hidroksida (NaOH). Oli bekas tidak hanya di-*treatment* dengan mencampur asam dan basa, proses lainnya yaitu pengendapan, penyaringan dan pemanasan. Dengan mencampurkan asam sulfat dan natrium hidroksida dengan perbandingan 1:1 Dilanjutkan pencampuran dengan oli bekas dengan variasi 2%, 3%, dan 5% dari total jumlah oli bekas yang diolah. Pada penelitiannya, I Nyoman berupaya mengubah beberapa parameter dari oli bekas untuk menjadi bahan bakar solar. Namun spesifikasi yang didapatkan belum memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan dalam Undang-Undang. Sebagai contoh, nilai *kinematic viscosity* pada suhu 25°C untuk solar Pertamina yang telah diuji oleh I Nyoman adalah 4.5 mm²/s, sedangkan hasil penelitian daur ulang oli bekas oleh I Nyoman berada pada nilai berturut-turut untuk *treatment* 2%, 3%, dan 5% adalah 12.181 mm²/s, 6.631 mm²/s, dan 4.786 mm²/s. Contoh lainnya adalah nilai kalor solar Pertamina Pada suhu 25°C untuk nilai HHV 34.772 MJ/kg, 39.449 MJ/kg, dan 39.735 MJ/kg sedang nilai LHV 32.297 MJ/kg, 36.965 MJ/kg, dan 36.883 MJ/kg, sedangkan ketentuan dari Pertamina untuk HHV dan LHV adalah

45,900 MJ/kg dan 45,900 MJ/kg dan 43,000 MJ/kg. I Nyoman berkesimpulan bahwa hasil daur ulang oli bekas menggunakan asam sulfat sebesar 5% memiliki sifat paling mendekati bahan bakar diesel standar dengan nilai viskositas dan flash point hasil daur ulang masih dalam rentang bahan bakar diesel standar sedangkan densitas lebih rendah dan nilai kalor bakar sekitar 14% lebih rendah dari standar[10].

Penelitian lain juga dilakukan oleh F.O Ugwele dengan beberapa jenis asam berbeda yaitu asam sulfat (H_2SO_4), asam klorida (HCl), dan asam asetat untuk mendaur ulang oli bekas agar dapat digunakan kembali sebagai oli kendaraan. Pada penelitiannya hasil yang didapatkan pada proses daur ulang oli bekas menjadi oli baru menggunakan bahan kimia yang berbeda memiliki hasil yang berbeda pula. Pada hasil daur ulang oli bekas menggunakan H_2SO_4 memiliki nilai specific gravity adalah 0,780 sedangkan pada daur ulang oli bekas menggunakan HCl memiliki nilai yang lebih rendah yaitu sebesar 0,730. Pada nilai kinematic viscosity hasil daur ulang oli bekas menggunakan H_2SO_4 memiliki nilai 94,050 mm² /s sedangkan pada daur ulang oli bekas menggunakan HCl memiliki nilai 94,030 mm² /s. Terlihat pada hasil penelitian daur ulang oli bekas menggunakan HCl memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan menggunakan H_2SO_4 . F.O Ugwele berkesimpulan bahwa hasil daur ulang oli bekas menggunakan H_2SO_4 memiliki nilai yang paling mendekati oli baru [11].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penelitian ini dilakukan dengan mengadopsi metode I Nyoman Suparta namun mengganti bahan asam sulfat dengan asam klorida (HCl), hal ini juga diperkuat dengan hasil penelitian yang dilakukan F.O Ugwele yang memiliki hasil daur ulang oli bekas dengan menggunakan HCL yang memiliki nilai lebih rendah yang cenderung mengarah ke solar dibanding menggunakan H_2SO_4 yang cenderung mengarah ke oli baru. Proses penelitian dilakuka dengan cara HCl dan NaOH di campurkan pada oli bekas dengan persentase 2%, 3%, dan 5% kemudian dipanaskan pada suhu didih oli sekitar 250-260°C. Sebelum dan sesudah oli bekas di-*treatment* menggunakan asam klorida dan natrium hidroksida dilakukan pengendapan dengan medium tanah liat dan penyaringan dengan medium pasir zeolit [10]. Oli bekas hasil daur ulang

kemudian di uji spesifikasinya untuk dari setiap sampel hasil *treatment* yaitu persentase 2%, 3%, dan 5%, spesifikasi yang di uji adalah viskositas, *specific gravity*, dan, nilai kalor yang kemudian dibandingkan dengan spesifikasi solar standar. Penambahan asam klorida sebagai ganti asam sulfat diharapkan memiliki efek terhadap viskositas, *specific gravity*, dan nilai kalor yang lebih baik dan mendekati karakteristik solar standar.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh variasi persentase campuran asam klorida (HCl) dan natrium hidroksida (NaOH) terhadap spesifikasi oli bekas yang didaur ulang menjadi bahan bakar diesel?

1.3 Tujuan Penelitian

Dapat mengetahui variasi persentase campuran asam klorida (HCl) dan natrium hidroksida (NaOH) terhadap spesifikasi oli bekas yang didaur ulang menjadi bahan bakar diesel.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada:

1. Menggunakan oli bekas kendaraan bermotor roda dua.
2. Bahan pemurnian oli bekas menggunakan zeolit, tanah liat, asam klorida dan sodium hidroksida.
3. Parameter uji yang diukur yaitu nilai *specific gravity*, nilai *kinematic viscosity*, dan nilai kalor.
4. Hasil pengolahan oli bekas kendaraan bermotor roda dua akan dibandingkan dengan spesifikasi solar menurut undang-undang.

1.5 Metode Penelitian

Berikut ini penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur

Studi literatur dilakukan untuk mencari referensi, mempelajari dan memahami mengenai hal-hal yang berkaitan dengan pengolahan limbah oli bekas sebagai acuan dan gambaran perbandingan topik penelitian.

2. Perancangan penelitian.

Penelitian ini dimulai dari pengumpulan bahan baku yaitu oli bekas, alat dan bahan, pengolahan oli bekas dalam beberapa tahap.

3. Metode pengukuran penelitian.

Metode pengukuran ini menggunakan alat piknometer, viskometer ostwald, *bomb calorimeter* untuk mendapatkan hasil *specific gravity*, *kinematic viscosity*, dan nilai kalor yang dihasilkan.

4. Pengolahan dan analisis data

Data hasil pengukuran diolah dengan mengubahnya dalam bentuk grafik, kemudian analisis menganalisis hasil *specific gravity*, viskositas, dan nilai kalor yang dihasilkan.