

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Minyak bumi merupakan sumber energi utama yang dipakai di banyak negara termasuk Indonesia. Kebutuhan minyak bumi di Indonesia mencapai 54,4% dari seluruh sumber energi yang digunakan. Kebutuhan dunia akan minyak bumi telah mencapai 10.000 juta ton pertahunnya. Eksploitasi secara berlebihan dan berkepanjangan mengakibatkan cadangan minyak bumi terus berkurang dan harganya juga ikut meningkat dari waktu ke waktu (Archita Permatasari dkk, 2013). Penurunan cadangan minyak bumi dari tahun ke tahun telah menjadi perhatian semua kalangan untuk mencari sumber energi alternatif terbarukan (Osawa dkk, 2014).

Biodiesel (metil ester asam lemak atau FAME) merupakan bahan bakar alternatif yang menjanjikan sebagai pengganti bahan bakar fosil dan dapat diproduksi melalui proses transesterifikasi dari minyak nabati dengan alkohol rantai pendek (biasanya metanol dan etanol) dengan adanya katalis. Biodiesel memiliki keunggulan seperti ramah lingkungan, tidak beracun, secara esensial bebas sulfur dan benzena yang karsinogenik, hasil pembakarannya adalah CO₂ yang dapat dikonsumsi oleh tumbuhan untuk proses fotosintesis (siklus karbon), dapat teroksigenasi relatif sempurna atau terbakar habis dan terurai secara alami (*biodegradable*). Biodiesel dapat diperoleh dari minyak tumbuhan yang berasal dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui seperti minyak nabati, lemak binatang dan minyak goreng bekas/jelantah melalui esterifikasi dan atau transesterifikasi (Ulfiati, 2010).

Melalui transesterifikasi, trigliserida di dalam minyak goreng bekas bereaksi dengan alkohol (dipercepat dengan katalis) dan menghasilkan biodiesel atau FAME (*fatty acid methyl ester*) yang dapat digunakan sebagai energi alternatif pengganti solar. Selain biodiesel, reaksi tersebut juga akan menghasilkan produk sampingan berupa gliserin (Agus Haryanto dkk, 2015).

Reaksi transesterifikasi lebih disukai daripada esterifikasi karena lebih cepat dan memerlukan alkohol lebih sedikit.

Pemilihan reaksi bergantung pada kandungan asam lemak bebas (ALB) di dalam bahan baku. Freedman dkk (1984) menyatakan bahwa ALB bahan baku untuk biodiesel tidak boleh melebihi 1%. Peneliti lain menyatakan bahwa reaksi transesterifikasi langsung dapat dilakukan jika ALB didalam bahan baku kurang dari 3% (Ribeiro dkk, 2011) atau 5% (Van Gerpen, 2005). Kandungan ALB yang tinggi akan mengakibatkan terjadinya reaksi penyabunan (saponifikasi), yang dapat mempengaruhi proses pemurnian biodiesel.

Salah satu pemanfaatannya adalah limbah minyak goreng bekas (minyak jelantah). Minyak goreng bekas merupakan limbah yang sangat berbahaya apabila dikonsumsi karena akan menimbulkan beberapa penyakit bagi manusia, diantaranya adalah kanker dan penyempitan pembuluh darah dan jika minyak goreng bekas ini dibuang ke lingkungan akan mencemari lingkungan sekitar.

Telah banyak dilakukan penelitian terkait pengolahan biodiesel minyak goreng bekas. Biodiesel minyak goreng bekas dengan karakteristik yang belum memenuhi standar SNI. Karakteristik yang diuji dalam penelitian tersebut adalah viskositas dan kandungan air pada biodiesel yang dihasilkan. Pada penelitian tersebut nilai viskositas yang didapatkan sebesar $7,5 \text{ Mm}^2/\text{s}$ untuk biodiesel yang menggunakan metil asetat dan $12,5 \text{ Mm}^2/\text{s}$ untuk biodiesel yang menggunakan metanol, angka tersebut berada di luar *range* yang telah ditetapkan oleh SNI yakni berkisar antara $2,3 - 6 \text{ Mm}^2/\text{s}$. Sedangkan untuk kadar air yang dikandung oleh biodiesel juga lebih besar dari standar SNI yang ditentukan. Tingginya viskositas ini dipengaruhi oleh sisa-sisa asam lemak bebas (FFA) pada minyak jelantah akibat pemanasan yang berulang-ulang saat menggoreng (Riswan Akbar, 2010). Dalam penelitian lain didapatkan bahwa terjadi kenaikan nilai densitas biodiesel seiring dengan berkurangnya nilai FFA pada minyak jelantah, meski kenaikan densitas tersebut tidak terlalu signifikan yakni sebesar $0,006 \text{ g/cm}^3$ (Gareso dkk, 2010). Oleh karena itu perlu diadakan *pretreatment* terhadap minyak jelantah sebelum diproses menjadi biodiesel agar kandungan FFA nya dapat

diturunkan. Salah satu cara untuk menurunkan FFA pada minyak jelantah adalah dengan merendam arang aktif ampas tebu pada minyak jelantah. Arang aktif ampas tebu dapat digunakan sebagai adsorben minyak jelantah untuk menurunkan FFA yang terkandung didalamnya (Wijayanti, 2009). Pada penelitian sebelumnya tentang pembuatan karbon aktif dari ampas tebu telah dilakukan oleh Ramdja Fuadi (2010) dikatakan bahwa karbon aktif dari ampas tebu sebagai adsorben alami pada minyak goreng bekas dapat menurunkan nilai FFA hingga mencapai 0,0999%.

Oleh karena itu, proses pembuatan biodiesel dalam penelitian ini dilakukan *pretreatment* minyak goreng bekas terlebih dahulu agar didapat ALB yang rendah kemudian dilanjutkan dengan proses transesterifikasi langsung dengan menggunakan katalis basa NaOH dimana penggunaan katalis ini jauh lebih reaktif bila dibandingkan dengan menggunakan katalis KOH. Hampir semua biodiesel diproduksi dengan metode transesterifikasi dengan katalisator basa karena merupakan proses yang ekonomis dan hanya memerlukan suhu dan tekanan rendah. Hasil konversi dari proses ini bisa mencapai 98%. Proses ini merupakan metode yang cukup krusial untuk memproduksi biodiesel dari minyak atau lemak nabati. Maka dalam penelitian ini juga dipelajari pengaruh variasi konsentrasi persen berat NaOH terhadap biodiesel.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana *pretreatment* minyak goreng bekas dengan menggunakan karbon aktif dari ampas tebu?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi persen berat katalis NaOH terhadap mutu biodiesel minyak goreng bekas?
3. Berapakah variasi konsentrasi persen berat katalis NaOH yang menghasilkan FAME biodiesel yang maksimum?

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada pembuatan biodiesel minyak jelantah yang sudah *ditreatment* dengan karbon aktif ampas tebu dan proses transesterifikasi minyak jelantah dengan variasi katalis NaOH 0,5%, 1% dan 1,5% dari berat minyak.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui *pretreatment* minyak goreng bekas dengan menggunakan karbon aktif dari ampas tebu.
2. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi persen berat katalis NaOH terhadap mutu biodiesel minyak goreng bekas.
3. Mengetahui variasi konsentrasi persen berat katalis NaOH yang menghasilkan FAME biodiesel yang maksimum.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi dan nilai tambah untuk pemanfaatan minyak goreng bekas sebagai sumber bahan bakar alternatif baru dan terbaharukan.
2. Meningkatkan potensi dan pemanfaatan ampas tebu sebagai karbon aktif dalam proses *pretreatment* minyak goreng bekas.
3. Mengetahui efektivitas dan efisiensi minyak goreng bekas untuk dikonversi menjadi metil ester (biodiesel).
4. Sebagai sumber data dalam penyusunan skripsi di Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Medan.