

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang dan Masalah

Metil ester sulfonat (MES) merupakan golongan surfaktan anionik yang dibuat melalui proses sulfonasi. Jenis minyak yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan metil ester sulfonat (MES) adalah kelompok minyak nabati seperti minyak kelapa, minyak sawit, minyak inti sawit, stearin sawit, minyak kedelai, atau tallow (Watkins, 2001). Minyak jelantah merupakan salah satu minyak nabati yang potensial dan belum dimanfaatkan untuk pembuatan bahan baku MES. Minyak jelantah merupakan minyak limbah yang dapat berasal dari jenis-jenis minyak goreng seperti halnya minyak jagung, minyak sayur, dan minyak samin. Minyak jelantah mengandung asam-asam lemak (trigliserida) yang tidak rusak meskipun minyak tersebut telah digunakan untuk menggoreng atau proses pemanasan (Kahar, 2004). Adanya asam- asam lemak ini memungkinkan minyak goreng untuk dikonversi menjadi metil ester (biodiesel), atau sebagai bahan baku metil ester sulfonat (MES). Minyak jelantah bila digunakan sebagai bahan baku MES memiliki keunggulan yaitu harga lebih murah dibandingkan dengan minyak nabati seperti minyak inti sawit, kedelai dan minyak bunga matahari.

Dalam 1 liter minyak jelantah mampu menghasilkan biodiesel sebanyak 930 mL dengan menggunakan metanol sebesar 200 mL dan NaOH sebesar 5 g (Firdaus, 2003). Oleh karena itu, pemanfaatan minyak jelantah sebagai bahan baku

biodiesel ataupun metil ester sulfonat dapat memberikan nilai tambah yang tinggi bagi minyak jelantah.

Keunggulan MES dibandingkan dengan surfaktan yang dibuat dari minyak bumi (petroleum) adalah sifatnya dapat diperbarui, lebih ramah lingkungan karena mudah didegradasi oleh bakteri, memiliki kemampuan penyabunan yang baik, toleransi yang baik terhadap kesadahan air, bersinergi baik dengan sabun (sebagai zat aditif sabun), daya larut dalam air yang baik, lembut dan tidak iritasi pada kulit, dan memiliki karakteristik biodegradasi yang baik (de Groot, 1991; Hui, 1996; Matheson, 1996). Secara umum proses produksi metil ester sulfonat terdiri dari tahap sulfonasi, tahap pemucatan, dan tahap netralisasi.

Proses sulfonasi umumnya dilakukan dengan mereaksikan agen sulfonasi dengan minyak, asam lemak ataupun ester asam lemak. Agen sulfonasi yang dapat digunakan adalah  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{SO}_3 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaHSO}_3$ , ataupun  $\text{ClSO}_3\text{H}$ . Foster (1996) menyatakan hal yang harus dipertimbangkan untuk menghasilkan kualitas MES terbaik adalah rasio mol, suhu reaksi, lama reaksi, konsentrasi grup sulfat yang ditambahkan, bahan untuk sulfonasi ( $\text{NaHSO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), waktu netralisasi, pH dan suhu netralisasi. Produk hasil sulfonasi (MES) berwarna gelap, maka diperlukan proses pemurnian dan pemucatan. Menurut Sheats dan MacArthur (1998) untuk menjadi surfaktan yang dapat bersaing, maka MES harus memiliki sifat estetika yang baik. MES harus memiliki warna yang cerah dan tingkat bau yang rendah. Pemucatan dengan menggunakan  $\text{H}_2\text{O}_2$  menjadi teknik standar untuk mengurangi warna gelap MES sehingga dapat diterima penggunaan MES sebagai surfaktan dalam aplikasi produk konsumen.

Luciana (2011) melaporkan bahwa proses sulfonasi menggunakan pereaksi  $\text{H}_2\text{SO}_4$  80%, lama reaksi 75 menit, dan suhu reaksi 50-55 °C dengan menggunakan metil ester dari minyak jelantah masih menghasilkan metil ester sulfonat (MES) yang berwarna gelap sehingga perlu dikaji penggunaan konsentrasi  $\text{H}_2\text{O}_2$  untuk pemucatan.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan konsentrasi  $\text{H}_2\text{O}_2$  terbaik terhadap karakteristik MES dari minyak jelantah.

## **1.3. Kerangka Pemikiran**

Minyak jelantah merupakan minyak goreng yang telah digunakan untuk menggoreng makanan. Kandungan asam lemak penyusun minyak jelantah diantaranya terdiri dari oleat 32,192%, dan linoleat 5,022% (Sidjabat, 2004). Kandungan asam lemak berikatan rangkap ini hampir mendekati kandungan asam lemak berikatan rangkap pada CPO seperti oleat 39- 45 %, linoleat 7- 11% (Hidayati, 2006). Keadaan ini menunjukkan bahwa minyak jelantah diharapkan akan memberikan hasil relatif sama dengan MES yang dihasilkan dari bahan baku CPO.

Metil Ester Sulfonat (MES) dibuat melalui proses sulfonasi yang menggunakan pereaksi kimia yang mengandung gugus sulfat atau sulfit (Bernardini, 1983; Watkins 2001). Menurut Foster (1996), hal yang harus dipertimbangkan untuk menghasilkan kualitas MES terbaik adalah rasio mol, suhu reaksi, lama reaksi, konsentrasi grup sulfat yang ditambahkan, bahan untuk sulfonasi ( $\text{NaHSO}_3$ ,

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), waktu netralisasi, pH dan suhu netralisasi. Untuk mendapatkan produk yang unggul dari reaksi sulfonasi, rasio mol reaktan merupakan faktor utama yang harus dikendalikan.

Proses sulfonasi ini akan menghasilkan produk berwarna gelap, sehingga dibutuhkan proses pemurnian, pemucatan dan netralisasi. Proses pemurnian menggunakan larutan metanol. Untuk mengurangi warna gelap tersebut, pada tahap pemucatan ditambahkan larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, yang dilanjutkan dengan proses netralisasi dengan menambahkan larutan alkali (KOH atau NaOH). Menurut Ketaren (2005), H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> merupakan oksidator kuat sehingga bisa digunakan pada proses pemucatan minyak. Pemucatan tersebut menggunakan prinsip oksidasi.

Proses sulfonasi menggunakan pereaksi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 80%, lama reaksi 75 menit dan suhu reaksi 50-55 °C dengan menggunakan metil ester dari minyak jelantah dan proses pemucatan menggunakan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 1% (v/v) masih menghasilkan MES berwarna gelap (Luciana, 2011). Hasil penelitian Rivai (2004) menunjukkan kondisi terbaik untuk menghasilkan MES dari minyak sawit adalah nisbah reaktan 1 : 1,4 dengan lama reaksi 30 menit dan menggunakan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 1% (v/v) dalam proses pemucatan menghasilkan MES berwarna coklat kekuningan. Abdu (2006) melaporkan bahwa kondisi terbaik untuk memproduksi MES berbahan baku metil ester dari minyak sawit didapat pada produksi MES dengan penambahan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 80%, lama reaksi 90 menit dan suhu reaksi 55-60 °C serta proses pemucatan menggunakan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 10% (v/v) juga menghasilkan MES dengan warna coklat kekuningan. Sebelum melaksanakan penelitian ini, penulis telah melakukan penelitian percobaan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa MES tidak

berwarna gelap terjadi pada konsentrasi  $\text{H}_2\text{O}_2$  (v/v) 11 %. Dengan demikian diperlukan pengaturan konsentrasi  $\text{H}_2\text{O}_2$  untuk menghasilkan MES yang optimal.

#### **1.4. Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah terdapat konsentrasi  $\text{H}_2\text{O}_2$  terbaik terhadap karakteristik produk MES yang dihasilkan dari minyak jelantah.