

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang dan Masalah

Potensi Indonesia sebagai produsen surfaktan dari minyak inti sawit sangat besar. Hal ini dikarenakan luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia terus meningkat dari 7.363.847 hektar pada tahun 2008 menjadi 9.074.621 hektar pada tahun 2012 (Dirjen Perkebunan, 2013). Meningkatnya produksi dari industri-industri minyak sawit mentah atau *crude palm oil* (CPO) di Indonesia, maka diprediksi produksi minyak inti sawit atau *palm kernel oil* (PKO) juga akan terus meningkat dari tahun ke tahun. Minyak inti sawit merupakan hasil samping dari agroindustri pengolahan CPO dan dapat mencapai rendemen 50% dari total inti sawit (Gurr, 1992). Pengembangan industri kelapa sawit di Indonesia lebih cenderung pada produk-produk pangan, padahal nilai tambah terbesar yang diperoleh adalah pada produk-produk nonpangan yang dimanfaatkan oleh industri kosmetika, oleokimia, sabun, dan detergen. Saat ini untuk menutupi kebutuhan industri-industri akan produk-produk hilir seperti gliserin, surfaktan, metallic soap, dan produk oleokimia dan lainnya, Indonesia mengimpor dari negara lain dalam jumlah yang besar dan dengan harga yang mahal. Hal ini merupakan salah satu peluang bagi Indonesia untuk mengembangkan potensi minyak sawit dan minyak inti sawit yang dimiliki (Goenadi, 2005).

Minyak inti sawit juga berpotensi menghasilkan produk surfaktan dari metil ester hasil reaksi metanolisis PKO (Hidayati, 2006; Hidayati *et al*, 2006). Masalahnya dalam reaksi etanolisis PKO untuk menghasilkan *emulsifier plus*, rendemen produk etanolisis kasar PKO (lapisan atas) rata-rata 24,9% (Murhadi *et al*, 2010), sehingga diprediksi sisa media PKO (lapisan bawah) masih sangat tinggi (di atas 70%) yang diharapkan masih berpotensi untuk dijadikan metil ester melalui reaksi metanolisis (katalis basa), selanjutnya metil ester tersebut dapat diubah menjadi metil ester sulfonat (surfaktan) khususnya untuk diaplikasikan pada produk non pangan.

Metil ester sulfonat (MES) merupakan salah satu surfaktan anionik yang berfungsi sebagai bahan aktif penurun tegangan permukaan suatu larutan. Surfaktan banyak dimanfaatkan dalam berbagai macam industri seperti industri makanan, minuman, detergen, kosmetika, konstruksi, tekstil dan kulit, industri cat dan emulsi, dan industri perminyakan. Menurut Watkins (2001), 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 (PKO), stearin sawit, minyak kedelai, atau tallow. Menurut Matheson (1996), MES berbahan minyak nabati memiliki kinerja yang sangat menarik, diantaranya adalah karakteristik dispersi dan sifat detergensi yang baik terutama pada air dengan tingkat kesadahan yang tinggi (*hard water*). Kelebihan surfaktan MES dari metil ester minyak sawit adalah tidak menggumpal pada air formasi (air dalam reservoir) dengan tingkat salinitas yang tinggi, dapat mempertahankan deterjensinya pada air formasi dengan tingkat kesadahan yang tinggi dan tahan terhadap ion  $Ca^{2+}$  (Watkins, 2001).

Proses produksi metil ester sulfonat secara umum terdiri dari tahap sulfonasi, tahap pemucatan, dan tahap netralisasi. Proses sulfonasi yang dilakukan dengan mereaksikan agen sulfonasi dengan minyak, asam lemak ataupun ester asam lemak. Menurut Pore (1993), pembuatan metil ester sulfonat melalui proses sulfonasi membutuhkan waktu yang relatif lama untuk mencapai kuantitas hasil metil ester yang diinginkan. Air sebagai produk samping dari proses sulfonasi yang menggunakan  $H_2SO_4$  juga mampu memperlambat atau bahkan menghambat terjadinya reaksi sulfonasi (De groot, 1991). Sehingga diperlukannya pengaturan lama sulfonasi dan rasio mol reaktan Metil ester dan  $H_2SO_4$  untuk menghasilkan MES dari media sisa etanolisis PKO yang optimal.

## **1.2. Tujuan**

1. Mengetahui rasio mol reaktan  $H_2SO_4$  dan metil ester untuk menghasilkan karakteristik MES yang terbaik.
2. Mengetahui lama reaksi sulfonasi untuk menghasilkan karakteristik MES yang terbaik.
3. Mengetahui interaksi antara rasio mol reaktan metil ester dan  $H_2SO_4$  serta lama reaksi sulfonasi terhadap karakteristik MES terbaik yang dihasilkan.

## **1.3. Kerangka Pemikiran**

Metil Ester Sulfonat (MES) dibuat melalui proses sulfonasi yang menggunakan pereaksi kimia yang mengandung gugus sulfat atau sulfit (Bernardini, 1983; Watkins 2001). Menurut Watkins (2001), 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 (PKO), stearin sawit, minyak kedelai, atau tallow. Produk etanolisis pada lapis bawah yang masih mengandung minyak sebanyak 70% yang bisa dimanfaatkan menjadi metil ester sebagai bahan baku pembuatan metil ester sulfonat (MES) (Murhadi *et al*, 2010). Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas MES yaitu 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 (Foster, 1996).

Hasil Penelitian Putra (2006), menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi asam sulfat dan suhu reaksi akan menurunkan nilai penurunan tegangan permukaan, tegangan antar muka, dan meningkatkan stabilitas emulsi. Kondisi terbaik untuk memproduksi MES dari minyak sawit didapat pada produksi MES dengan penambahan konsentrasi asam sulfat 80% dan suhu reaksi  $65^\circ\text{C}$  dengan nilai tegangan permukaan 32,80 dyne/cm, stabilitas emulsi sebesar 63,32%.

Sedangkan Abdu (2006) menunjukkan bahwa proses pembuatan MES berbasis minyak sawit dengan menggunakan reaktan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  80% dan lama reaksi 90 menit mampu menurunkan tegangan permukaan hingga 37,93%, nilai tegangan antar muka (IFT) sebesar  $2,6 \times 10^{-1}$  dyne/cm dengan stabilitas emulsi sebesar 62,50%.

Mansur *et al* (2007), menyatakan pada pembuatan metil ester sulfonat dengan mereaksikan metil ester dengan natrium bisulfit yang dipanaskan pada suhu  $90^\circ\text{C}$  dengan menggunakan perbandingan rasio mol metil ester terhadap natrium bisulfit adalah 1:1 ; 1:1,2 ; 1:1,4 ; dan 1:1,6. Proses sulfonasi dilakukan selama 2 jam,

mampu menunjukkan kondisi MES yang optimal dan mempunyai kandungan bahan aktif sebesar 32% yang dihasilkan dengan suhu sulfonasi 90°C dan perbandingan rasio mol metil ester dengan natrium bisulfit adalah 1:1,6.

Sedangkan proses produksi MES menggunakan rasio mol metil ester dan natrium bisulfit 1:1,5 dapat menurunkan tegangan permukaan dari 68,46 mN/m menjadi 35,61 mN/m dan tegangan antar muka dari 34,45 mN/m menjadi 1,0 mN/m (Suryani *et al.*, 2005).

Proses sulfonasi pada metil ester sulfonat dari PKO yang dilakukan oleh Rivai (2004) dengan reaktan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 50% menggunakan perbandingan rasio mol metil ester dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> yaitu 1:1,2 ; 1:1,4 ; dan 1:1,6 dan didapatkan karakteristik MES terbaik pada perbandingan rasio mol 1:1,4 dengan lama reaksi 30 menit, bilangan asam 4,56 mg KOH/g sampel, tegangan permukaan 32 mN/m, serta dapat meningkatkan stabilitas emulsi 73,76%. Hasil penelitian Natalia (2011) dengan menggunakan bahan baku minyak jelantah menunjukkan kondisi proses sulfonasi terbaik untuk menghasilkan MES yaitu penambahan asam sulfat 140 ml dalam 100 ml metil ester dari minyak jelantah dan lama reaksi 75 menit dengan karakteristik MES terbaik adalah nilai tegangan permukaan berkisar 27,35 dyne/cm- 34,5 dyne/cm dan stabilitas emulsi 62,06%-89,44%. Penelitian mengenai pembuatan produk etanolisis belum dilaporkan sehingga perlu dikaji pengaruh rasio mol reaktan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan lama reaksi sulfonasi untuk mendapatkan karakteristik MES dari media sisa etanolisis PKO yang dihasilkan.

#### 1.4. Hipotesis

1. Rasio mol reaktan antara metil ester dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  berpengaruh terhadap karakteristik MES yang dihasilkan.
2. Lama reaksi sulfonasi berpengaruh terhadap karakteristik MES yang dihasilkan.
3. Terdapat interaksi antara rasio mol reaktan (metil ester dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) dan lama reaksi sulfonasi terhadap karakteristik MES yang dihasilkan.