

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil minyak sawit terbesar di dunia. Badan Pusat Statistik menyebutkan bahwa pada tahun 2011 Indonesia memiliki luas area perkebunan kelapa sawit sebesar 5306,1 hektare dan memiliki 375 buah pabrik CPO dengan produksi CPO sebesar 14,632 juta ton dan limbah cair sebanyak 0,355 juta ton. Limbah tersebut memiliki kandungan BOD sebesar 25.000 mg/l dan pH 4,2 sehingga berbahaya jika langsung dibuang ke sungai (Prihandaka *et al.*, 2007). Limbah cair yang dihasilkan tersebut masih mengandung minyak (CPO) sisa proses pengolahan yang mencapai 2% dari produksi total CPO. Besarnya jumlah limbah cair yang dihasilkan dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan yang luar biasa jika tidak dilakukan penanganan limbah secara benar. Minyak yang terdapat dalam limbah cair (CPO parit) tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan surfaktan. Perkiraan jika limbah tersebut diolah menjadi MES (Metil ester sulfonat) akan menghasilkan 7.093 juta liter MES pertahun sehingga diharapkan Indonesia tidak lagi mengimpor surfaktan anionik untuk keperluan industrinya.

Metil ester sulfonat (MES) merupakan surfaktan anionik yang dibuat melalui proses sulfonasi dengan menggunakan bahan baku dari minyak nabati seperti kelapa sawit, dan biji jarak. 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). MES banyak diaplikasikan untuk produk kebersihan dan deterjen serta digunakan untuk proses recovery minyak bumi. Hal ini disebabkan surfaktan memiliki gugus hidrofobik dan hidrofilik yang mampu menurunkan tegangan antar muka minyak-air sehingga minyak yang terjebak di dalam pori-pori batuan dapat diproduksi.

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 SO_3 , H_2SO_4 , $\text{SO}_3 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$, NaHSO_3 , ataupun ClSO_3H . Faktor-faktor penting yang harus diperhatikan pada tahap proses sulfonasi antara lain nisbah reaktan, suhu reaksi, dan lama reaksi (Foster, 1996). Agen sulfonasi yang digunakan secara luas pada reaksi sulfonasi adalah asam sulfat (H_2SO_4) dan oleum ($\text{SO}_3\text{H}_2\text{SO}_4$). Dalam proses sulfonasi diperlukan H_2SO_4 dalam jumlah yang banyak atau berlebih agar reaksi sulfonasi terjadi hingga selesai. Menurut de Groot (1991), air sebagai produk samping yang dihasilkan pada proses sulfonasi yang menggunakan H_2SO_4 mampu memperlambat atau bahkan menghambat terjadinya reaksi sulfonasi, sehingga diperlukan pengaturan lama sulfonasi, dan konsentrasi H_2SO_4 untuk menghasilkan MES yang optimal.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan konsentrasi asam sulfat (H_2SO_4) terbaik untuk menghasilkan MES dengan karakteristik yang baik.

1.3 Kerangka Pemikiran

CPO parit merupakan produk samping hasil pengolahan CPO yang potensinya mencapai 2% dari produksi CPO total (Sugiono, 2010; Afrizal, 2007; Suarna, 2010). CPO parit memiliki karakteristik kimia yang tidak jauh berbeda dengan CPO yang memiliki kandungan asam lemak seperti oleat 39- 42% dan linoleat 7-11 %. Demikian juga kandungan asam lemak pada inti sawit seperti oleat 13-19% dan linoleat 0,5-2% (Hidayati, 2006). Keadaan ini menunjukkan bahwa CPO parit diharapkan mampu menghasilkan MES dengan karakteristik yang baik dan relatif sama dengan MES yang dihasilkan dari bahan baku minyak inti sawit dan CPO.

Metil Ester Sulfonat (MES) dibuat melalui proses sulfonasi yang menggunakan pereaksi kimia yang mengandung gugus sulfat atau sulfit (Bernardini, 1983; Watkins 2001). Beberapa hal yang harus dipertimbangkan untuk menghasilkan kualitas MES terbaik adalah rasio mol, suhu reaksi, lama reaksi, konsentrasi grup sulfat yang ditambahkan, bahan untuk sulfonasi (NaHSO_3 , H_2SO_4), waktu netralisasi, pH dan suhu netralisasi (Foster, 1996). Proses sulfonasi metil ester dan H_2SO_4 untuk menghasilkan MES memperlihatkan bahwa reaktan H_2SO_4 sangat reaktif.

Menurut Putra (2006), peningkatan konsentrasi asam sulfat dan suhu reaksi akan menurunkan nilai penurunan tegangan permukaan, tegangan antar muka, dan meningkatkan stabilitas emulsi. Hasil penelitian Putra (2006) menunjukkan kondisi terbaik untuk memproduksi MES dari minyak sawit didapat pada produksi MES dengan penambahan konsentarsi asam sulfat 80% dan suhu reaksi 65°C dengan nilai tegangan permukaan 32,80 dyne/cm, stabilitas emulsi sebesar 63,32%.

Faktor konsentrasi reaktan berpengaruh nyata terhadap penurunan tegangan permukaan, tegangan antar muka, stabilitas emulsi, dan nilai kromasitas (warna) MES. Hasil penelitian Abdu (2006) menunjukkan bahwa proses pembuatan MES berbasis minyak sawit dengan menggunakan reaktan H_2SO_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%.

1.4 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah terdapat konsentrasi asam sulfat (H_2SO_4) yang menghasilkan karakteristik MES terbaik.