

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Surfaktan adalah suatu zat aktif permukaan yang dapat menurunkan tegangan antarmuka (*interfacial tension*, IFT) minyak-air. Surfaktan memiliki kecenderungan untuk menjadikan zat terlarut dan pelarutnya terkonsentrasi pada bidang permukaan. Berdasarkan muatan ion, surfaktan dibagi menjadi empat bagian penting dan digunakan secara meluas pada hampir semua sektor industri modern. Jenis-jenis surfaktan tersebut adalah surfaktan anionik, surfaktan kationik, surfaktan nonanionik, dan surfaktan amforterik. (Rieger,1985).

Surfaktan anionik adalah molekul yang bermuatan negatif pada bagian hidrofilik atau aktif permukaan (*surface-active*). Sifat hidrofilik disebabkan karena keberadaan gugus ionik yang sangat besar, seperti gugus sulfat atau sulfonat. Beberapa contoh surfaktan anionik yaitu *Linear Alkylbenzene* (LAS), Alkohol Sulfat (AS), Alkohol Eter Sulfat (AES), Alfa Olefin Sulfonat (AOS), Parafin (*Secondary Alkane Sulfonate*, SAS), dan Metil Ester Sulfonat (MES) (Nuryanto, 1997).

MES merupakan surfaktan anionik yang dibuat melalui proses sulfonasi dari *Fatty Acid Methyl Ester* (FAME) yang menggunakan pereaksi kimia yang mengandung gugus sulfat atau sulfit. MES dapat digunakan untuk bahan pembersih dan banyak diaplikasikan pada industri deterjen karena memiliki sifat aktif permukaan dan tahan terhadap air sadah. (Hidayati, 2012).

Potensi negara Indonesia sebagai produsen surfaktan yang disintesis dari minyak sawit sangat besar, mengingat produksi minyak sawit di Indonesia yang mengalami peningkatan. CPO (*Crude Palm Oil*) adalah bahan yang berpotensi sebagai bahan dasar pembuatan surfaktan MES karena negara Indonesia merupakan produsen minyak sawit utama di dunia. Menurut GAPKI (Gerakan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia), hasil tabulasi data menunjukkan stok minyak sawit Indonesia pada akhir tahun 2016 adalah 3,75 juta ton. Produksi minyak sawit sebesar sawit sebesar 35,57 juta ton (32,52 juta ton CPO dan 3,05 juta ton

CPKO). Keunggulan CPO sebagai bahan baku surfaktan MES yaitu ramah lingkungan dan bersifat terbarukan. Selain itu CPO memiliki komposisi  $C_{16}$  dan  $C_{18}$  yang banyak, yaitu masing-masing sebanyak 42,63% dan 39,32%. Surfaktan MES dari metil ester  $C_{16-18}$  memiliki daya detergensi yang baik, sifat toleransi terhadap ion Ca, dan aktivitas permukaan yang baik sekitar (~90%) dibandingkan *Alkylbenzene Sulphonate* (LABS) (Sulastri, 2010).

Menurut Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) produk hilir turunan minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil*, CPO) berupa surfaktan sudah saatnya dikembangkan secara besar-besaran, karena akan memberi nilai tambah 20 kali lipat daripada harga CPO yang dipasaran dunia hanya sekitar Rp 3.000/Kg. Harga surfaktan mencapai US\$ 16 per liter yang ke depan harganya terus menanjak. Sayangnya selama ini masih diimpor karena tidak ada industri dalam negeri yang berusaha investasi dibidang ini. Data kebutuhan surfaktan di Indonesia sekitar 95.000 ton per tahun sedangkan kapasitas produksi dalam negeri 55.000 ton per tahun dan 44.500 ton lainnya masih di impor, surfaktan yang diproduksi berasal dari petroleum (minyak bumi) yang tidak ramah lingkungan dan tidak ramah bagi manusia.

Sintesis surfaktan MES akan lebih menarik menggunakan agen pensulfonasi natrium bisulfit ( $NaHSO_3$ ) dan natrium metabisulfit ( $Na_2S_2O_5$ ) yang harganya murah. Penggunaan agen pensulfonasi  $NaHSO_3$  dan metil ester dari *Crude Palm Oil* (CPO) pada proses sintesis surfaktan MES telah dilakukan oleh Hidayati (2009) dengan rasio mol reaktan 1:1,25; 1:1,5; 1:1,75; dan 1:2 serta waktu sulfonasi dengan variasi 3 jam, 4,5 jam, dan 6 jam pada suhu  $100^\circ C$  menunjukkan bahwa kondisi proses sulfonasi terbaik terdapat pada rasio mol reaktan 1;1,5 dan lama reaksi 4,5 jam. Sedangkan Helianty dan Zulfansyah (2011) menggunakan  $Na_2S_2O_5$  dan metil ester palm stearin pada pembuatan surfaktan MES dengan rasio mol reaktan 1:0,5 pada suhu  $80^\circ C$ ,  $100^\circ C$ , dan  $110^\circ C$  menyatakan bahwa suhu terbaik untuk melakukan sulfonasi metil ester palm stearin adalah  $80^\circ C$  namun surfaktan yang dihasilkan belum menunjukkan karakterisasi dari surfaktan MES. Nirwana (2015) yang mereaksikan *palm oil methyl ester* (POME) dengan  $Na_2S_2O_5$  dengan rasio mol masing-masing 1:0,5; 1:1; 1:1,5 melalui proses

sulfonasi pada suhu 80°C pada variasi waktu 4 jam, 5 jam, dan 6 jam. Kondisi proses sulfonasi terbaik terdapat pada rasio mol reaktan 1:1,5 selama 6 jam.

Uraian diatas membuat penulis perlu melakukan penelitian mengenai sintesis surfaktan MES dari bahan baku *fatty acid methyl ester* (FAME) yang merupakan salah satu bahan baku nabati yang potensial di Indonesia dan menggunakan salah satu agen pensulfonasi yang ekonomis yaitu  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  dengan variasi rasio mol reaktan masing-masing yaitu 1:1,25; 1:1,5; dan 1:1,75 sehingga produk yang didapat diharapkan mampu memberikan karakterisasi yang mendekati surfaktan MES referensi.

Dalam penelitian ini akan dibahas mengenai salah satu surfaktan nabati, yaitu Surfaktan Metil Ester Sulfonat (MES). Pada proses ini, terdapat beberapa faktor yang akan menentukan karakteristik dari produk yang dihasilkan. Adapun faktor tersebut ialah suhu reaksi, rasio reaktan, waktu netralisasi, jenis dan konsentrasi katalis, pH, konsentrasi gugus sulfonat yang ditambahkan, dan suhu netralisasi (Foster,1996). Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan surfaktan MES yang berasal dari metil ester berdasarkan rasio reaktan dan suhu reaksi pada proses sulfonasi untuk mengetahui pengaruh dari rasio reaktan dan suhu terhadap kualitas produk MES yang akan dihasilkan.

## 1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengkonversi metil ester menjadi surfaktan metil ester sulfonat (MES)
2. Untuk mengetahui pengaruh rasio mol reaktan terhadap proses sulfonasi dan karakteristik *methyl ester sulfonic acid* (MESA) (penurunan tegangan permukaan, bilangan asam, dan bilangan iod).
3. Untuk mengetahui pengaruh rasio mol reaktan terhadap analisis senyawa-senyawa surfaktan metil ester sulfonat (MES)

### 1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengkonversi metil ester menjadi surfaktan metil ester sulfonat (MES)
2. Mengetahui pengaruh rasio mol reaktan terhadap proses sulfonasi dan karakteristik *methyl ester sulfonic acid* (MESA) (penurunan tegangan permukaan, bilangan asam, dan bilangan iod).
3. Mengetahui pengaruh rasio mol reaktan terhadap analisis senyawa-senyawa surfaktan metil ester sulfonat (MES)

### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka peneliti tertarik untuk membuat surfaktan metil ester sulfonat dengan *fatty acid methyl ester* (FAME) sebagai bahan baku yang digunakan, natrium metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) sebagai agen pensulfonasi dan kalsium oksida (CaO) sebagai katalis. Metil ester sulfonat yang dihasilkan dianalisa pengaruh rasio mol reaktan terhadap bilangan asam, bilangan iod untuk mengetahui nilai bilangan asam dan kejenuhan metil ester sulfonat serta dilakukan uji tegangan permukaan pada proses sulfonasi.

