

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Membran adalah suatu selaput *semi permeable* yang berupa lapisan tipis, dapat memisahkan dua fasa dengan cara menahan komponen tertentu dan melewati komponen lainnya melalui pori-pori (Osaka, 1992). Membran didefinisikan sebagai suatu media berpori, berbentuk film tipis, bersifat semipermeabel yang berfungsi untuk memisahkan partikel dengan ukuran molekuler (spesi) dalam suatu sistem larutan. Spesi yang memiliki ukuran yang lebih besar dari pori membran akan tertahan sedangkan spesi dengan ukuran yang lebih kecil dari pori membran akan lolos menembus pori membran (Kesting, RE, 2000).

Membran dapat digunakan pada teknologi pervaporasi. Salah satu jenis membran yang dapat digunakan untuk pervaporasi adalah *cellulose* nitrat. Membran *cellulose* nitrat adalah membran yang dihasilkan dari selulosa ester anorganik turunan selulosa dengan asam nitrat. *Cellulose* nitrat dapat digunakan sebagai bahan dasar membran pervaporasi karena bersifat hidrofilik dan tidak berpori. Selain itu juga, *cellulose* nitrat merupakan polimer yang memiliki kestabilan panas dan dimensi yang baik (Cowd, 1991).

Teknologi Pervaporasi adalah salah satu teknologi yang dapat meningkatkan kemurnian etanol. Etanol adalah sejenis cairan yang mudah menguap, mudah terbakar, tak berwarna dan sering digunakan sebagai pelarut. Aplikasi etanol dalam berbagai industri menghendaki kemurnian dengan tingkat konsentrasi tertentu. Untuk meningkatkan kemurniannya hingga memenuhi kualitas, tidak dapat dilakukan dengan proses distilasi biasa karena masalah terbentuknya azeotrop etanol-air. Oleh karena itu perlu dilakukan metode yang tepat untuk pemurnian etanol, salah satunya yaitu Teknologi Pervaporasi yang dapat dijadikan pilihan yang tepat dalam pemurnian etanol.

Teknologi Pervaporasi mulai berkembang sejak tahun 1970 saat terjadi krisis energi, dimana teknologi pemisahan dengan menggunakan energi yang relatif kecil menjadi pilihan utama. Menurut Jou *et al.* (1999), pervaporasi merupakan penghilangan komponen organik dari airnya dengan cara pemisahan selektif dan difusi melalui sebuah lembaran polimer (membran), dimana membran bertindak sebagai media pemisah antara dua fasa fluida. Pervaporasi didasarkan pada sifat hidrofilitas membran terhadap larutan yang dipisahkan. Pervaporasi memiliki beberapa keunggulan seperti dapat memisahkan campuran yang memiliki titik didih berdekatan, dapat memisahkan campuran azeotrop, dan hemat energi (Tsai *et al.*, 2000).

Penggunaan teknik pervaporasi untuk proses pemisahan campuran etanol - air sangat menguntungkan bila dibandingkan dengan menggunakan cara-cara pemisahan konvensional lainnya. Hal ini terutama disebabkan oleh kemudahan dalam pengoperasian dan pemeliharannya serta prosesnya yang cukup sederhana.

Pada pemurnian etanol dengan teknik pervaporasi dipengaruhi oleh beberapa variabel operasi diantaranya laju alir umpan, temperatur umpan, dan tekanan sisi permeat. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh temperatur umpan terhadap kenaikan fluks dan penurunan selektivitas secara signifikan.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mendapatkan etanol dengan tingkat kemurnian mencapai 99% dan sesuai dengan standar SNI.
2. Menentukan kinerja membran pervaporasi terhadap etanol yang dihasilkan.
3. Menentukan temperatur optimum terhadap kenaikan fluks dan penurunan selektivitas.

### 1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan sumbangsih dalam pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) mengenai kegunaan etanol dan cara memproduksi etanol dengan tingkat kemurnian tinggi.
2. Dapat dijadikan kajian atau referensi awal untuk penelitian selanjutnya.
3. Dapat dijadikan sebagai bahan ajar dan praktikum di Jurusan Teknik Kimia dan Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

### 1.4 Rumusan Masalah

Permasalahan mengenai kebutuhan etanol untuk kebutuhan sehari-hari maupun kebutuhan industri semakin meningkat. Akan tetapi, etanol bersifat *higroskopis* (mudah menarik molekul air dari kelembaban udara). Di negara Indonesia, dimana udaranya lembab dapat menjadi sesuatu masalah yang serius. Semakin tinggi kadar air, maka semakin rendah kadar etanol pada campuran tersebut dan akan menyebabkan masalah serius terhadap peralatan industri. Kandungan air yang tinggi pada etanol dapat menyebabkan masalah karat pada peralatan industri. Maka perlu adanya proses pemurnian etanol untuk mengatasi hal tersebut.

Pemisahan etanol dan air menggunakan teknik membran pervaporasi dapat menjadi pilihan yang tepat karena memiliki beberapa keunggulan seperti mudah dalam pengoperasiannya, hemat energi, dan tidak memerlukan penambahan bahan kimia (zat aditif). Membran yang digunakan juga bersifat hidrofilik, dan memiliki struktur yang halus, serta warna permukaan lebih kontras sehingga lebih mudah untuk mendeteksi partikel yang menempel pada permukaan membran.

Pemurnian dengan menggunakan membran selulosa nitrat secara pervaporasi salah satunya dipengaruhi oleh temperatur umpan. Untuk mengkaji pengaruh temperatur umpan pada proses pervaporasi, penelitian akan dilakukan dengan memvariasikan temperatur umpan 100-120 °C.

Adapun permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini yaitu bagaimanakah pengaruh temperatur terhadap kinerja teknologi membran

pervaporasi dan berapakah kondisi operasi optimum sehingga didapatkan etanol dengan kemurnian yang lebih tinggi.