

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri yang begitu pesat saat ini, telah memberikan dampak negatif yang begitu besar bagi lingkungan seperti menyebabkan kerusakan ekosistem dan menghasilkan limbah yang berbahaya¹. Industri seperti kilang minyak bumi, pengolahan batu bara, produksi resin fenolik, pewarna dan pestisida merupakan industri penghasil limbah fenol terbesar saat ini. Para ahli kimia dari Uni Eropa mengklasifikasikan limbah fenol sebagai salah satu limbah yang paling beracun dan dikategorikan ke dalam zat mutagenik². Lembaga Perlindungan lingkungan (EPA) Amerika Serikat mengklasifikasikan limbah fenol sebagai polutan primer yang pembuangannya ke lingkungan harus mengikuti aturan dan standar tertentu³. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode untuk menghilangkan limbah berbahaya ini dari lingkungan terutama pada lingkungan perairan seperti sungai dan danau. Hingga saat ini, sudah banyak metode yang telah dikembangkan dalam menyisihkan limbah fenol diantaranya metode distilasi uap, ekstraksi cair-cair, adsorpsi, oksidasi kimia, biodegradasi, foto oksidasi, ultrafiltrasi, dan teknologi membran⁹.

Metode Membran cair berpendukung yang merupakan salah satu metode dari teknologi membran memiliki keunggulan berupa biaya yang murah, pengoperasian yang simpel, konsumsi energi rendah, membran cair yang dipakai sedikit, ekstrak yang hilang selama prosesnya sedikit dan memiliki efisiensi yang tinggi. Teknik pemisahan dengan membran cair berpendukung pertama kali dikembangkan oleh Danesi dan Reicheley-Yinger. Teknik ini didasarkan pada distribusi cair-cair pada kondisi non-kesetimbangan. Transpor sampel dalam teknik ini juga merupakan kombinasi antara proses ekstraksi dan pemisahan. Ekstraksi yang terjadi pada dasarnya hampir sama dengan ekstraksi pelarut biasa, tetapi proses transpornya lebih ditekankan pada masalah kinetika dari pada parameter kesetimbangan seperti pada ekstraksi pelarut biasa⁵.

Penelitian dalam mentranspor fenol dengan teknologi membran cair kebanyakan menggunakan membran dari kloroform dan minyak bumi seperti kerosen, heptana, dan dikloroetana yang beracun, tidak dapat diperbarui, tidak terurai di lingkungan, mudah terbakar dan mudah menguap sehingga masih memiliki dampak negatif yang tinggi jika dibuang ke lingkungan⁶. Penelitian transpor fenol menggunakan membran yang ramah lingkungan dengan menggunakan beberapa jenis minyak nabati sebagai membran cair telah pernah dilakukan. Penelitian tersebut menggunakan sel membran

pendukung politetrafloroetilen (PTFE) dan polipropilen (PP) yang menggunakan NaOH sebagai fasa penerima dan didapatkan bahwa minyak kelapa sawit menghasilkan transport fenol yang paling baik dibandingkan dengan minyak nabati lainnya⁷. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh badgujar dan Rastogi (2011) fenol akan membentuk kompleks dengan trigliserida pada membran minyak nabati menjadi kompleks fenol-trigiserida. Kompleks ini akan dipisahkan oleh agen *stripping* dari NaOH dan membentuk sodium fenolat pada fasa penerima¹⁰. Penelitian menggunakan membran dari minyak kelapa sawit dengan metode membran cair dengan pendukung polimer telah pernah dilaporkan tetapi dengan metode membran cair berpendukung dari bahan pendukung anorganik seperti keramik belum dilaporkan.

Pada penelitian ini menggunakan metode membran cair berpendukung dengan sel membran dari keramik dan minyak kelapa sawit dalam mentranspor fenol dengan natrium hidroksida sebagai fasa penerima. Metode yang dikembangkan ini dinilai lebih ekonomis dan ramah lingkungan karena menggunakan bahan- bahan yang tidak berbahaya serta limbah yang dihasilkan dalam prosesnya lebih aman bagi manusia jika dibandingkan metode pengolahan limbah fenol yang sudah ada.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka memunculkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah metode membran cair berpendukung menggunakan minyak kelapa sawit efektif dalam mentranspor fenol?
2. Bagaimana kemampuan membran berpendukung keramik dalam transpor fenol dengan menggunakan metode membran cair berpendukung?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui efektifitas metode membran cair berpendukung yang menggunakan membran cair dari minyak kelapa sawit dalam mentranspor fenol.
2. Mengetahui kemampuan membran berpendukung keramik dalam mentranspor fenol dengan menggunakan metode membran cair berpendukung.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai efektifitas dan efisiensi metode yang digunakan dalam memisahkan limbah fenol dari larutan berair. Metode yang dikembangkan adalah metode murah dan ramah lingkungan serta fenol yang telah dipisahkan nantinya dapat digunakan kembali.