

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan industri di Indonesia menghasilkan banyak produk yang bermanfaat dan juga menghasilkan limbah yang dapat menyebabkan pencemaran, terutama pencemaran air. Salah satu pencemaran air yang berpotensi membahayakan kehidupan manusia adalah pencemaran logam berat. Pencemaran logam berat menjadi masalah yang serius dengan meningkatnya industri yang menggunakan logam dan menghasilkan limbah logam, seperti industri pelapisan logam, peralatan listrik, cat, pestisida dan lainnya [1].

Arsen (As), kadmium (Cd), krom (Cr), tembaga (Cu), dan nikel (Ni) diketahui sebagai logam berat yang memiliki sifat karsinogen kuat karena logam tersebut dapat menyebabkan gangguan pada gen penekan tumor dengan kerusakan oksidatif [2]. Logam berat yang terkandung dalam air akan menyebabkan dampak yang sangat buruk pada ekologi seperti pada tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme serta dapat memberikan dampak karsinogen pada manusia terutama dalam konsentrasi yang cukup tinggi [3]. Salah satunya logam tembaga yang tidak dapat terurai secara alami dan dapat terakumulasi di perairan sehingga memberikan dampak yang buruk bagi makhluk hidup yang terdapat di perairan ataupun yang menggunakan air dari perairan tersebut [4]. Logam berat memiliki banyak dampak negatif bagi makhluk hidup sehingga harus dihilangkan dari dalam air.

Salah satu metode yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan logam berat dalam air adalah penggunaan membran pemisah. Penggunaan membran untuk proses filtrasi logam berat dalam air dinilai lebih menguntungkan karena hanya memerlukan energi yang rendah, sederhana, dan ramah lingkungan [5]. Pemisahan dengan menggunakan membran bergantung pada kualitas membran dan pori yang terbentuk pada membran. Proses pembuatan membran banyak dilakukan dengan menggunakan polimer seperti selulosa, selulosa asetat, poliamid, polisulfon, dan polimer sintesis lain.

Selulosa asetat merupakan membran polimer yang digunakan untuk pemisahan larutan dan banyak digunakan sebagai bahan membran *Reverse Osmosis* dan ultrafiltrasi [6]. Selulosa asetat yang berasal dari alam, ramah lingkungan, mudah terdegradasi, memiliki sifat hidrofilik yang baik dan dapat mempertahankan kekuatan mekanik yang tinggi selama proses pembuatan, membuat selulosa asetat banyak digunakan sebagai bahan baku membran. Namun, selulosa asetat masih memiliki kekurangan yaitu kurangnya gugus fungsi dalam rantai utama polimer yang berfungsi untuk menambah efisiensi membran [7].

Untuk menghasilkan membran yang dapat melakukan pemisahan secara ideal, modifikasi membran selulosa asetat sangat diperlukan. Salah satu modifikasi yang dapat dilakukan adalah membuat membran komposit selulosa asetat dengan menambahkan lapisan yang selektif di atas permukaan membran. Salah satu komposit yang banyak digunakan sebagai komposit membran selulosa asetat adalah kitosan. Penambahan kitosan pada membran selulosa asetat dapat meningkatkan sifat hidrofilik membran karena terdapat penambahan gugus fungsi (gugus amino dan hidroksil) ke dalam membran [7]. Selain itu gugus amino dan hidroksil yang terdapat pada kitosan mampu mengkhelat logam tembaga. Sehingga penggunaan membran komposit CA/CS untuk filtrasi logam berat dalam air cukup menjanjikan sebagai salah satu cara untuk mengatasi kadar logam berat yang terkandung dalam air.

Penelitian mengenai membran komposit selulosa asetat/kitosan sudah banyak dilakukan. Pada penelitian sebelumnya dilakukan pembuatan membran serat berongga dengan menggunakan selulosa asetat dan kitosan dengan variasi konsentrasi berhasil menghasilkan membran dengan struktur yang homogen [8]. Pada penelitian yang lain, membran komposit selulosa asetat/kitosan dibuat dengan menggunakan selulosa asetat 15%, kitosan 0,5% glutaraldehid 0,25% sebagai agen pengikat silang menghasilkan membran nanofiltrasi yang digunakan untuk filtrasi logam tembaga [9]. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan membran komposit selulosa asetat/kitosan dengan penambahan kitosan 0,25%, 0,5%, 0,75%, 1%, 2,5% dan 5%. Variasi konsentrasi kitosan yang digunakan pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah penambahan kitosan pada membran komposit selulosa asetat/kitosan dalam filtrasi ion logam tembaga (II). Karakterisasi

membran komposit selulosa asetat/kitosan dilakukan dengan beberapa analisis yaitu analisis FTIR, SEM, dan uji nilai rejeksi melalui analisis hasil AAS.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dituliskan, maka permasalahan yang dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik membran komposit selulosa asetat/kitosan yang terbentuk?
2. Bagaimana kinerja membran komposit selulosa asetat/kitosan terhadap filtrasi ion logam tembaga(II)?
3. Bagaimana pengaruh konsentrasi kitosan yang ditambahkan ke dalam membran terhadap kinerja membran komposit selulosa asetat/kitosan dalam filtrasi ion logam tembaga(II)?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Selulosa asetat yang digunakan adalah selulosa asetat teknis.
2. Pelarut selulosa asetat yang digunakan adalah N-metil pirolidon.
3. Kitosan yang digunakan adalah kitosan teknis.
4. Pelarut kitosan yang digunakan adalah asam asetat.
5. Teknik pembuatan membran yang digunakan adalah inversi fasa.
6. Teknik pembuatan membran komposit yang digunakan adalah *coating*.
7. Jenis logam yang difiltrasi adalah logam tembaga(II).
8. Karakterisasi yang dilakukan adalah karakterisasi gugus fungsi menggunakan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR), analisis morfologi membran menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM), dan analisis kinerja membran dengan menghitung nilai rejeksi logam tembaga(II) menggunakan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS).

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis karakteristik membran komposit selulosa asetat/kitosan yang terbentuk.
2. Menganalisis kinerja membran komposit selulosa asetat/kitosan terhadap filtrasi ion logam tembaga(II).
3. Menganalisis pengaruh konsentrasi kitosan yang ditambahkan ke dalam membran terhadap kinerja membran komposit selulosa asetat/kitosan dalam filtrasi ion logam tembaga(II).

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi pendidikan terkait pembuatan membran komposit selulosa asetat/kitosan dengan teknik inversi fasa dan *coating*. Serta dapat memberikan informasi untuk mengatasi permasalahan lingkungan terutama pencemaran logam tembaga(II) dalam air dengan menggunakan membran komposit selulosa asetat/kitosan.

