

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri tekstil tentunya berpengaruh terhadap limbah yang dihasilkan, baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Limbah yang dihasilkan mempunyai resiko terhadap lingkungan, terutama pencemaran lingkungan perairan yang akan lebih banyak tercemar. Kebanyakan industri tekstil menggunakan pewarna sintesis dengan alasan murah, tahan lama, mudah diperoleh, dan mudah dalam penggunaannya. Namun limbah yang dihasilkan mengandung pewarna sintesis tersebut dan juga cukup sulit di metabolisme oleh mikroorganisme sehingga dapat beradaptasi di berbagai lingkungan dan memberikan dampak yang cukup besar terhadap pencemaran air [1]. Hal ini karena pewarna sintesis menjadi sumber utama yang menjadi penyebab kerusakan keragaman hayati dalam air atau manusia yang kontak langsung dengan senyawa kimia berbahaya, karena menghalangi cahaya yang masuk kedalam air dan perairan yang tercemar oleh limbah zat warna berpotensi meracuni organisme yang ada di dalamnya, sehingga perlu dilakukan penanganan terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan.

Salah satu limbah yang dihasilkan dari industri tekstil adalah zat warna berupa Rhodamin B. Rhodamin B merupakan senyawa organik yang memiliki sifat beracun dan karsinogenik. Zat warna Rhodamin B ini sering digunakan di industri tekstil [2]. Limbah industri tekstil yang masuk kedalam perairan pastinya sangat berbahaya, terutama untuk biota air yang ada. Kadar zat warna di perairan menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No P.68/MENLHK/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang baku mutu air limbah domestik, konsentrasi maksimum zat warna yang diperbolehkan di perairan yaitu 0,5 mg/L. Dalam struktur Rhodamin B terdapat klorin yang merupakan senyawa halogen, sifat halogen ini adalah mudah bereaksi. Klorin memiliki sifat dasar berupa gas beracun yang dapat menimbulkan iritasi pada sistem pernafasan. Penyebab lain yang menyebabkan Rhodamin B ini berbahaya adalah adanya senyawa radikal yang sifatnya tidak stabil. Oleh karena itu bahaya jika dikonsumsi dan dapat menimbulkan iritasi pada kulit, mata, keracunan, hingga dapat memicu kanker dalam tubuh manusia. Maka dari itu, perlu dilakukan penanganan yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Terdapat beberapa upaya untuk mengatasi permasalahan lingkungan, terutama limbah air yang pastinya membutuhkan perawatan pasca yaitu dengan beberapa metode, diantaranya oksidasi kimia, fotokatalisis, pengendapan, koagulasi, dan adsorpsi. Metode alternatif yang dilakukan untuk adsorpsi zat warna yaitu menggunakan teknologi pemisahan dengan membran yang dilakukan untuk memanfaatkan bahan terbarukan, yaitu bahan polimer alam [3]. Teknologi membran tentunya memiliki kelebihan dibandingkan pemisahan konvensional, yaitu energi yang dibutuhkan sedikit, prosesnya mudah dimodifikasi dengan proses pemisahan lain, berlangsung secara kontinyu, zat aditif yang dibutuhkan tidak banyak, bisa digunakan untuk senyawa yang tidak tahan panas, limbah yang dihasilkan sedikit. Dengan adanya keunggulan tersebut, teknologi membran menjadi lebih banyak di aplikasikan dalam berbagai bidang, seperti bidang industri, farmasi, pengolahan limbah, hingga pengolahan minyak.

Selulosa sebagai polimer alam memiliki potensi besar jika digunakan sebagai bahan alternatif material membran atau bentuk turunannya seperti selulosa asetat. Selulosa asetat memiliki keunggulan sebagai bahan dasar utama dalam pembuatan membran, karena strukturnya simetrik dengan lapisan aktifnya yang sangat tipis dapat menahan terlarut pada lapisan pendukung yang kasar, tahan terhadap pengendapan, serta menghasilkan keseimbangan antara sifat hidrofilik dengan hidrofobiknya [3]. Kemampuan penyerapan pada membran dapat ditingkatkan dengan cara membuat membran setipis mungkin [4]. Akan tetapi, secara mekanis membran yang tipis dan rapuh kurang mampu bertahan pada suhu dan tekanan tinggi. Untuk mengatasi hal ini, maka perlu dibuat membran yang memiliki struktur asimetris yang mengandung lapisan tipis namun tetap rapat terdukung dengan material membran berpori [5].

Salah satu metode pembuatan membran asimetris ini yaitu, dengan menggunakan metode inversi fasa [6]. Morfologi distribusi membran terutama pada ukuran pori dapat dikontrol dengan cara memilih pelarut, non pelarut, polimer, dan pembentuk pori yang berbeda [7]. Inversi fasa adalah metode yang digunakan dalam pembuatan membran yang memiliki struktur asimetris, prosesnya dimana polimer mengalami perubahan dari fasa cair menjadi fasa padat [8]. Pada metode ini setidaknya membutuhkan tiga sistem yang berperan, yaitu polimer, pelarut, dan non-pelarut. Proses inversi fasa terjadi akibat

terlarutnya fasa pelarut kedalam non-pelarut yang meninggalkan polimer hingga menjadi padat.

Pada penelitian sebelumnya membran komposit selulosa asetat/PVA sudah digunakan untuk adsorpsi zat warna kristal violet [9]. Adsorpsi zat pewarna kristal violet dilakukan dengan menggunakan membran komposit selulosa asetat/PVA dengan konsentrasi zat warna kristal violet 20 mg L^{-1} dan terjadi peningkatan proses adsorpsi seiring bertambahnya pH dari 3-11, dengan adsorpsi penghilangan maksimum pada pH-9. Hal ini terjadi karena adanya peningkatan asosiasi dari kation pewarna. Variasi adsorpsi ini dilakukan dari pH 3-11 karena pada pH lebih rendah dari 3 pewarna kristal violet akan berubah menjadi warna ungu kebiruan, sedangkan jika adsorpsi dilakukan pada pH lebih tinggi dari 9 maka pewarna kristal violet akan memudar dan semakin tidak berwarna [9].

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan polimer komposit Selulosa Asetat/PVA. Pemilihan PVA sebagai bahan komposit untuk menghasilkan membran dengan selektivitas yang tinggi. PVA memiliki film pelapis yang halus dengan hidrofilisitas dan stabilitas kimia yang baik. Selain itu, PVA juga memiliki karakteristik tahan klorin serta kuat tarik dan fleksibilitas yang tinggi. Hal ini juga dilakukan untuk menghilangkan zat warna *Rhodamine B* yang ada diperairan serta untuk mengoptimalkan matriks polimer. Selain itu juga, untuk mempelajari sifat fisik dan karakteristik membran campuran antara polimer Selulosa Asetat/PVA yang disiapkan dengan sifat hidrofilik serta morfologinya. Membran yang telah disiapkan dilakukan analisis dengan teknik yang berbeda. Membran yang terbentuk akan diuji morfologi dengan menggunakan SEM, gugus fungsi dengan menggunakan FTIR, dan uji zat warna hasil adsorpsi dengan menggunakan UV-VIS.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik membran Selulosa Asetat yang telah dimodifikasi dengan PVA?
2. Bagaimana kinerja membran komposit Selulosa Asetat/PVA untuk menangani pencemaran air akibat adanya zat warna Rhodamin B?
3. Bagaimana pengaruh penambahan PVA pada kinerja membran komposit Selulosa Asetat/PVA untuk mengatasi pencemaran air akibat adanya zat warna Rhodamin B?

1.3 Batasan Masalah

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

1. Selulosa Asetat dan PVA yang digunakan adalah bahan komersil
2. Karakteristik yang dapat dilihat yaitu sifat fisika membran Selulosa Asetat hasil modifikasi dengan PVA
3. Kinerja yang dilihat yaitu kinerja membran yang digunakan untuk adsorpsi zat warna Rhodamin B pada air limbah

1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Untuk mengetahui karakteristik membran Selulosa Asetat yang telah dimodifikasi dengan PVA
2. Untuk mengetahui kinerja membran komposit Selulosa Asetat/PVA yang digunakan untuk adsorpsi zat warna Rhodamin B pada air limbah.
3. Untuk menentukan pengaruh penambahan PVA pada kinerja membran komposit Selulosa Asetat/PVA untuk mengatasi pencemaran air akibat adanya zat warna Rhodamin B.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi mengenai pengaruh konsentrasi PVA pada membran komposit selulosa asetat/PVA yang memiliki kemampuan untuk menyerap zat warna dalam proses adsorpsi Rhodamin B. Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan ada alternatif lain dalam proses sintesis membran selulosa asetat/PVA, menurunkan intensitas zat warna yang berbahaya dengan biaya murah dan bahan yang mudah didapat yang dapat dimanfaatkan dalam bidang pendidikan, penanganan masalah lingkungan, dan bidang lainnya yang memiliki kaitan keperluan dengan pengolahan zat warna Rhodamin B serta dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian pengembangan di masa depan khususnya dibidang teknologi membran.

