

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Salah satu negara yang memiliki sektor dengan industri terbesar adalah Indonesia, khususnya industri kain atau tekstil, sehingga peranan industri tekstil sangat berpengaruh dalam perekonomian nasional. Pernyataan ini sesuai dengan banyaknya produk yang dihasilkan serta tenaga kerja yang memiliki pekerjaan di sektor ini. Limbah industri ialah pencemaran dari kegiatan industri yang menghasilkan limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun). Pencemaran yang ditimbulkan oleh industri, khususnya industri tekstil, memprihatinkan karena limbah berwarna yang dihasilkan oleh kegiatan industri tersebut biasanya bersifat racun. Selain produksi air, perindustrian ini merupakan salah satu industri yang menggunakan sumber daya air.

Upaya yang dapat dilakukan dalam menangani limbah buangan dari industri ini adalah menggunakan teknik atau metode teknologi penjernihan air dari instalasi pengolahan limbah. Industri tekstil saat ini (63%) didominasi oleh serat sintetis yang sebagian besar adalah serat sintetis terbuat dari petrokimia, menyebabkan emisi karbon dioksida (CO₂). Penyebaran luas berikutnya adalah kapas, produksinya terkait dengan kelangkaan air dan polusi beracun dari penggunaan insektisida spektrum luas (Lopatina et al., 2021; Yulina et al., 2014a).

Industri tekstil dapat dianggap sebagai industri yang memerlukan air terbesar karena kebutuhan air yang tinggi diperlukan untuk mengolah limbah dalam jumlah yang cukup besar sebelum dilepaskan ke lingkungan. Beberapa limbah berwarna, meskipun hanya berisi beberapa pewarna. Pewarna ini beracun karena itu, tidak dapat terurai secara hayati atau sulit terurai secara hayati dan tahan terhadap metode perlakuan fisika-kimia yang baik.

Proses pencelupan dari industri tekstil ini tentunya dapat mencemari lingkungan, dikarenakan air limbah tekstil mengandung intensitas pewarna yang tinggi dan polutan yang sangat kompleks. Keberadaan pewarna dengan berbagai jenis senyawa kimia dan konsentrasi yang berbeda merupakan komponen utama yang mempengaruhi rendah atau tingginya kualitas air limbah industri tekstil.

Zat pewarna dalam limbah cair tekstil mempunyai sifat beracun dan memiliki efek karsinogenik dan mutagenik pada kehidupan manusia dan akuatik (Haryono et al., 2018; Makki, 2013) (Rodríguez Couto, 2009). Secara kimiawi, bahan pewarna pada industri tekstil ini stabil. Dimana pewarna ini hanya digunakan sebagian dan dibuang. Jika limbah dibuang ke sungai, tingkat permintaan oksigen kimiawi dan biologi akan meningkat, padatan tersuspensi meningkat, kualitas air menurun, dan masalah kesehatan muncul jika air tersebut digunakan oleh masyarakat (Sitanggang, 2017). Sebagian besar pewarna sintetik digunakan dalam industri tekstil.

Kromofor dan auksokrom adalah jenis gugus kunci molekul pewarna sintetik dalam industri tekstil. Dimana untuk menghasilkan warna merupakan fungsi kromofor, kemudian zat yang berfungsi memberi molekul pewarna sifat tertentu adalah auksokrom, seperti kemampuan untuk larut dalam air dan kemampuan untuk lebih dekat dengan serat kain. Gugus $-N=N-$ atau azo, gugus $-C=C-$ atau vinil, gugus $-NO_2$ atau nitro, dan gugus $-C=O$ atau karbonil merupakan gugus terpenting dalam kromofor. Selain itu, beberapa gugus seperti $-NH_2$, $-COOH$, $-SO_3H$, dan OH merupakan gugus terpenting pada gugus auksokrom. Oleh sebab itu perlu dilakukan pengolahan limbah cair (Haryono et al., 2018).

Teknik yang umum digunakan dalam pengolahan polutan dari air buangan industri tekstil yaitu teknik filtrasi. Filtrasi adalah proses pengolahan di mana air limbah dialirkan

melalui media filter yang terbuat dari berbagai komponen dengan ketebalan dan diameter yang telah ditentukan. Sebagai hasil dari teknik pengolahan biologis, zat-zat yang tak terlarut maupun terlarut (floc biologis) yang tidak dikeluarkan melalui proses ini (Khasanah et al., 2017).

Menurut Isik (2018) Bakteri selulosa berfungsi sebagai membran bio yang efektif untuk menyaring air limbah tekstil asli (Isik et al., 2018). Proses pengolahan limbah pewarna tekstil harus dilakukan dengan hati-hati karena penghapusan warna dan *COD* dipengaruhi oleh waktu kultivasi bakteri selulosa serta pH air limbah. Ini mengubah ukuran dan ketebalan pori-pori membran. Teknologi membran adalah salah satu cara untuk mengurangi warna limbah tekstil (Aurora, 2015). Untuk kebutuhan pemurnian air, membran adalah teknologi pemisahan yang efisiensi yang tinggi dan cukup murah.

Membran berbasis polimer adalah yang paling sering digunakan di industri karena lebih murah dan memiliki untuk kerja yang paling baik. Prinsip membran membran memisahkan umpan menjadi konsentrat dan permeat (Fitradi, 2015). Membran *Cellulose Acetate Propionate* ialah salah satu membran telah diaplikasikan dalam menghilangkan fluorida, berbagai pewarna, dan logam berat dari air tanah. Selain itu, *Cellulose Acetate Propionate* adalah gugus selulosa ester dan dikenal memiliki kemampuan untuk membentuk ikatan hidrogen karena mengandung gugus C-O dan -OH. (Bhat & Jois, 2014).

Adapun data-data yang diperoleh dari penelitian terdahulu tentang hasil karakteristik dan baku mutu dari limbah cair tekstil, sebagai berikut:

- 1) Uji tentang parameter warna, *Chemical Oxygen Demand*, dan pH pada buangan cair tersebut diperoleh hasil secara keseluruhan sebesar 1500 mg/L Pt-Co, 1100 mg/L, serta 8,8 (Haryono et al., 2018). Dengan hasil tersebut, kadar *Chemical*

Oxygen Demand buangan air limbah industri tekstil masih diatas baku mutu air maksimum yang disyaratkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.2. 51/MENLH/10/1995, yaitu bila akan dilepaskan ke lingkungan tidak boleh melebihi 150 mg/L. Tingkat *Chemical Oxygen Demand* mengindikasikan konsentrasi senyawa organik pada air. Kedekatan senyawa alami dalam air atau air limbah cenderung memberikan kontribusi signifikan terhadap berkurangnya keamanan dan kesehatan air atau air limbah.

- 2) Polutan cair yang didapati mempunyai ciri-ciri yaitu: (i) COD = 615 mg/L, (ii) pH = 8,3, dan (iii) intensitas warna = 7000 PCU atau satuan platinum-kobalt (Rusydi et al., 2017). Meskipun limbah yang diolah pHnya masih memenuhi syarat, namun nilai I *Chemical Oxygen Demand* limbah masih 76 kali lebih tinggi dari nilai maksimal baku mutu.

Penelitian ini pada dasarnya dilakukan guna menciptakan suatu pengolahan limbah cair tekstil berbasis teknologi membran untuk mengurangi polutan pada lingkungan yang disebabkan oleh produksi industri tekstil yang menghasilkan limbah dengan kandungan senyawa kimia beracun, zat limbah pewarna yang sangat tinggi serta kadar pH tidak baik untuk lingkungan. Dimana limbah tersebut berupa air buangan pewarna tekstil yang berasal dari senyawa kimia dengan kandungan polutan dengan toksikologi tinggi, dan berbahaya bagi lingkungan, sehingga jika tidak di proses lebih lanjut maka akan berdampak buruk bagi lingkungan hidup. Oleh sebab itu, dilakukan pengolahan limbah yang tepat, salah satunya dengan menggunakan teknologi membran dengan bahan baku *Cellulose Acetate Propionate* yang memiliki sifat ramah lingkungan serta merupakan suatu biopolimer.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara pembuatan membran *Cellulose Acetate Propionate*?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi *Cellulose Acetate Propionate* pada analisis struktur morfologi, dan gugus fungsi yang terdapat pada membran *Cellulose Acetate Propionate*?
3. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi *Cellulose Acetate Propionate* terhadap analisis *water uptake* dan porositas, dan analisis fluks air murni pada membran *Cellulose Acetate Propionate*?
4. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi *Cellulose Acetate Propionate* dalam membran *Cellulose Acetate Propionate* terhadap hasil analisis rejeksi penurunan konsentrasi warna, dan pH pada pengolahan limbah cair tekstil?

I.3 Tujuan Penelitian

1. Mempelajari tentang pembuatan membran *Cellulose Acetate Propionate*.
2. Mengidentifikasi pengaruh variasi konsentrasi *Cellulose Acetate Propionate* pada analisis struktur morfologi, dan gugus fungsi yang terdapat pada membran *Cellulose Acetate Propionate*
3. Mempelajari pengaruh variasi konsentrasi *Cellulose Acetate Propionate* terhadap analisis *water uptake* dan porositas, dan analisis fluks air murni pada membran *Cellulose Acetate Propionate*.
4. Mempelajari pengaruh variasi konsentrasi *Cellulose Acetate Propionate* dalam membran *Cellulose Acetate Propionate* terhadap hasil analisis rejeksi penurunan konsentrasi warna, dan pH pada pengolahan limbah cair tekstil

I.4 Manfaat Penelitian

Seiring adanya dilakukan penelitian ini, diharapkan akan dijadikan sebagai acuan untuk kemajuan pada pengolahan limbah cair industri tekstil agar tidak mencemari lingkungan dengan menggunakan teknologi membran. Karena salah satu pengolahan limbah cair yang berbasis biopolimer dan *clean technology* adalah teknologi membran.