

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Industri tekstil berkembang cukup pesat dalam beberapa dekade terakhir. Badan Pusat Statistika (BPS) melaporkan bahwa sektor industri tekstil dan pakaian tumbuh sebesar 13,74%, terutama pada triwulan II tahun 2022 (Badan Pusat Statistika. 2022. “Sektor Industri Tekstil Kuartal II/2022”). Meningkatnya industri tekstil sebanding dengan peningkatan polutan limbah cair yang dihasilkan oleh aktivitas industri tersebut. Polutan ini dapat berdampak buruk pada lingkungan jika limbah cair yang mengandung zat warna berbahaya tidak diolah dengan benar. (Pratiwi dkk., 2020). Industri tekstil skala kecil dan menengah biasanya tidak memiliki sistem pengelolaan limbah yang memadai. Industri tekstil skala kecil menengah mengelola limbah dengan cara sederhana dan bahkan membuang limbah tekstil secara langsung ke sungai. Limbah tekstil di sungai dapat menyebabkan pencemaran lingkungan air (Zilfa dkk., 2023).

Zat warna sintetik adalah salah satu limbah tekstil yang mencemari air. Pada saat proses pewarnaan, zat warna tekstil tidak semuanya menyerap di kain sekitar 10-15% zat warna yang tidak bisa diserap akan dibuang ke perairan. Secara alami, limbah pewarna tekstil sulit didekolorisasi sehingga akan terakumulasi dalam lingkungan air. Akumulasi zat warna menyebabkan sinar matahari terhalang masuk ke dalam air, aktivitas fotosintesis terhambat, menciptakan kondisi anaerob dalam perairan sehingga pertumbuhan biota air terganggu. Limbah zat warna yang

mencemari air, bila terpapar tubuh manusia dapat menimbulkan beberapa efek buruk antara lain timbul reaksi alergi berupa iritasi kulit, dan bila masuk ke badan manusia dapat mengganggu fungsi ginjal, hati, otak, reproduksi, dan sistem syaraf (Zilfa dkk., 2023).

Zat warna sintetik yang banyak digunakan sebagai bahan celup adalah senyawa organik dengan gugus azo dan mengandung cincin aromatik. Keberadaan cincin aromatik menyebabkan zat warna azo sulit terdekolorisasi secara alamiah. Pewarna azo yang digunakan untuk pencelupan dan ditemukan dalam limbah perairan adalah metil oranye. Terjadinya pencemaran lingkungan dapat disebabkan oleh jumlah senyawa golongan azo dalam limbah yang melebihi ambang batas sebesar 5 mg/L (Kep Men LH No 51 Tahun 1995).

Salah satu pilihan untuk dekolorisasi pewarna azo melalui reaksi reduksi gugus fungsi amina kuarterner. Produk reduksinya diharapkan menjadi kurang berbahaya bagi lingkungan. Reaksi reduksi zat warna dapat dikatalis menggunakan oksida dari logam blok d dalam sistem periodik seperti Ni, Cu, dan Zn. Material berbasis logam blok d yang sudah dilaporkan mampu mendekolorisasi metil oranye adalah CuO (Deka dkk., 2016). Oksida nikel atau NiO diketahui menunjukkan aktivitas katalis dekolorisasi metil oranye (Barzinjy dkk., 2020). Komposit NiO dalam polianilin dilaporkan berfungsi sebagai katalis dalam reaksi dekolorisasi metil oranye. Komposit NiO/polianilin menunjukkan aktivitas dekolorisasi metil oranye yang lebih kuat dibandingkan dengan hanya menggunakan NiO tunggal (Jamil dkk., 2021). Senyawa kompleks berbasis ion logam Ni²⁺ dengan ligan basa Schiff hasil kondensasi antara asetilaseton dengan 1,8-diaminonaftalena dilaporkan dapat mereduksi pewarna tinidazole (Singh dkk., 2009). Maka potensi yang sama

mungkin akan dapat ditunjukkan oleh senyawa kompleks berbasis ion logam blok d yang disintesis menjadi komposit dengan polianilin.

Polimer memiliki struktur poli-konjugasi dan memiliki konduktivitas yang buruk tetapi polimer teroksidasi menunjukkan konduktivitas listrik yang cukup besar. Di antara polimer terkonjugasi polianilin (PANI) merupakan polimer penghantar organik yang unik dan paling banyak diteliti karena mudah disintesis, memiliki stabilitas kimia yang cukup baik dan dipelajari secara luas untuk aplikasi elektronik dan optik. Sejumlah partikel logam dan oksida logam telah dienkapsulasi ke dalam polimer konduktif untuk membentuk nano-komposit. Dalam 20 tahun terakhir, terdapat penekanan kuat pada pengembangan nanokomposit berbasis PANI. Nanokomposit ini menunjukkan sifat elektrolitik dan penginderaan gas. Oksida tembaga (CuO) adalah semikonduktor jenis tipe-p intrinsik dengan celah pita yang relatif kecil dan menunjukkan banyak sifat menarik yang dapat dimanfaatkan dalam beragam aplikasi. Nanokomposit PANI-CuO menunjukkan sifat hibrida tak terduga yang secara sinergis berasal dari kedua komponen (Nadaf dan Venkatesh, 2015)

Berdasarkan kajian di atas maka pada penelitian ini akan diuji coba kemampuan katalis senyawa berbasis ion logam Cu dalam polianilin dalam mendekolorisasi metil oranye. Senyawa yang akan disintesis untuk mendekolorisasi metil oranye adalah senyawa kompleks berbasis ion logam Cu^{2+} dengan ligan basa Schiff dalam polianilin. Ligan basa Schiff yang akan digunakan adalah produk kondensasi antara salisilaldehida dengan 2-aminofenol. Menurut Liebert (1988), dan Asatkar dkk., (2020) dalam laporannya, nama salisilaldehida dapat disingkat Sal dengan orto-aminofenol yaitu OAP. Oleh karena itu, senyawa

organik hasil kondensasi tersebut dapat disingkat menjadi SalOAP dan senyawa kompleksnya dinamakan sebagai [Cu(II)-SalOAP].

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas, cemaran zat warna metil oranye yang disebabkan oleh industri tekstil sangat berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan. Zat warna yang terakumulasi menyebabkan aktivitas fotosintesis akan terhambat karena sinar matahari sulit masuk ke dalam air. Hambatan fotosintesis akan menciptakan kondisi anaerob dalam perairan sehingga pertumbuhan biota air terganggu. Salah satu cara untuk mengatasi halangan sinar matahari karena perairan berwarna oleh pewarna seperti metil oranye adalah dengan mendekolorisasi zat pewarna tersebut menggunakan komposit [Cu(II)-SalOAP]/PANI.

1.3 Rumusan Masalah

Dari beberapa uraian yang dikemukakan pada latar belakang, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik senyawa kompleks [Cu(II)-SalOAP]?
2. Bagaimana karakteristik komposit berbasis kompleks [Cu(II)-SalOAP] dengan polimer anilin (PANI)?
3. Bagaimana efektivitas komposit berbasis kompleks [Cu(II)-SalOAP] dengan PANI untuk mendekolorisasi pewarna metil oranye?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui karakteristik senyawa kompleks [Cu(II)-SalOAP].
2. Mengetahui karakteristik komposit [Cu(II)-SalOAP] dalam PANI.

3. Menganalisis efektivitas dekolonisasi pewarna metil oranye oleh komposit [Cu(II)-SalOAP]/PANI.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Secara teoritis, diharapkan penelitian ini dapat meningkatkan pemahaman dan wawasan penulis di bidang senyawa kompleks untuk menyelesaikan tugas akhir sebagai syarat kelulusan di Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Secara Praktis, penelitian ini diharapkan mampu mengurangi cemaran zat warna metil oranye hasil samping produksi tekstil dengan material komposit [Cu(II)-SalOAP]/PANI.

