

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Era industri saat ini merupakan subjek yang umum dibicarakan karena dampak yang beragam, mulai dari dampak perekonomian, sosial hingga dampak bagi lingkungan (Adnyana, 2020) Berbagai jenis industri juga berkembang di Indonesia, salah satunya adalah industri tekstil. Industri tekstil adalah usaha atau kegiatan yang mengolah atau menghasilkan serat, benang, kain, pakaian, rajutan yang disebut sebagaitekstil itu sendiri, industri tekstil termasuk dari 10 komoditas unggulan industri yang berada di Indonesia merupakan negara yang memiliki industri tekstil cukup tinggi (Anugrah et al., 2024)

Menurut Siregar et al., 2020 87% industri tekstil di Indonesia tersebar di Pulau Jawa. Industri tekstil secara pesat dari sekala kecil, menengah, maupun besar akan menimbulkan adanya potensi limbah yang dihasilkan menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan, hal ini masih umum terjadi jika disuatu tempat produksi tersebut tidak memperhatikan pengolahan limbah hasil produk dan langsung dibuang kealam (Sailah et al., 2020) Limbah dari industri tekstil yang sangat dekat dengan kehidupan manusia adalah limbah cair. Limbah cair pewarna tekstil merupakan air bekas dari berbagai proses produksi tekstil yang telah mengandung zat yang tidak dapat terurai di air (polutan) dapat berupa organik maupun anorganik, dalam kasus limbah cair tekstil yang umumnya terdapat pewarna tekstil (Yuliwati, 2020)

Pesatnya perkembangan industri tekstil menyebabkan industri harus bergerak cepat dalam proses produksi guna memenuhi permintaan pasar, salah satu cara meningkatkan kecepatan produksi dengan efektivitas waktu adalah menggunakan zat pewarna sintetis pada industri tekstil dalam proses pewarnaan, selain itu pewarna tekstil sangat mudah didapatkan di pasaran dengan pilihan warna yang beragam (Cintia et al., 2022) Pewarna tekstil memiliki gugus azo ($-N=N-$) yang merupakan gugus non- biodegradable yang menyebabkan zat pewarna tekstil sangat sulit untuk terurai di air (Sausan et al., 2021) Produksi pewarna tekstil sintetis mencapai ratusan ton tiap tahunnya dengan kandungan kurang lebih 7000 struktur kimia yang berbeda-beda (Wahyuningsih et al., 2019) Namun, sisa dari produksi tekstil yang mengandung pewarna terbuang menjadi limbah mencapai 10% -15% karena zat pewarna yang sudah digunakan tidak dapat digunakan kembali (Prasetyo, 2020)

Kehidupan manusia sehari-hari dan makhluk hidup lainnya sangat bergantung terhadap air bersih, mulai dari kebutuhan pokok hingga kebutuhan tersier. Kualitas air tentunya berpengaruh pada kesehatan dan kehidupan manusia, air limbah yang terkontaminasi oleh polutan tentunya dapat mengganggu system ekologi dan keberlangsungan hidup makhluk hidup. Limbah-limbah ini menimbulkan pencemaran air yang dapat membahayakan kesehatan dan menyebabkan beberapa masalah kesehatan seperti iritasi pada kulit, pernafasan, bahkan dapat menyebabkan kanker (Maulidiyah et al., 2021)

Hal ini menunjukkan urgensi bahwa perlu adanya pengolahan limbah cair yang efektif untuk keberlanjutan lingkungan yang ideal sesuai dengan Pasal 28 H

ayat (1) dan Pasal 33 ayat (4) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 yakni dimasukkannya prinsip perlindungan Hak Asasi Manusia (HAM) atas lingkungan hidup, yakni manusia memiliki hak untuk mendapatkan lingkungan hidup yang nyaman, aman, dan menunjang kesehatan (Pratistita et al., 2024)

Metode yang dapat digunakan untuk melakukan pengolahan limbah cair pewarna tekstil, salah satunya adalah metode adsorpsi yang merupakan teknik paling banyak dikembangkan karena metode ini bersifat lebih efektif dan ekonomis. Adsorpsi adalah alternatif untuk pengurangan pencemaran zat warna yang masuk ke air dengan cara menyerap molekul atau ion sehingga dapat berada di permukaan adsorben (Oko et al., 2022). Arang aktif populer dipilih untuk dijadikan adsorben pada proses adsorpsi karena kapasitas adsorpsi yang tinggi dengan daya serap yang baik terhadap kation, anion, dan molekul dalam bentuk senyawa organik maupun anorganik, kemudahan dalam penggunaan serta biaya yang relatif rendah (Maylani et al., 2023). Tumbuh-tumbuhan, hewan, dan mineral yang mengandung karbon antara lain seperti sekam, kayu, tempurung kelapa, biji-bijian buah, serbuk gergaji, penggilingan dan ampas tebu dapat dibuat menjadi bahan baku karbon aktif (Maulidiyah et al., 2021)

Hasil dari penelitian ini akan digunakan dan dimanfaatkan untuk sumber belajar biologi. Dalam proses pembelajaran komponen terpenting adalah interaksi antara pendidik dan dan siswa dan juga interaksi siswa dengan media yang digunakan dalam pembelajaran (Pratama, 2023). Keterampilan siswa dalam berproses dan psikomotor siswa dapat ditunjang dengan adanya kegiatan praktek

dalam pemecahan masalah, oleh karena itu nilai tersebut diperlukan dengan dukungan dari sumber belajar. Hasil sistematik literatur review adsorpsi arang aktif terhadap limbah cair pewarna tekstil sebagai sumber biologi dapat digunakan untuk sumber belajar biologi SMA kelas 10 semester 2 pada KD 3. 11 tentang adanya perubahan yang terjadi pada lingkungan serta penyebab dan dampak yang dapat ditimbulkan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan pada penelitian ini adalah :

1. Apa saja jenis adsorben arang aktif yang digunakan untuk menurunkan kadar pewarna tekstil pada literatur ilmiah?
2. Bagaimana tren publikasi yang meneliti tentang adsorpsi pewarna pada limbah tekstil?
3. Bagaimana hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi SMA kelas X?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui jenis adsorben arang aktif yang dapat digunakan sebagai metode adsorpsi sesuai dengan analisis literatur ilmiah
2. Untuk mengetahui tren publikasi yang meneliti tentang adsorpsi pewarna pada limbah tekstil
3. Untuk mengetahui memanfaatkan Systematic Literature Review ini sebagai sumber belajar biologi SMA kelas X

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

1. Dapat menjadi pengetahuan dan informasi kepada masyarakat mengenai adsorpsi limbah cair pewarna tekstil dengan menggunakan arang aktif
2. Dapat menjadi tinjauan dan pertimbangan instansi pemerintah terkait mengenai pengolahan limbah cair pewarna tekstil

1.4.2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber belajar biologi SMA kelas X semester 2 pada KD 3.11 mengenai perubahan lingkungan, penyebab serta dampak dari perubahan tersebut terhadap lingkungan.

1.5. Definisi Istilah

1. Limbah Cair Pewarna Tekstil

Air bekas dari berbagai proses produksi tekstil yang telah mengandung zat yang tidak dapat terurai di air (polutan) dapat berupa organik maupun anorganik, dalam kasus limbah cair tekstil yang umumnya terdapat pewarna tekstil (Sri Martini, Erna Yuliwati, 2020)

2. Arang Aktif

Arang aktif merupakan bahan padat yang memiliki pori dengan berbagai ukuran mengandung 85% sampai 95% karbon dan Sisanya adalah deposit arang aktif juga disebut sebagai karbon aktif yang penggunaannya dengan cara aktivasi fisik maupun kimia dengan bahan tertentu (Ekawati, 2023)

3. *Systematic Literature Review*

Metode pengumpulan literatur secara tersistem atau strukturalis untuk menjelaskan, mengevaluasi dan menggambarkan hasil dari sebuah topik yang sudah ditentukan serta menjawab pertanyaan penelitian (Amelia et al., 2021)

4. Adsorben

Adsorben adalah material padat, biasanya berpori, yang memiliki kemampuan untuk menarik dan menahan (menyerap) komponen tertentu, baik berupa cairan maupun gas, dari suatu fluida. Proses penyerapan ini terjadi terutama pada permukaan dinding pori-pori atau lokasi spesifik lainnya di dalam partikel adsorben (Pardede, 2020)

5. Adsorpsi

Adsorpsi adalah mekanisme di mana ion fosfat yang ada dalam air (fase cair) melekat dan terakumulasi pada permukaan partikel sedimen, yang berfungsi sebagai bahan penyerap (adsorben), di lingkungan perairan laut. Proses ini krusial dalam mengukur jumlah total polutan (fosfat) yang dapat ditahan atau dinetralkan oleh sedimen (Maslukah, 2020)