

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi manusia dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, kesehatan dan kebersihan air perlu diperhatikan. Cocok atau tidaknya air sebagai kebutuhan penting ditentukan secara fisik, biologis, dan kimia. Dilihat dari fisiknya, air memiliki bau, keasaman dan temperatur yang dapat dikenali dengan panca indra manusia. Secara biologis hal ini terlihat dari banyaknya jumlah mikroba aerob dan anaerob yang dikandungnya. Secara kimia juga dapat diamati pada kandungan DO, COD, BOD TSS, TDS dan logam berat. Unsur logam berat adalah unsur yang mempunyai massa jenis lebih besar dari 5 g/cm<sup>3</sup> (Rondonuwu, 2014). Biasanya logam berat yang terdapat dalam air, berasal dari industry yang menggunakan logam berat pada proses produksinya (Singh, *et al.*, 2023, Xu *et al.*, 2023).

Tentu saja perkembangan industri saat ini memberikan dampak positif bagi perekonomian Indonesia. Misalnya industri tempe di Kota Malang. Industri tempe yang menggunakan bahan baku kedelai dan banyak menggunakan air dalam proses pembuatannya mempunyai potensi besar dalam mempengaruhi COD, BOD, TS, TSS, TDS di perairan. (Vital, *et al.*, 2018). . Limbah cair industri tempe merupakan sumber pencemaran lingkungan. Pada industri tempe kandungan bahan organik dan padatan terlarut sangat tinggi, hal ini terlihat pada fisik perairan wilayah tersebut. (Puspawati, 2018).

Tahap pembuatan tempe tentunya menghasilkan limbah cair yang mengandung beberapa zat. Hasil penelitian dari Intan & Moesriati (2013) dalam penelitiannya, protein, karbohidrat, lemak dan minyak merupakan beberapa senyawa yang terdapat pada limbah tempe, dan protein merupakan senyawa yang paling sulit diurai oleh mikroorganisme di alam. Limbah cair yang terdapat di TPA tempe sebagian besar merupakan hasil berbagai pengolahan dalam proses pembuatan tempe, mulai dari pemasakan kedelai, pencucian kedelai, peralatan pengolahan hingga lantai yang banyak membutuhkan air sebagai bahan utamanya. (Nurhayati, 2018).

Proses pengolahan air limbah telah menjadi isu lingkungan yang penting, terutama di sektor industri sementara. Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan diatas diperlukan alternatif metode pengolahan yang efektif, murah, efisien dan mudah dioperasikan.

Di sisi lain, melimpahnya produksi asam jawa di Jawa Timur mengakibatkan limbah biji asam jawa tidak dimanfaatkan oleh masyarakat. Kandungan protein pada biji asam jawa berpotensi sebagai biokoagulan yang berpotensi digunakan sebagai fitoremediasi limbah pabrik tempe.

Seiring berkembangnya penelitian di bidang keilmuan, *Tamarindus indica* L. atau yang lebih dikenal dengan asam jawa memiliki banyak kegunaan di bidang kesehatan dan lingkungan. Dengan harga yang cukup terjangkau, ramah lingkungan dan banyak ditemukan, biji asam jawa seringkali menjadi bahan terpenting dalam penelitian peningkatan kualitas air limbah (Putri, 2017). Biji asam jawa mengandung polisakarida alami yang terdiri dari D-galaktosa, Mengandung polisakarida alami yang terdiri dari D-glukosa dan D-xilosa. Kulit biji biji Asam Jawa mengandung tanin sebesar 20,2% dan kandungan pati pada daging buahnya cukup tinggi yaitu sekitar 33,1% yang sangat bermanfaat dalam proses fitoremediasi (Chandekar, 2015). Fitoremediasi adalah suatu proses yang dapat mengubah tanaman atau bagian tanaman tertentu agar zat pencemar (polutan) menjadi kurang berbahaya. Fitoremediasi dianggap sebagai salah satu teknologi yang paling ekonomis, berkelanjutan, dan terjangkau (Kinidi, 2017).

Hasil penelitian nantinya dapat dijadikan sebagai sumber belajar biologi siswa sekolah menengah atas dalam materi menjaga kelestarian alam atau mahasiswa biologi dalam materi lingkungan. Sumber belajar yang tepat adalah salah satu aspek penting untuk keberhasilan pembelajaran dalam kelas. Sumber belajar yang digunakan harus tepat namun bisa memudahkan siswa dalam memahami materi yang dikemas dengan cara yang menyenangkan.

Banyak penelitian sebelumnya yang menyelidiki dampak asam jawa terhadap lingkungan, antara lain (1) penggunaan biji asam jawa (*Tamarindus indica* L.) sebagai koagulan alami dalam pengolahan limbah cair industri farmasi (Poerwanto et al., 2015) yang menggunakan koagulan biji asam jawa untuk mengolah limbah cair industri farmasi. (2) pemanfaatan biji asam jawa (*Tamarindus indica* L.) sebagai koagulan alternatif pada proses reduksi. Kadar COD dan BOD berdasarkan penelitian (Intan & Moesriati, 2013) Pengolahan limbah dengan proses koagulasi-flokulasi dengan koagulan biji asam jawa telah terbukti memenuhi baku mutu air limbah industri. (3) Pemanfaatan biji asam jawa (*Tamarindus indica* L.) sebagai biokoagulan pada pengolahan limbah cair industri tekstil (Sari, 2018) dengan hasil pertimbangan rasio massa 1:2 dengan waktu pengendapan 70 menit mampu menyisihkan dosis BOD, COD, dan TSS lebih dari 70% (4) Pengaruh Dosis Koagulan Serbuk Biji Asam

Jawa (*Tamarindus indica* L.)) Terhadap Penurunan Kadar BOD dan Cod Limbah Cair Industri Tahu (Laila Febgriantie., Ani Rosita., 2017) atau yang berhubungan dengan proses fitoremediasi seperti (5) Fitomediasi limbah merkuri dengan menggunakan pembangkit dan sistem reaktor (Rondonuwu, 2014) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa tumbuhan *Typha sp.*, tumbuhan *Ipomoea aquatik* dan *Hydrilla verticillata* mempunyai kapasitas reduksi merkuri yang lebih besar dibandingkan tumbuhan *Nelubium nelumbo* dan *Eichhornia crassipes* (6) Pengolahan limbah cair tahu dengan metode fitoremediasi tanaman enceng gondok (*eichhornia crassipes*) pada industry tahu B Kota Serang (Dewi & Akbari, 2020a) yang menyatakan bahwa berat tanaman dan waktu pengendapan merupakan salah satu faktor yang memperkuat proses fitoremediasi dan (7) Fitoremediasi menggunakan tanaman eceng gondok (*Eichornia crassipes*) untuk menurunkan kandungan ikan cod serta kandungan Cu dan Cr pada limbah cair dari laboratorium analitik Universitas Udayana. (Djo et al., 2017).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai topik tersebut **“Pengaruh Biji Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L) Sebagai Fitoremediator Alternatif Untuk Pengolahan Air Limbah Tempe Sebagai Sumber Belajar Biologi”**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Adakah pengaruh biji Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) pada pengolahan limbah tempe?
2. Adakah pengaruh biji Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) untuk menurunkan kadar limbah tempe dengan parameter waktu pengendapan, pH, pengukuran warna dan COD sebagai sumber belajar biologi?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui biji asam jawa (*Tamarindus indica* L.) bisa digunakan sebagai fitoremediator pada limbah tempe.
2. Untuk mengetahui pengaruh biji asam jawa (*Tamarindus indica* L) untuk menurunkan konsentrasi zat pencemar dalam limbah tempe sebagai sumber belajar biologi.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Secara teoritis penelitian ini bermanfaat untuk memperkaya pengetahuan bagi peneliti tentang adanya fitoremediator menggunakan Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) pada pengolahan limbah tempe
2. Untuk memperluas wawasan akademik peneliti terutama dalam bidang lingkungan dan metodologi penelitian
3. Secara praktis penelitian ini bermanfaat sebagai kepentingan masyarakat luas agar mengerti informasi bahwa metode fitoremediasi adalah alternatif pengolahan sampah yang efektif, hemat biaya dan efisien serta mudah digunakan.

### **1.5 Batasan Penelitian**

Agar tidak terjadi kesalahpahaman dalam penelitian ini, maka perlu batasan masalah sebagai berikut :

1. Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) yang digunakan adalah asam jawa matang dan kering yang layak untuk dipakai untuk penelitian.
2. Sampel yang digunakan pada penelitian adalah adalah pada sungai daerah sekitar Sanan, Kota Malang
3. Peneliti hanya meneliti fitoremediasi pada Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) menggunakan metode fitoremediator
4. Penyimpanan Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) yang digunakan dalam penelitian ini adalah penyimpanan pada suhu 4°C selama 24 jam

## 1.6 Definisi Istilah/Definisi Operasional

1. Fitoremediator adalah istilah luas yang telah lama digunakan dalam teknologi lingkungan alternatif. Yang penting secara luas adalah pemanfaatan tumbuhan yang berguna untuk mengurangi tingkat toksisitas bahan pencemar dalam air dan tanah, atau yang lebih sering disebut dengan pembersihan pencemaran lingkungan. (Dewi & Akbari, 2020a).

2. Asam jawa (*Tamarindus indica* L.) adalah salah satu bahan alami yang sangat dipercaya dalam dunia kesehatan yang awalnya berasal dari India dan berkembang di Asia Hasil berbagai penelitian menunjukkan bahwa *Tamarindus indica* terlibat dalam berbagai mekanisme dalam tubuh, karena dapat meringankan gejala berbagai penyakit. (Poerwanto et al., 2015)

3. Asam jawa yang dipakai adalah asam jawa matang. Menurut Setiawan (2018) Asam jawa yang matang memiliki ciri warna coklat tua dan tekstur yang sulit atau mudah dibuka.

