BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Laboratorium klinik merupakan laboratorium kesehatan yang melaksanakan pelayanan pemeriksaan spesimen klinik untuk mendapatkan informasi tentang kesehatan perorangan terutama untuk menunjang upaya diagnosis penyakit, penyembuhan penyakit, dan pemulihan kesehatan (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2010). Dihasilkan produk sisa berupa limbah cair yang berasal dari kegiatan pelayanan pemeriksaan di bidang hematologi, kimia klinik, mikrobiologi, radiologi, dan kegiatan domestik. Limbah cair ini merupakan sumber potensial pencemaran air karena mengandung senyawa organik, senyawa anorganik dan unsur berbahaya (Irawansyah et al., 2022). Parameter kualitas air tercemar yang terkandung dalam limbah cair laboratorium klinik ialah TSS, COD, BOD, phospat, amonia bebas dan total coliform (Sulistiyawati, 2019). Unsur berbahaya yang terkandung dalam limbah cair laboratorium antara lain Timbal (Pb), Krom (Cr), Besi (Fe), Perak (Ag) (Nurhayati et al., 2020).

Berdasarkan penelitian pendahuluan juga, pada limbah cair laboratorium terdapat parameter COD, pH, dan Pb diatas baku mutu sesuai dengan PERMEN LH No 5 Tahun 2014 (Audiana et al., 2014). Serta pada penelitian pendahulu limbah cair laboratorium klinik kecantikan, nilai COD diatas baku mutu (M. Rahman et al., 2022). Timbal (Pb) merupakan salah satu logam berat dengan sifat toksisitas dan akumulatif yang tinggi (Umar et al., 2021). Meskipun memiliki konsentrasi yang rendah efek dari logam berat dapat berpengaruh langsung hingga terakumulasi pada rantai makanan (Irhamni et al., 2018). Serta, tidak ada nilai ambang batas di bawahnya yang dapat dianggap aman dari paparan logam berat (Putra et al., 2023). TDS merupakan banyaknya zat organik maupun anorganik yang terlarut dalam air yang dapat berupa ion, senyawa, maupun koloid. Parameter COD sebagai indikator penting dalam mengetahui seberapa banyak kandungan bahan kimia senyawa organik didalamnya. Kandungan senyawa dan unsur

tersebut menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan apabila dibiarkan begitu saja. Untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan, sebelum dibuang ke badan air harus dilakukan pengolahan terlebih dahulu agar kandungan di dalamnya tidak membahayakan lagi bagi lingkungan atau makhluk hidup.

Salah satu laboratorium klinik di Surabaya dalam pengolahan limbahnya melakukan kerja sama dengan pihak ketiga, tentunya tidak sedikit biaya yang dikeluarkan. Oleh karena itu, diperlukan adanya teknologi untuk pengolahan limbah cair laboratorium klinik dengan biaya yang murah dan memiliki efisiensi tinggi. Salah satu teknologi yang dapat digunakan ialah fitoremediasi. Fitoremediasi merupakan metode untuk menghilangkan polutan dalam perairan yang terkontaminasi dengan menggunakan tanaman. Dalam metode ini, tanaman yang digunakan ialah tanaman hiperakumulator untuk menyerap kontaminan termasuk logam berat melalui sistem perakaran dan memindahkannya ke bagian udara tanaman (Salim et al., 2024). Beberapa jenis tanaman air yang dapat digunakan untuk proses fitoremediasi adalah kayu apu, genjer, kiambang, kangkung air, melati air, eceng gondok, kangkung, rumput teki, paku air dan lainnya.

Pada penelitian ini menggunakan tanaman kiambang dan paku air karena merupakan tanaman hiperakumulator dengan kemampuan penyerapan yang baik. Pada penelitian sebelumnya juga dapat menyisihkan COD sebesar 87,10% pada hari ke 8 dengan tanaman kiambang pada limbah cair tahu (Komala, 2015). Sedangkan untuk timbal (Pb) pada air irigasi terjadi penurunan sebesar 51,3% selama 6 hari dengan tanaman kiambang (Diliarosta, 2018). Penurunan N-total oleh tanaman kiambang sebesar 2,75% pada air limbah domestik (Imron et al., 2019). Pada tanaman paku air (*Azolla Pinnata*) dapat menurunkan kadar COD sebesar 40 – 60% selama 7 hari (Rohmah et al., 2019). Untuk tanaman paku air (*Azolla Pinnata*) dapat menurunkan N-total sebesar 5,96% pada limbah cair kelapa sawit (Novita, Hermawan, & Wahyuningsih, 2019). Berdasarkan penelitian, tanaman kiambang dan paku air dapat digunakan sebagai agen fitoremediasi dalam menurunkan TDS.

Pada metode yang digunakan, terdapat tambahan media adsorpsi berupa *zeolite* dan pasir mangan (*Manganese Greensand*) sebagai media penunjang dalam efisiensi penyisihan. Pemilihan media adsorpsi tersebut dikarenakan media adsorpsi *zeolite* dan pasir mangan (*Manganese Greensand*) dapat menurunkan kadar COD sebesar 71,68% dan 71% pada limbah laundry (Lavinia et al., 2016). *Zeolite* dapat menurunkan kadar TDS sebesar 16,7% pada limbah cair domestic (Dewi & Sa'diyah, 2024). Sedangkan pada timbal (Pb) *zeolite* dapat menurunkan sebesar 82,2% pada limbah air lindi dengan adanya tanaman bambu air juga (Suharto et al., 2011). Media adsorpsi *manganese greensand* dapat menurunkan kadar timbal (Pb) sebesar 52,32% pada larutan pestisida (I. A. Putri et al., 2018). Untuk *manganese greensand* masih belum banyak yang menggunakan media tersebut dalam pengolahan air limbah dalam menurunkan parameter TDS, begitu juga dengan tanaman paku air dalam menurunkan Pb serta *zeolite* dan *manganese greensand* belum banyak dalam menurunkan kadar N-total. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pengolahan metode fitoremediasi dengan penambahan media adsorpsi agar didapatkan hubungan perbandingan jenis tanaman, ketebalan media adsorpsi dan waktu kontak dalam menyisihkan kadar COD, TDS, Pb, dan N-total pada limbah cair laboratorium klinik serta laju pertumbuhan tanaman kiambang dan paku air.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana efektivitas, pengaruh perbandingan jenis tanaman, variasi ketebalan media adsorpsi *zeolite* dan *manganese greensand* serta waktu kontak dalam menurunkan parameter COD, TDS, Pb, dan N-total pada limbah cair laboratorium klinik?
2. Bagaimana pengaruh limbah cair laboratorium klinik pada laju pertumbuhan tanaman kiambang dan paku air?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah :

1. Menganalisis efektivitas, pengaruh perbandingan jenis tanaman, variasi ketebalan media adsorpsi *zeolite* dan *manganese greensand* serta waktu kontak dalam menurunkan parameter COD, TDS, Pb, dan N-total pada limbah cair laboratorium klinik
parameter COD, TDS, Pb, dan N-total pada limbah cair laboratorium klinik
2. Menganalisis pengaruh limbah cair laboratorium klinik pada laju pertumbuhan tanaman kiambang dan paku air.

1.4 Manfaat

Manfaat yang ingin diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Peneliti
Dapat memperoleh informasi terkait penurunan COD, TDS, Pb, dan N-total pada limbah cair laboratorium klinik dengan metode fitoremediasi menggunakan tanaman kiambang dan paku air dengan penambahan media adsorpsi *zeolite* dan *manganese greensand*.
2. Lembaga atau Dinas Terkait
Memberikan alternatif teknologi yang memiliki biaya murah dan efektif dalam pengolahan limbah cair laboratorium klinik.
3. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Sebagai salah satu bahan acuan bagi mahasiswa lain atau peneliti selanjutnya untuk bahan penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan penurunan COD, TDS, Pb, dan N-total pada limbah cair laboratorium klinik dengan metode fitoremediasi menggunakan tanaman kiambang dan paku air dengan penambahan media adsorpsi *zeolite* dan *manganese greensand*.

1.5 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup penelitian adalah sebagai berikut :

1. Bahan baku (sampel) adalah air limbah laboratorium klinik yang berada di salah satu daerah Surabaya.

2. Variasi tanaman yang digunakan pada penelitian metode fitoremediasi yaitu tanaman kiambang dan paku air
3. Media adsorpsi yang digunakan ialah *zeolite dan manganese greensand*
4. Parameter yang dianalisa yaitu COD, TDS, Pb, dan N-total