

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Selopuro merupakan fasilitas pengelolaan sampah yang ada di Kabupaten Ngawi. TPA Selopuro ini memberikan layanan persampahan di 12 kecamatan dari total 19 kecamatan yang ada di Kabupaten Ngawi. Setiap harinya, Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Selopuro menampung sampah yang berasal dari berbagai sumber, termasuk limbah rumah tangga, pasar, serta sektor komersial dan industri. Luas lahan TPA Selopuro mencapai 5 hektar, terdiri dari zona aktif dan zona pasif yang dikelola dengan sistem *controlled landfill* untuk memastikan pengelolaan sampah yang lebih terkendali. *Controlled Landfill* merupakan salah satu sistem yang dilakukan dengan cara menimbun sampah secara bertahap dan ditutup dengan tanah sehingga tidak menimbulkan bau serta mengontrol emisi gas metana dan pencemaran air lindi (Congge et al., 2023)

Pengelolaan sampah dengan sistem *controlled landfill* mencakup berbagai aspek penting, salah satunya adalah pengendalian air lindi. TPA Selopuro saat ini hanya memiliki penampungan air lindi tanpa adanya instalasi pengolahan, sehingga air lindi yang terkumpul belum mengalami proses pengolahan lebih lanjut untuk mengurangi dampak pencemaran terhadap lingkungan. Air lindi TPA yang pekat dan memiliki bau tidak sedap dapat menimbulkan risiko terhadap kualitas tanah dan sumber air di sekitarnya. Hal ini disebabkan oleh kandungan polutan organik (BOD, COD, Nitrogen), anorganik, dan logam berat (cadmium, merkuri) yang berasal dari sampah yang tercampur dalam timbunan sampah (Prisilla et al., 2024).

Pengolahan lindi sebagian besar TPA di Indonesia, masih menggunakan teknologi sistem kolam, yaitu menggunakan kolam penampung, kolam anaerobik, kolam aerobik, kolam stabilisasi, dan dilanjutkan dengan menggunakan wet land. Kelemahan teknologi tersebut adalah waktu tinggal yang relatif lama yakni antara 30 – 50 hari, sehingga bangunan kolam membutuhkan lahan yang cukup luas. Selain itu hasil olahan lindi masih di atas baku mutu yang diijinkan untuk dibuang ke badan lingkungan (Said & Hartaja, 2018). Sebagai alternatif, kombinasi teknologi biofilter dan fitoremediasi menjadi solusi yang menjanjikan dalam mengatasi keterbatasan tersebut. Biofilter memanfaatkan aktivitas mikroorganisme yang tumbuh membentuk biofilm pada media berpori seperti honeycomb, yang efektif dalam menurunkan kandungan bahan organik dan ammonia (Haerun et al., 2018). Sementara itu,

fitoremediasi menggunakan tanaman air seperti kayu apu (*Pistia stratiotes*) untuk menyerap nutrisi seperti nitrogen, fosfat, dan logam berat yang masih tersisa (Damuk & Dwiratna, 2022). Kombinasi kedua metode ini mampu meningkatkan efisiensi pengolahan, mengurangi kebutuhan lahan, serta menekan biaya operasional karena minimnya penggunaan bahan kimia dan energi.

Kelebihan dari metode biofilter dapat mempersingkat waktu kontak, sehingga area lahan yang dibutuhkan untuk pengolahan limbah menjadi lebih efisien (Said & Hartaja, 2018). Media biofilter yang mudah ditemukan di pasaran seperti *honeycomb* akan digunakan peneliti sebagai media biofilter karena memiliki luas permukaan yang besar dan volume rongga (porositas) yang besar sehingga dapat menahan padatan tersuspensi dan menempel pada media (Apema et al., 2023). Penelitian yang dilakukan (Valipour et al., 2015), menyimpulkan bahwa penggunaan bio-hedge pada sistem lahan basah mampu mendegradasi polutan organik yang tinggi yaitu BOD, COD dan penurunannya mencapai 79% dan 89%. Pada penelitian ini, parameter yang akan diujikan yaitu BOD dan N-Total dari air limbah menggunakan teknologi kombinasi biofilter media *honeycomb* dengan aliran upflow dan fitoremediasi dengan tanaman kayu apu (*Pistia stratiotes*). Pemilihan tanaman kayu apu dikarenakan pada penelitian (Ardiatma et al., 2023) mampu menurunkan kandungan BOD dengan efektifitas mencapai 90,2% (Dewi et al., 2022) dan penyerapan N-Total tertinggi sebesar 3,15% (Imron et al., 2019). Diharapkan dengan penelitian ini mampu menurunkan kadar polutan BOD dan N-Total pada air limbah agar menghasilkan kualitas air yang sesuai dengan baku mutu untuk selanjutnya dialirkan ke badan air.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana efektivitas variasi kerapatan tanaman dalam menyisihkan BOD dan N-Total dalam sistem biofilter dan fitoremediasi?
2. Bagaimana efektivitas variasi HRT terhadap penyisihan BOD dan N Total dalam sistem biofilter dan fitoremediasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yaitu :

1. Menganalisis efektivitas variasi jumlah tanaman dalam menyisihkan BOD dan N-Total dalam sistem biofilter dan fitoremediasi

2. Menganalisis efektivitas variasi HRT terhadap penyisihan BOD dan N-Total dalam sistem biofilter dan fitoremediasi

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Mengembangkan teori mengenai mekanisme biofilter dan fitoremediasi dalam menurunkan kadar BOD, N-Total dari limbah cair.
2. Mengurangi polutan BOD, N-Total dari air lindi dengan meningkatkan efisiensi proses biofilter dan fitoremediasi.
3. Meningkatkan kualitas air yang sesuai dengan baku mutu air lindi dari proses pengolahan limbah menggunakan kombinasi biofilter dan fitoremediasi.

1.5 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dari penelitian ini yaitu :

1. Air yang diteliti adalah air lindi TPA Selopuro, dengan parameter BOD, N-Total sebagai fokus penelitian.
2. Parameter berdasarkan Standar Baku Mutu Air Lindi Kegiatan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 59 Tahun 2016.
3. Media biofilter yang digunakan adalah *honeycomb* dan tanaman fitoremediasi menggunakan kayu apu (*Pistia stratiotes*).
4. Pengujian sampel air lindi dilakukan dalam skala laboratorium.