

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Peningkatan populasi masyarakat yang pesat tentunya berpengaruh terhadap timbulan limbah padat yang dihasilkan dan akan dibuang ke Tempat Pembuangan Sementara (TPS) atau Tempat Pembuangan Akhir (TPA) (Mohajeri, *et al.*, 2010). Penimbunan adalah pengelolaan limbah padat yang sering dilakukan di negara berkembang (Farshid, *et al.*, 2020). Penimbunan sampah yang dilakukan baik di TPS maupun TPA menghasilkan air lindi, yaitu cairan yang keluar dari tumpukan sampah yang memiliki kandungan padatan teruspensi dan terlarut, zat-zat kimia baik organik maupun anorganik yang cukup tinggi (Nusa & Dinda, 2015).

Sesuai Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 73 Tahun 2013 Lampiran V, terdapat beberapa parameter seperti BOD, COD, dan  $\text{NH}_3\text{-N}$  yang perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan air atau sungai agar tidak menyebabkan pencemaran air yang bisa menyebabkan kerusakan pada lingkungan akuatik, dan mengganggu kehidupan biota yang hidup di dalam air.

Salah satu proses pengolahan yang bisa digunakan untuk mengolah lindi adalah pengolahan biologis, seperti *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR). MBBR adalah proses lumpur aktif yang ditingkatkan dengan penambahan media (*carrier*) ke dalam reaktor aerasi. Media-media yang digunakan memiliki luas permukaan yang besar untuk meningkatkan kontak antara air limbah, udara dan mikroorganisme (Nusa & Teguh, 2015). Pengolahan menggunakan MBBR hanya membutuhkan lahan sedikit sehingga bisa mengurangi kebutuhan luas lahan untuk instalasi pengolahan limbah (Leyva-Díaz, *et al.*, 2017), tidak seperti pengolahan biologis pada umumnya yang membutuhkan lahan luas seperti *lagoon* dan *tricking filter*. Keunggulan MBBR dibandingkan dengan teknologi pengolahan berbasis biofilm lainnya yaitu menggunakan seluruh volume tangki untuk pertumbuhan biomassa (Ødegaard, 2006), memiliki headloss rendah, tidak membutuhkan resirkulasi lumpur, dan dapat dioperasikan dalam kondisi aerobik/oxic, dan anoxic atau anaerobic (Rusten, *et al.*, 2008).

Pada penelitian ini dilakukan pengolahan menggunakan MBBR dengan proses oxic-anoxic. Oxic adalah oksidasi bahan-bahan organik dengan menggunakan oksigen dalam proses pengolahan secara aerobik, sedangkan anoxic adalah oksidasi bahan-bahan organik dengan kandungan oksigen terlarut (DO) dengan konsentrasi rendah. Proses Oxic dan Anoxic yang digunakan pada penelitian ini diharapkan dapat menambah efisiensi removal parameter dalam air lindi, seperti yang telah dilakukan penelitian terdahulu yaitu oleh Ravika Huda (2017) MBBR dengan sistem aerobik-anoksik mampu meremoval COD tertinggi sebesar 78,78% dan BOD tertinggi sebesar 90,1%, dan NH<sub>3</sub>-N sebesar 53,53% – 61,04%, sedangkan penelitian oleh Muhammad & Erviana (2019) dengan proses aerobik penurunan kadar COD tertinggi pada pengolahan menggunakan MBBR mencapai 73,13%, terjadi peningkatan removal dengan ditambahkan proses anoxic pada *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR).

Air lindi yang digunakan pada penelitian ini berasal dari TPS Kebun Bibit Wonorejo yang menampung sampah dari pasar keputran. Pada TPS Kebun Bibit Wonorejo belum terdapat pengolahan air lindi sehingga air lindi yang dihasilkan hanya ditampung di bak penampung. Pemilihan air lindi di TPS Kebun Bibit Wonorejo bertujuan untuk melihat apakah pengolahan menggunakan *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) dengan proses oxic-anoxic mampu menurunkan parameter yang ada, sehingga nantinya bisa digunakan sebagai alternatif pengolahan di TPS tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dibuat tersebut, rumusan masalah yang didapatkan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh volume media dan variasi media terhadap penurunan kadar BOD, COD, dan NH<sub>3</sub>-N pada lindi (*leachate*) menggunakan *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) dengan proses oxic-anoxic?
2. Bagaimana pengaruh waktu tinggal terhadap penurunan kadar BOD, COD, dan NH<sub>3</sub>-N pada lindi (*leachate*) menggunakan *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) dengan proses oxic-anoxic?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh volume media dan variasi media terhadap penurunan kadar BOD, COD, dan  $\text{NH}_3\text{-N}$  pada lindi (*leachate*) menggunakan *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) dengan proses oxic-anoxic.
2. Mengetahui pengaruh waktu tinggal terhadap penurunan kadar BOD, COD, dan  $\text{NH}_3\text{-N}$  pada lindi (*leachate*) menggunakan *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) dengan proses oxic-anoxic.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi mengenai tingkat penurunan kadar BOD, COD, dan  $\text{NH}_3\text{-N}$  pada lindi (*leachate*) menggunakan *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) dengan proses oxic-anoxic.
2. Memberikan alternatif teknologi pengolahan yang sederhana yaitu *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) dengan proses oxic-anoxic dalam menurunkan kadar BOD, COD, dan  $\text{NH}_3\text{-N}$  pada lindi (*leachate*).

### 1.5 Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah :

1. Sampel air limbah yang digunakan adalah lindi (*leachate*) dari TPS Kebun Bibit.
2. Parameter yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah BOD, COD, dan  $\text{NH}_3\text{-N}$ .
3. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) dengan proses oxic-anoxic.
4. Media yang digunakan pada penelitian ini adalah media kaldnes K5 dan Spons (*Biocube*) dengan volum media 25%, 35%, dan 45% dari volum reaktor.

5. Waktu tinggal yang digunakan 6 jam (Oxic 4 jam – Anoxic 2 jam), 8 jam (Oxic 5 jam – Anoxic 3 jam), 11 jam (Oxic 7 jam – Anoxic 4 jam), 17 jam (Oxic 10 jam – Anoxic 7 jam), dan 33 jam (Oxic 20 jam – Anoxic 13 jam).
6. Penelitian dilakukan skala laboratorium.