

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Hampir setiap kota besar di Indonesia telah menyediakan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah. Secara umum TPA hanya berfokus pada pengolahan sampah saja. Timbunan sampah juga menimbulkan aliran air lindi (leachate) yang dapat mencemari lingkungan. Kota Pasuruan memiliki luas wilayah 35.29 km<sup>2</sup> atau sekitar 0.07% luas Jawa Timur dan berada pada jalur utama transportasi dan perdagangan Surabaya – Bali. Letak yang cukup strategis memberikan kontribusi pada pergerakan perindustrian dan perdagangan. TPA Kota Pasuruan memiliki luas ±7.19 Ha dan terletak di kecamatan Bugulkidul, Kota Pasuruan, Jawa Timur. Air lindi adalah air yang dihasilkan akibat dari perkolasi air hujan melalui sel sampah, proses biokimia terjadi di dalam sel sampah dan kadar air akan melekat pada sampah yang ada pada sel sampah itu sendiri. Air lindi yang membawa material tersuspensi dan terlarut merupakan hasil dari degradasi sampah yang tertimbun. Komposisi air lindi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis sampah yang terkumpul, dan kondisi khusus setempat seperti mu sim. Air lindi mengandung senyawa-senyawa organik (hidrokarbon, sulfat, asam humat, galat dan tanah) dan senyawa- senyawa anorganik (natrium, magnesium, kalium, sulfat, fosfat dan senyawa-senyawa logam berat) yang tinggi. Air lindi ini jika tidak mendapat penanganan dengan baik dapat meresap ke dalam tanah dan menyebabkan pencemaran tanah dan air tanah.

*Chemical Oxygen Demand (COD)* atau kebutuhan oksigen kimia (KOK) adalah jumlah oksigen (mg O<sub>2</sub>) yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik yang ada dalam satu liter sampel air, dimana pengoksidanya adalah K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> digunakan sebagai sumber oksigen (R et al., 2017). Kebutuhan oksigen kimia atau COD adalah jumlah oksigen yang diperlukan agar limbah organik yang ada di dalam air dapat teroksidasi melalui reaksi kimia. Angka COD merupakan ukuran pencemaran air oleh zat-zat organik yang secara alamiah dapat dioksidasi melalui proses mikrobiologis dan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut di dalam air. *Biochemical Oxygen Demand (BOD)* atau kebutuhan oksigen biologis adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme di dalam air lingkungan untuk memecah (mendegradasi) bahan buangan organik yang ada di dalam air.

*TSS (Total Suspended Solid)* adalah residu dari padatan total yang tertahan oleh saringan dengan ukuran partikel maksimal atau lebih besar dari ukuran partikel koloid. Bagian yang

termasuk TSS adalah lumpur, tanah liat, logam oksida, sulfida, ganggang, bakteri dan jamur. Padatan tersuspensi berkorelasi positif dengan kekeruhan. Semakin tinggi nilai padatan tersuspensi, maka nilai kekeruhan juga semakin tinggi (Dewi & Buchori, 2016). Untuk itu diperlukan suatu penelitian untuk mengurangi dampak yang akan terjadi. Teknologi yang digunakan pada penelitian ini adalah biofilter.

Metode biofilter merupakan salah satu metode sederhana yang dapat digunakan untuk mendegradasi parameter-parameter pencemar yang ada di air lindi. Metode biofilter berprinsip pada metode pertumbuhan terlekat. Bakteri pada air lindi akan terlekat pada biofilter dan membentuk biofilm sebagai tempat hidupnya. Biofilm inilah yang akan menahan bakteri agar tidak ikut terbawa efluen, sehingga dapat mendegradasi lindi dengan lebih kontinyu. Biofilter merupakan suatu system pengolahan air limbah yang dilakukan dengan cara mengalirkan air limbah kedalam reaktor biologis yang diisi dengan media filter untuk mengembang biakkan mikroorganisme pengurai cemaran yang terkandung dalam air limbah dengan menggunakan aerasi ataupun tanpa aerasi (Filliazati, 2013).

Berdasarkan penelitian (Wahyuni & Sugito, 2016) tentang “Pengaruh Penggunaan Koagulan Pada Biofilter Anaerobik Aerobik Dalam Menurunkan COD Dan BOD Limbah Cair Industri Farmasi”, hasil penelitian menunjukkan bahwa pengolahan limbah cair industri farmasi menggunakan biofilter dengan rata-rata efisiensi penurunan dosis tanpa penambahan koagulan, penurunan COD sebesar 60% dan BOD sebesar 60%; pada dosis koagulan 200 ppm penurunan COD sebesar 54% dan BOD sebesar 46%; dan pada dosis koagulan 300 ppm penurunan COD sebesar 67% dan BOD sebesar 65%.

Media yang digunakan pada penelitian ini adalah bioball dan zeolit. Bioball adalah salah satu media filtrasi yang dapat menyaring kotoran besar, penyebar air dalam system filtrasi dan menjadi tempat bakteri baik pengurai kotoran. Media bioball mempunyai keunggulan antara lain mempunyai luas spesifik yang cukup besar, pemasangannya mudah, sehingga untuk paket instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) kecil sangat sesuai. Keunggulan dari media bioball yaitu karena ringan, mudah dicuci ulang, dan memiliki luas permukaan spesifik yang paling besar di bandingkan dengan jenis media biofilter lainnya, yaitu sebesar 200 – 240 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>. jenis bioball yang dipilih adalah yang berbentuk bola dengan diameter 3 cm karena bioball jenis ini yang memiliki diameter paling kecil dan dengan bentuknya yang seperti bola (random packing) dapat meminimalkan terjadinya clogging (tersumbat).

Zeolit merupakan senyawa alumina silika mempunyai pori dan luas permukaan yang relatif besar, sehingga mempunyai sifat adsorpsi yang tinggi. Bentuk kristal zeolit relatif teratur dengan rongga yang saling berhubungan ke segala arah menyebabkan permukaan zeolit

menjadi sangat luas sehingga baik untuk digunakan sebagai adsorben (Trisnadewi et al., 2017). Zeolit memiliki karakteristik kimia dan fisika yang unik. Struktur pori zeolit alam memiliki kekuatan mekanisme serapannya yang baik, serta tahan terhadap lingkungan kimia yang ekstrim. Proses koagulasi flokulasi sebagai pretreatment dapat mengurangi beban polutan yang selanjutnya dapat di proses pada biofilter.  $\text{FeCl}_3$  dapat meningkatkan biodegradabel air lindi (Rezagama et al., 2016) Berdasarkan hal tersebut proses koagulasi-flokulasi menggunakan aluminium sulfat ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ) dan ferri chloride ( $\text{FeCl}_3$ ) sebagai pratreatment dan dipadukan dengan proses biofilter menggunakan media zeolit dan bioball dalam pengolahan limbah lindi TPA Blandongan menjadi alternatif pengolahan yang patut untuk diteliti.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini meliputi:

- a. Berapakah penurunan COD, BOD dan TSS menggunakan metode koagulasi terpadukan biofilter dengan media zeolit pada air lindi TPA Blandongan Kota Pasuruan?
- b. Berapakah penurunan COD, BOD dan TSS menggunakan metode koagulasi terpadukan biofilter dengan media bioball pada air lindi TPA Blandongan Kota Pasuruan?
- c. Manakah yang lebih efektif penurunan COD, BOD dan TSS menggunakan metode koagulasi terpadukan biofilter dengan media zeolit dan bioball pada air lindi TPA Blandongan Kota Pasuruan?

## **1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini meliputi:

- a. Untuk mengkaji penurunan COD, BOD dan TSS menggunakan metode koagulasi terpadukan biofilter dengan media zeolit pada air lindi TPA Blandongan Kota Pasuruan.
- b. Untuk mengkaji penurunan COD, BOD dan TSS menggunakan metode koagulasi terpadukan biofilter dengan media bioball pada air lindi TPA Blandongan Kota Pasuruan.
- c. Untuk mengetahui mana yang lebih efektif penurunan COD, BOD dan TSS menggunakan metode koagulasi terpadukan biofilter dengan media zeolit dan bioball pada air lindi TPA Blandongan Kota Pasuruan.

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Dapat mengetahui penurunan COD, BOD dan TSS menggunakan metode koagulasi terpadukan biofilter dengan media zeolit pada air lindi TPA Blandongan Kota Pasuruan.
- b. Dapat mengetahui penurunan COD, BOD dan TSS menggunakan metode koagulasi terpadukan biofilter dengan media bioball pada air lindi TPA Blandongan Kota Pasuruan.
- c. Dapat mengetahui mana yang lebih efektif penurunan COD, BOD dan TSS menggunakan metode koagulasi terpadukan biofilter dengan media zeolit dan bioball pada air lindi TPA Blandongan Kota Pasuruan.
- d. Dapat memberikan rekomendasi untuk pengolahan air lindi bagi pemerintah khususnya Pemerintah Kota Pasuruan.

#### **1.4 Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah:

- a. Pengambilan sampel air lindi yang digunakan adalah air lindi TPA Blandongan, Kota Pasuruan.
- b. Penelitian dilakukan di Laboratorium Lingkungan, Dinas Lingkungan Hidup, Kebersihan dan Pertamanan Kota Pasuruan.
- c. Pretreatment koagulasi dengan bahan koagulan alumunium Sulfat ( $Al_2(SO_4)_3$ ) sebanyak 16 g/L dan Ferri chlorida ( $FeCl_3$ ) sebanyak 7 g/L.
- d. Media biofilter yang digunakan adalah bioball dan zeolit.
- e. Parameter utama yang diteliti dalam penelitian ini adalah COD, BOD, TSS, dan pH