

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pertumbuhan penduduk kota yang tinggi serta meningkatnya kegiatan pembangunan di berbagai sektor menimbulkan berbagai masalah di wilayah-wilayah perkotaan yang antara lain urbanisasi, permukiman kumuh, pencemaran air limbah dan sebagainya. Permasalahan yang dialami hampir di seluruh kota di Indonesia adalah pencemaran air limbah (Said, Pengelolaan Air Limbah Domestik Di DKI Jakarta, 2008).

Air limbah adalah air sisa dari suatu hasil usaha dan atau kegiatan. Sedangkan yang dimaksud dengan air limbah domestik adalah air limbah yang berasal dari aktivitas hidup sehari-hari manusia yang berhubungan dengan pemakaian air (PERMENLHK, 2016).

Di kota-kota besar, air limbah menjadi salah satu masalah yang cukup rumit karena dengan meningkatnya jumlah penduduk, jumlah air limbah yang dihasilkanpun akan semakin tinggi. Selain itu, rumah tangga juga masih membuang air limbahnya ke saluran drainase atau badan air tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu. Hal ini sangat berbahaya karena didalam air limbah mengandung senyawa-senyawa yang berbahaya bagi ekosistem air. Selain itu apabila tidak diolah, air limbah dapat menimbulkan kerugian bagi lingkungan maupun makhluk hidup yang ada disekitarnya.

IPAL berfungsi untuk mengolah serta mengendalikan limbah domestik. Air limbah domestik dialirkan melalui saluran interceptor atau saluran air buangan

kemudian dibuang kesungai dalam keadaan bersih, sehingga dengan IPAL diharapkan sungai terbebas dari pencemaran air limbah khususnya domestik. (Lestari, 2011).

IPAL yang baik merupakan IPAL yang mampu menurunkan kadar parameter pencemar sehingga nantinya air yang akan dibuang ke badan air/ sungai tidak mencemari air dan lingkungan. Namun dalam pengoperasiannya, IPAL mengalami beberapa masalah teknis. Beberapa kendala yang dihadapi dalam pengoperasiannya IPAL tersebut yakni unsur polutan yang cukup besar dan pengolahan yang belum optimal. Sehingga effluent yang dikeluarkan pun masih mengandung banyak polutan yang dapat menurunkan kualitas badan air yang menerimanya.

Berdasarkan permasalahan atau fakta-fakta tentang pengadaan IPAL, maka teknologi terkait pengolahan air limbah semakin berkembang. Salah satu teknologi untuk pengolahan air limbah yaitu *Down Flow Hanging Sponge* (DHS). Sistem reaktor DHS didesain untuk diaplikasikan sebagai unit pengolahan air limbah. Pada reaktor DHS, oksigen secara alami dipasok langsung dari atmosfer. Sistem reaktor DHS memiliki performa tinggi dalam memproses lumpur aktif yang dicapai dengan stratifikasi mikroba yang berguna untuk mengurangi senyawa organik (Faisal, et al., 2017).

Dengan menerapkan prinsip kerja dari teknologi *Down Flow Hanging Sponge* (DHS), maka peneliti akan memodifikasi teknologi ini dengan mengganti media sponge menjadi media batu andesit sebagai media dalam reaktor pertumbuhan terlekat untuk pengolahan air limbah secara biologis. Pemilihan batu andesit sebagai media pada reaktor dilakukan dengan pertimbangan agar dapat memanfaatkan material lokal di sekitar D.I. Yogyakarta yang dekat dengan gunung Merapi. Terlebih, batu andesit mengandung silika yang lebih tinggi dibandingkan dengan batu basalt namun dan kandungan silika pada batu andesit ini lebih rendah dibanding batuan rhyolite atau felsite. Sifat yang paling penting dari silika adalah sebagai adsorben

yang dapat diregenerasi. Selain itu, banyaknya rongga atau pori-pori di permukaan batu andesit ini memungkinkan mikroorganisme untuk hidup di permukaan batuan sehingga diharapkan dapat menyisihkan senyawa organik (BOD) dan senyawa kimia (Amonia) dengan baik.

Selain menggunakan batu andesit sebagai media untuk pertumbuhan terlekat bakteri, peneliti juga menggunakan air yang berasal dari IPAL Komunal Mendirol. Pemilihan IPAL Komunal Mendirol ini dilakukan dengan alasan jarak yang dekat, sehingga pengambilan air yang dilakukan setiap hari tidak terkendala dengan jarak pengambilan air. Selain itu, IPAL Komunal Mendirol ini juga dikenal sebagai IPAL dengan pengolahan air limbah yang baik. Diharapkan, *tray bioreactor* dapat menghilangkan dan mengurangi tingkat pencemar yang masih ada pada effluent IPAL Komunal Mendirol tersebut, sehingga beban pengolahan yang dilakukan oleh *tray bioreactor* tidak terlalu tinggi dan diperoleh hasil pengolahan yang baik.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana kinerja *Tray Bioreactor* dengan menggunakan media batu andesit untuk meningkatkan kualitas air olahan pada IPAL Komunal, Mendirol, Sukoharjo, Ngaglik, Sleman?
2. Bagaimana efektifitas media batu andesit sebagai pertumbuhan terlekat pada *Tray Bioreactor*?
3. Faktor apa saja yang mempengaruhi kinerja *tray boreactor* menggunakan media batu andesit dalam penyisihan BOD dan Amonia.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan umum yakni untuk meningkatkan kualitas effluent dari IPAL Komunal pada kinerja *Tray Bioreactor* dalam pengolahan air limbah, serta memiliki tujuan khusus sebagai berikut:

1. Mengetahui kinerja sistem *Tray Bioreactor* menggunakan media penyangga berupa batu andesit dalam penyisihan BOD dan Amonia dalam air olahan IPAL Komunal, Mendiro, Sukoharjo, Ngaglik, Sleman.
2. Menganalisis faktor – faktor yang mempengaruhi kinerja *tray bioreactor* menggunakan media batu andesit dalam penyisihan BOD dan Amonia.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Terdapat beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini, diantaranya adalah:

1. Dengan penelitian ini diharapkan dapat diketahui bagaimana kemampuan atau kinerja dari batu andesit yang digunakan sebagai media untuk pertumbuhan terlekat dengan teknologi *down flow*.
2. Penelitian ini memberikan sumbangan terhadap ilmu Teknik Lingkungan terutama pada bidang ilmu yang mempelajari tentang bioreaktor atau biofilter untuk pengolahan air limbah domestik.
3. Penelitian ini diharapkan menjadi alternatif dalam permasalahan air limbah domestik terutama di Indonesia dengan cara pemanfaatan material lokal sebagai media dalam bioreaktor atau biofilter.
4. Memberikan pengetahuan dan kesadaran bagi masyarakat akan pentingnya melakukan pengolahan terhadap air limbah domestik yang dihasilkan agar tidak menyebabkan pencemaran lingkungan.

## 1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Reaktor yang digunakan berupa *Tray Bioreactor* tiga tingkat yang mampu dioperasikan dalam skala laboratorium
2. Air yang dipergunakan dalam penelitian ini berasal dari effluent IPAL Komunal Mendiro, Sukoharjo, Ngaglik, Sleman.
3. Menggunakan metode pengukuran parameter BOD dan Amonia berdasarkan SNI 6989.72 : 2009 dan SNI 06-6989.30.2005. Selain itu metode pengambilan sampel limbah menggunakan SNI 6989.58 : 2008