

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Limbah adalah buangan yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki di lingkungan karena tidak mempunyai nilai ekonomi. Limbah terdiri dari zat atau bahan buangan yang dihasilkan proses produksi industri yang kehadirannya dapat menurunkan kualitas lingkungan (Kristanto, 2004).

Penanganan air limbah yang selama ini dilakukan belum sampai pada tahap pemikiran proses penanganan atau menggunakan ulang limbah tersebut. Penanganan limbah yang selama ini hanya dilakukan dengan cara kuratif, yaitu dengan mengolah air limbah yang dibuang ke lingkungan. Cara seperti ini kurang bisa mengatasi masalah pencemaran air limbah karena masih dapat menimbulkan pencemaran lingkungan (Hammer, 1985 dan Kusnoputranto, 1983).

IPAL yang baik adalah ipal yang dapat menurunkan tingkat bahan pencemar pada air sesuai atau kurang dari baku mutu yang ditetapkan sehingga tidak mencemari lingkungan.

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) memiliki fungsi utama yaitu sebagai tempat berlangsungnya proses pengolahan serta pengendalian dari limbah domestik. Proses pengolahan air limbah pada IPAL yaitu dengan mengalirkan air limbah domestik melalui saluran interceptor untuk kemudian dialirkan atau dibuang ke sungai atau badan air dalam keadaan bersih dan telah memenuhi standar baku mutu yang telah ditentukan. Salah satu tujuan dilakukannya pengolahan air limbah di IPAL sebelum di alirkan ke sungai ataupun badan air yaitu agar tidak terjadi kerusakan ekosistem air serta sungai terbebas dari pencemaran karena air limbah terutama limbah domestik (Lestari, 2011).

Efisiensi dari sistem IPAL Komunal untuk sementara ini, hasil dari operasi dan pemeliharannya masih baik. Faktor dari pembangunan kota biasanya berpengaruh pada kualitas dari IPAL Komunal. Sehingga untuk menurunkan tingkat BOD dan TSS masih belum maksimal (Suriyachan et al., 2012).

IPAL Komunal di Yogyakarta masih belum dapat mengolah air limbah dengan baik, sehingga kadar pencemar khususnya seperti parameter BOD, COD dan TSS belum memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Data dari Badan Lingkungan Hidup (BLH) Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta pada tahun 2016 menunjukkan bahwa 41 IPAL Komunal yang berada di DIY sebanyak 63% belum memenuhi baku mutu pada parameter COD, sebanyak 95% tidak memenuhi baku mutu untuk parameter BOD dan sebanyak 100% belum memenuhi baku mutu untuk parameter TSS, sedangkan sudah ada peraturan terbaru yang mengatur pengurangan kadar BOD, COD, TSS, Amonia dan Total Coliform pada pengolahan air limbah yang lebih ketat dari sebelumnya. Karena adanya permasalahan tersebut maka dibutuhkan penambahan sistem pengolahan air limbah, salah satunya dengan menambah unit *post treatment* yang bertujuan untuk menaikkan kualitas air olahan IPAL Komunal.

Sistem pengelolaan IPAL Komunal telah mengalami beberapa sistem dengan modifikasi. Perkembangan tersebut menuju kepada pengelolaan air limbah yang berkelanjutan, mulai dari sistem anaerob hingga sistem aerob dengan konsep *Activated Sludge* (Prisanto dkk, 2015).

*Downflow Hanging Sponge* (DHS) bioreaktor telah diakui sebagai teknologi pengolahan air limbah kota yang sesuai yang dapat menghasilkan penyisihan organik, ammonium, dan pengangkatan patogen dengan efisiensi yang tinggi serta biaya rendah (Machdar et al, 2000; Tandukar et al., 2006; Uemura dan Harada, 2010). Bioreaktor DHS mengadopsi pendekatan pertumbuhan dengan menggunakan poliuretan spons sebagai media tempat untuk pertumbuhan konsorsium mikroba. Konsep bioreaktor DHS awalnya diusulkan oleh Machdar dkk. (1997) sebagai pasca perawatan unit *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* (UASB) untuk pengolahan air limbah kota.

Prinsip kerja dari teknologi *Down Flow Hanging Sponge* (DHS) yang telah dimodifikasi dalam bentuk *tray bioreactor* dan mengganti media spoge menjadi serat tanaman *Luffa* dan *Bioball* yang diterapkan dalam penelitian ini untuk meneliti unjuk kerja dari serat tanaman *Luffa* dan *Bioball* sebagai media dalam reaktor pertumbuhan terlekat dalam mengolah air limbah secara biologis.

Pemilihan serat tanaman *Luffa* sebagai media dalam reaktor karena serat tanaman *Luffa* memiliki porositas yang tinggi yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk hidup. Sedangkan pemilihan *Bioball* sebagai media dalam reaktor karena memiliki luas permukaan yang cukup besar dan pemasangannya mudah (random) sehingga meminimalkan terjadinya *clogging* (tersumbat). Penggunaan kedua media tersebut untuk meneliti efisiensi penyisihan senyawa organik seperti BOD dan senyawa kimia Amonia.

Penelitian ini dilakukan di Daerah Istimewa Yogyakarta sehingga pemilihan lokasi pengambilan sampel IPAL Komunal juga berasal dari IPAL Komunal yang berada di Yogyakarta. Hasil pengolahan IPAL Komunal yang digunakan sebagai sampel air limbah adalah IPAL Komunal Mendiro, Sukoharjo, Sleman, Yogyakarta. Pemilihan IPAL ini berdasarkan letak IPAL Komunal yang dekat dengan lokasi penelitian, sehingga dapat memudahkan dalam pengambilan sampel air limbah setiap harinya. Selain itu karena data *effluent* dari hasil pengolahan IPAL Komunal Mendiro masih di atas baku mutu yang ditetapkan, sehingga diperlukan pengolahan lanjutan untuk menaikkan kualitas air olahan IPAL Komunal tersebut. Data kualitas air olahan IPAL Komunal di Yogyakarta dapat dilihat pada **Lampiran 2**.

### **1.2 Perumusan Masalah**

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

1. Bagaimana pengaruh media penyangga berupa serat tanaman *Luffa* dan *Bioball* terhadap kinerja *Tray Bioreactor* untuk meningkatkan kualitas air olahan pada IPAL Komunal Yogyakarta?
2. Faktor apa saja yang mempengaruhi kinerja *Tray Bioreactor* menggunakan media *Luffa* dan *Bioball* 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. Membandingkan kinerja sistem *Tray Bioreactor* menggunakan media penyangga berupa serat tanaman *Luffa* dan *Bioball* untuk meningkatkan kualitas air olahan pada IPAL Komunal.
2. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja *Tray Bioreactor* menggunakan media penyangga berupa serat tanaman *Luffa* dan *Bioball* 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 akan diketahui bagaimana kemampuan atau kinerja dari *Luffa* dan *Bioball* yang digunakan sebagai media untuk pertumbuhan terlekat dalam teknologi modifikasi *Down Flow Hanging Sponge* (DHS).
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 Penelitian**

Ruang lingkup penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Reaktor yang digunakan dalam skala laboratorium.
2. Menggunakan prinsip dari *Down Flow Hanging Sponge* (DHS) yang telah dimodifikasi dalam bentuk *Tray Bioreactor* yang disusun 3 tingkat dengan menggunakan media serat tanaman *Luffa* dengan ukuran 3x3cm dan *Bioball* dengan diameter 3cm.

1. Menggunakan *Hydraulic Retention Time* (HRT) dengan waktu 4 jam pada tahap *aklimatisasi* dan 4 jam pada saat *running* reaktor.
2. Sumber limbah yang digunakan berasal dari *effluent* IPAL Komunal Mendo, Sukoharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta.
3. Menggunakan metode pengukuran parameter BOD dan Amonia berdasarkan SNI 6989.72:2009 dan SNI 06-6989.30:2005 dan metode pengambilan sampel mengacu pada SNI 6989.59:2008.