

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Deskripsi Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah

Seiring dengan tingginya laju pertumbuhan penduduk dan pesatnya proses *industrialisasi*, kualitas lingkungan hidup juga menurun akibat pencemaran. Pemukiman yang padat, sanitasi lingkungan yang tidak memadai serta, air limbah yang langsung dibuang ke lingkungan adalah penyebab utama terjadinya pencemaran (Soemarwoto, 1983).

Upaya pengendalian pencemaran sampai saat ini masih mengalami banyak kendala. Hal ini disebabkan karena beberapa hal antara lain kurangnya kesadaran bahwa pengelolaan limbah merupakan investasi jangka panjang yang harus dilakukan, kurangnya informasi teknologi instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang efektif dan efisien, kurangnya kemampuan sumber daya manusia (SDM) yang menguasai teknologi pengolahan limbah serta terbatasnya dana yang tersedia (Soemarwoto, 1983)

Pemilihan teknologi pengolahan limbah sangat ditentukan oleh karakteristik limbah yang akan diolah. Banyak sekali kegagalan terjadi dalam pengoperasian IPAL karena kesalahan dalam aplikasi teknologi yang digunakan. Tujuan pengolahan limbah adalah untuk menetralkan, menguraikan atau mengambil polutan-polutan yang ada di dalam limbah. Pengolahan air limbah yang lazim digunakan adalah pengolahan secara biologis, secara fisika dan kimia (Soemarwoto, 1983).

Di dalam peraturan daerah Provinsi Jawa Tengah No. 5 tahun 2012 tentang perubahan atas peraturan daerah Provinsi Jawa Tengah No. 10 tahun 2004 yaitu mengenai baku mutu air limbah, dalam Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) khususnya pada limbah – limbah industri, agar tidak dapat memberikan dampak negatif terhadap makhluk hidup terutama lingkungan (BLH Prov. Jawa Tengah, 2012).

Bahan pencemar industri kecap antara lain, limbah organik, ampas proses pembuatan kecap dan saos, sampah proses pemasakan kecap dan saos, plastik, kertas label, lemak, minyak, pencucian botol, kecap dan saos kadaluarsa. Perairan yang telah tercemar berat oleh limbah ditandai dengan jumlah bakteri yang tinggi dan adanya bau busuk, busa, air yang keruh dan  $BO_5$  yang tinggi (Mutiara, 1999).

Akibat yang ditimbulkan oleh limbah dapat bersifat langsung dan tidak langsung. Bersifat langsung misalnya, penurunan atau peningkatan “temperatur dan pH” akan menyebabkan terganggunya pada binatang, sedangkan akibat tidak langsung adalah defisiensi oksigen. Dalam proses perombakan limbah diperlukan oksigen yang ada di sekitarnya, akibatnya daerah pembuangan limbah kekurangan oksigen (Kasmidjo, 1991).

Dalam sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah terutama pada limbah cair kecap dan saos diperlukan beberapa bak. Salah satunya bak aerasi. Sistem aerasi digunakan dengan maksud untuk mengurangi kebutuhan luas lahan dan meningkatkan proses pengolahan menjadi lebih cepat sekaligus meniadakan bau yang mungkin timbul akibat proses

oksidasi yang tidak sempurna. Pada proses aerasi yaitu proses reduksi BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) secara aerob digunakan aerator sebagai penghasil oksigen yaitu dengan cara menempatkan aerator di dalam kolam aerasi sehingga menghasilkan oksigen berupa buih udara yang tercampur dengan air (Bitton, G. 15 Mei 2012).

#### **B. Aerasi Dalam Pengolahan Air Limbah**

Proses aerasi sangat penting terutama pada pengolahan limbah yang proses pengolahannya memanfaatkan bakteri aerob. Bakteri aerob adalah kelompok bakteri yang mutlak memerlukan oksigen bebas untuk proses metabolismenya. Dengan tersedianya oksigen yang mencukupi selama proses biologi, maka bakteri-bakteri tersebut dapat bekerja dengan optimal. Hal ini akan bermanfaat dalam penurunan konsentrasi zat organik di dalam air limbah (Bitton, G. 15 Mei 2012).

Aerasi alami merupakan kontak antara air dan udara yang terjadi karena pergerakan air secara alami. Beberapa metode yang cukup populer digunakan untuk meningkatkan aerasi alami antara lain menggunakan *cascade aerator*, *waterfalls*, maupun *cone tray aerator*. Aerasi secara mekanik atau dikenal juga dengan istilah *mechanical agitation* menggunakan proses pengadukan dengan suatu alat sehingga memungkinkan terjadinya kontak antara air dengan udara (Kasmidjo, 1991).

Tujuan proses Aerasi adalah mengontakkan semaksimal mungkin permukaan cairan dengan udara guna menaikkan jumlah oksigen yang terlarut di dalam air buangan sehingga berguna bagi kehidupan agar perpindahan sesuatu zat atau komponen dari satu medium ke medium yang lain berlangsung lebih efisien, maka yang terpenting adalah terjadinya turbulensi antara cairan dengan udara, sehingga tidak terjadi interface yang stagnan atau diam antara cairan dan udara yang dapat menyebabkan laju perpindahan terhenti (Bitton, G. 15 Mei 2012).

### **C. Hipotesis**

1. Variasi waktu aerasi 3 jam adalah yang paling efektif dalam meningkatkan kualitas air limbah
2. Variasi waktu aerasi 3 jam aman bagi mahluk hidup dan lingkungan