

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sektor industri merupakan salah satu pilar pembangunan yang diarahkan agar dapat bersaing di era global. Pada era global dan pasar bebas, industri dihadapkan pada persaingan untuk memproduksi barang-barang berkualitas tinggi dan isu lingkungan global. Pertumbuhan industri tidak lagi bisa dipandang semata-mata untuk kepentingan ekonomi saja (Purwanto, 2009).

Pembangunan industri harus mempertimbangkan aspek pencegahan dan pengendalian kerusakan dan pencemaran lingkungan hidup yang merupakan dampak negatif dari pembangunan industri. Kegiatan industri perlu memadukan tiga pilar pembangunan berkelanjutan yang mencakup aspek ekonomi, lingkungan dan sosial. Penerapan produksi bersih di industri yang memadukan efisiensi dan pencegahan pencemaran menjadi dasar bagi pembangunan sektor industri berkelanjutan (Purwanto, 2009).

Industri kertas adalah industri yang memproduksi pulp dan kertas. Industri pulp dan kertas merupakan salah satu industri yang mengeluarkan air limbah dalam jumlah yang besar serta mengandung polutan organik berupa BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) serta padatan tersuspensi dengan konsentrasi yang sangat tinggi (Asmadi, 2012).

Menurut PerMen LH Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah untuk industri Pulp dan Kertas ada 4 parameter yang harus diperhatikan pada kualitas air limbah yang dihasilkan oleh industri Pulp dan Kertas, yaitu kadar BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), TSS

(*Total Suspended Solid*) dan pH. Masing–masing memiliki batas maksimal yang sudah ditetapkan, yaitu BOD5 kadar paling tinggi yang diperbolehkan adalah 90 mg/l, COD kadar paling tinggi 175 mg/l, TSS kadar paling tinggi 80 mg/l, dan untuk pH 6–9.

Kegiatan utama dalam industri pulp dan kertas adalah proses *pulping* (proses pembuatan bubur kertas) dan proses *bleaching* (proses pemutihan bubur kertas). Pada proses perubahan kayu menjadi pulp, hal yang paling penting adalah menghilangkan lignin. Lignin adalah jaringan polimer fenolik tiga dimensi yang berfungsi merekatkan serat selulosa sehingga menjadi kaku. Proses *pulping* dan proses *bleaching* akan menghilangkan lignin tanpa mengurangi serat selulosa secara signifikan.

COD adalah sejumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat anorganik dan organik sebagaimana pada BOD. Angka COD merupakan ukuran bagi pencemaran air oleh zat anorganik. Apabila COD dalam limbah cair dibuang melebihi batas maka dapat membahayakan kesehatan manusia maupun terhadap lingkungan.

Dampak kadar COD tinggi terhadap lingkungan adalah semakin rendahnya kadar DO yang ada didalam air, jika kadar DO dalam air rendah maka hewan dan tumbuhan yang hidup didalam air akan mati karena kekurangan oksigen yang ada didalam air. Akibat dari matinya hewan dan tumbuhan didalam air maka akan terjadi pembusukan dibadan air yang akan mengakibatkan keluarnya bau yang tidak sedap yang diakibatkan oleh bakteri pengurai yang ada didalam air. Jika air ini dikonsumsi oleh manusia makan akan menimbulkan

dampak pada kesehatan manusia itu sendiri seperti diare, penyakit kulit dan penyakit pencernaan lainnya.

Kadar COD pada limbah yang tidak memenuhi syarat dapat dilakukan pengolahan menggunakan aerasi, filter, dan *wetland*. Ada beberapa jenis aerasi yaitu, aerasi alami, aerasi difusi dan aerasi mekanik. Aerasi alami adalah aerasi yang pergerakannya dilakukan secara alami atau gravitasi, salah satu teknologi aerasi alami adalah *waterfall aerator* (Estydyah 2014).

Aerasi merupakan proses dimana oksigen ditambahkan kedalam air sehingga oksigen terlarut didalam air semakin tinggi, prinsipnya air akan dikontakan dengan udara atau ditambahkan oksigen sehingga meningkatkan oksigen dalam air tersebut (Made Arsawan dalam Jurnal Estydyah, 2014).

*Wetland* adalah sistem pengolahan limbah yang meniru proses terjadinya lahan basah alami. Dimana lahan akan ditanami oleh berbagai tumbuhan akar rambat yang akan memasukan atau menyuplai oksigen kedalam limbah melalui akar-akar, sehingga DO yang ada didalam limbah akan bertambah, dengan bertambahnya DO pada limbah maka kadar COD dan BOD pada limbah akan turun (Supradata dalam Jurnal Laili, 2015).

Filter atau filtrasi adalah proses penyaringan air yang ditembuskan melalui media bepori seperti pasir, arang, kerikil, dan batu. Adanya bahan organik dan aktivitas biologis menyebabkan terjadinya perubahan sifat pelekatan padatan tersuspensi terhadap media filter (Nurhasmawaty dalam Jurnal Estydyah, 2014).

PT Papyrus Sakti Paper Mill merupakan salah satu industri yang bergerak dibidang pembuatan kertas yang berbahan kertas daur ulang, sumber air yang dipakai untuk proses produksi PT Papyrus Sakti Paper Mill merupakan sumber air

yang berasal dari sungai. Air buangan yang berasal dari produksi tersebut dialirkan ke IPAL 1 dan IPAL 2. Proses yang terjadi pada IPAL 1 berupa pengolahan secara fisik dan kimia, sedangkan pada IPAL 2 berupa pengolahan secara biologi dan fisik.

Pada proses IPAL 1 limbah yang berasal dari produksi di filter menggunakan sekat-sekat besi untuk menyaring sampah yang ikut terbawa ke IPAL. Setelah itu limbah masuk ke bak *equaliser* dimana diproses ini limbah diberi oksigen agar tidak terjadi pengendapan, lalu masuk bak tabulator dimana bak ini dirancang berliku agar terjadinya flok-flok pada limbah yang sebelumnya telah diberi alum. Lalu limbah kemudian masuk kedalam bak sedimentasi untuk memisahkan antara bubur kertas dan air. Bubur kertas yang terpisah akan masuk ke *balt press* sedangkan airnya dialirkan ke IPAL 2.

Pada proses di IPAL 2 limbah yang berasal dari IPAL 1 dan WWR (*White Water Recovery*) dimasukan kedalam bak yang bernama A/O (*Aerob Organik*) dimana pada proses ini menggunakan metode bakteri untuk mengurai BOD dan COD yang ada didalam limbah tersebut. Setelah dari proses A/O maka dilakukan *mixing*. *Mixing* merupakan proses fisika dimana limbah akan diputar dengan kecepatan tertentu sehingga permukaan limbah akan kontak dengan udara dan menambah kadar oksigen didalam limbah cair serta untuk mencegah adanya *sludge*, pada proses ini terdapat 4 bak yang memiliki kecepatan yang berbeda. Setelah dari proses *mixing* maka selanjutnya bak distribusi dimana bak ini menghubungkan antara bak *mixing* dengan *find*. *Find* merupakan alat untuk memisahkan bubur kertas dan air, air yang sudah terpisah akan langsung dibuang disungai sedangkan bubur kertasnya akan masuk *balt press*.

Hasil pemeriksaan awal kualitas limbah cair di PT Papyrus Sakti Paper Mill diketahui terdapat 3 parameter yang tidak memenuhi standar baku mutu yang telah diterapkan yaitu kadar COD sebesar 237 mg/l, kadar BOD sebesar 134,6 mg/L dan kadar TSS sebesar 258 mg/l. Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah kadar COD pada air limbah yang diperbolehkan untuk industri pabrik kertas yaitu 175 mg/l. Dengan demikian air limbah yang dibuang oleh PT Papyrus Sakti Paper Mill masih belum memenuhi standar kualitas dari baku mutu persyaratan kimia pada saat dibuang ke badan air.

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Isti Mubarokah pada tahun 2010 yang mengolah limbah cair industri batik dengan menggunakan metode aerasi dan adsorpsi dapat menurunkan kadar COD dengan persentase penurunan hingga 85,17%. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Estydyah dkk pada tahun 2014 mengolah limbah cair industri batik dengan metode *tray* dan filtrasi dapat menurunkan kadar COD dengan persentase penurunan hingga 89,1%.

Metode aerasi adsorpsi mampu menurunkan kandungan COD dalam limbah cair menggunakan beberapa media adsorpsi yang digunakan. Pada penelitian ini akan dilakukan penurunan kandungan COD pada limbah cair di industri kertas dengan menggunakan metode *tray aerator*.

Metode aerasi dengan jenis *tray aerator* dilakukan dengan menggunakan variasi jumlah *tray aerator* 3 tingkat, 5 tingkat dan 7 tingkat untuk menurunkan kadar COD pada limbah cair yang ada di PT Papyrus Sakti Paper Mill.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana perbedaan jumlah *Tray Aerator* terhadap penurunan kandungan COD (*Chemical Oxygen Demand*) pada limbah cair PT Papyrus Sakti Paper Mill?.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui perbedaan pengaruh jumlah *Tray Aerator* dalam menurunkan kandungan COD pada limbah cair industri kertas PT Papyrus Sakti Paper Mill.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Untuk menganalisis kadar COD pada limbah cair PT Papyrus Sakti Paper Mill sebelum diberikan perlakuan dengan *tray aerator*.
2. Untuk menganalisis kadar COD pada limbah cair PT Papyrus Sakti Paper Mill setelah diberikan perlakuan dengan *tray aerator*.
3. Untuk menganalisis persentase penurunan kandungan COD pada limbah cair menggunakan metode *tray aerator*.
4. Untuk menganalisis perbedaan signifikan pada jumlah *tray aerator* 3 tingkat, 5 tingkat dan 7 tingkat terhadap penurunan kadar COD dalam air limbah PT Papyrus Sakti Paper Mill.

## **1.4 Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang Lingkup penelitian ini meliputi penurunan kandungan COD (*Chemical Oxygen Demand*) limbah cair yang dilakukan di PT Papyrus Sakti Paper Mill menggunakan metode *tray* aerasi dengan pengujian sampel limbah cair yang diambil dari outlet IPAL 2.

## **1.5 Manfaat**

### **1.5.1 Manfaat Bagi Peneliti**

Peneliti memperoleh kesempatan untuk mengaplikasikan ilmu yang diperoleh di perkuliahan terutama berkaitan dengan penurunan kandungan COD (*Chemical Oxygen Demand*) menggunakan metode *tray aerator* di PT Papyrus Sakti Paper Mill.

### **1.5.2 Manfaat Bagi Institusi**

Bagi institusi pendidikan diharapkan skripsi ini dapat menjadi bahan pembelajaran dan referensi bagi mahasiswa lainnya dan peneliti selanjutnya.

### **1.5.3 Manfaat Bagi Industri**

Laporan skripsi ini dapat memberikan informasi kepada pihak industri mengenai salah satu metode yang dapat dilakukan untuk melakukan penurunan kadar COD pada limbah cair di PT Papyrus Sakti Paper Mill dan serta dapat menjadi bahan pertimbangan untuk diaplikasikan di industri tersebut.