

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam air limbah domestik *blackwater* yang berasal dari buangan biologis seperti kakus, yang berbentuk tinja manusia serta buangan lainnya berupa cairan, mengandung beberapa komponen berbahaya. Komponen tersebut antara lain bakteri *E. coli*, karbohidrat, enzim, lemak, mikroba, senyawa nitrogen (N) berupa ammonium dan fosfor (P) berupa fosfat, serta Bahan Organik Alami (BOA) lainnya (Bappenas, 2006).

Air yang mengandung BOA dapat memberikan pengaruh yang besar untuk pengolahan air. Dalam hal ini BOA dapat diukur menggunakan parameter TOC. Dampak besarnya adalah air akan menjadi toksik dan akan merusak kualitas perairan dan lingkungan sekitar, serta menjadi ancaman paling berbahaya bagi makhluk hidup. Apalagi jika air tersebut digunakan sebagai air baku dalam pengolahan air bersih.

Demikian pula dengan COD. Konsentrasi COD yang tinggi dalam air menunjukkan adanya bahan pencemar organik dalam jumlah yang banyak dalam hal ini mikroorganisme patogen. Mikroorganisme patogen dapat menimbulkan berbagai macam penyakit bagi manusia. Sementara itu, konsentrasi COD yang tinggi juga dapat menyebabkan kandungan oksigen terlarut (DO) di dalam air menjadi rendah bahkan habis sama sekali. Akibatnya oksigen sebagai sumber kehidupan bagi makhluk hidup didalam air tidak dapat terpenuhi dan makhluk hidup didalam air akan mati.

Oleh karena itu, perlu dilakukan pengolahan sebelum air limbah tersebut masuk ke dalam badan air. Hal ini dilakukan dengan tujuan menghilangkan sebagian besar padatan tersuspensi dan bahan terlarut, serta menyisihkan unsur hara (nutrien) berupa nitrogen dan fosfor. Salah satu metode pengolahan limbah domestik *blackwater* adalah *oxidation ditch*. *Oxidation Ditch* merupakan pengolahan air limbah secara biologis yang memiliki kemampuan removal cukup

tinggi dengan konsentrasi mikroorganisme yang relatif kecil, suplai oksigen dan pengadukan yang berlangsung secara alami (Dirjen IKM, 2007).

Pada proses *Oxidation Ditch* dengan penambahan mikroalga atau *Oxidation Ditch Algae Reactor* memiliki kemampuan removal cukup tinggi dan dapat dikatakan sebagai proses yang efektif. Alga yang terdapat didalamnya maupun alga yang ditambahkan memiliki peran yang sangat berpengaruh, yang dimanfaatkan adalah interaksi simbiosis antara bakteri heterotrop dan sel-sel alga didalamnya (Nurrohman, 2016).

Alga sebagai produsen utama dalam ekosistem perairan memiliki sifat autotrof. Dengan pigmen klorofilnya, alga mampu berfotosintesis secara efektif dan menyimpan cadangan makanannya didalam sel. Oleh karena itu, dalam proses pertumbuhannya alga memerlukan suplai oksigen terlarut (DO) di dalam air yang cukup. Seiring dengan konsentrasi DO yang tinggi, konsentrasi COD akan menurun dan kualitas air akan membaik (Istirokhatun T, 2017)

Namun saat *blooming-algae*, terjadi pelepasan bahan organik alga dalam konsentrasi tinggi ke perairan. Bahan organik tersebut adalah *extracellular organic matter* (EOM) dan *intracellular organic matter* (IOM). EOM adalah bahan organik hasil metabolisme yang dikeluarkan dari sel alga ke dalam lingkungan sekitar (Zhou, 2015).

Menurut (Effendi, 2007), didalam perairan terdapat bahan-bahan organik selain dari hasil metabolisme yang dikeluarkan alga. Bahan tersebut antara lain dalam bentuk senyawa nitrogen (CHONS), contohnya karbohidrat, glukosa, selulosa, lemak dan lain sebagainya. Dengan penambahan alga dalam perairan, maka akan menambah beban organik dari air itu sendiri.

Dalam penelitian ini, akan dilihat pengaruh mikroalga dalam menurunkan TOC dan COD pada proses pengolahan *Oxidation Ditch*.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh mikroalga terhadap penurunan TOC dan COD pada proses pengolahan *Oxidation Ditch*?
2. Bagaimana hubungan antara pertumbuhan mikroalga dengan penurunan TOC dan COD pada proses pengolahan *Oxidation Ditch*?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penurunan TOC dan COD dengan mikroalga pada proses pengolahan *Oxidation Ditch*.
2. Mengetahui hubungan antara pertumbuhan mikroalga dengan penurunan TOC dan COD pada proses pengolahan *Oxidation Ditch*.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ilmu pengetahuan dan teknologi
Menambah referensi ilmu pengetahuan terkait dengan bahan organik mikroalga dalam proses pengolahan *Oxidation Ditch*.
2. Peneliti
Digunakan sebagai pertimbangan dalam menggunakan mikroalga sebagai modifikasi pada pengolahan *Oxidation Ditch*.
3. Institusi
Digunakan sebagai bahan pedoman untuk pengembangan implementasi kurikulum berbasis kompetensi dalam program studi terkait.

1.5. Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Riset Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur, pada skala pilot dengan sampel air inlet dari *Oxidation Ditch* IPLT Keputih, Surabaya.
2. Menggunakan metode pengolahan biologis, *Oxidation Ditch* dengan jenis mikroalga yang digunakan, *Chorella sp.*

3. Parameter yang diuji adalah klorofil, TOC, COD, dan MLSS.
4. Penelitian dilakukan dengan metode ODAR dengan batch dengan beberapa variasi antara lain sebagai berikut:
 - Variasi perbandingan antara volume limbah dengan mikroalga
 - Kecepatan aliran ODAR
5. Setiap variabel dirunning selama 5 hari, dimana setiap hari sekali dilakukan pengujian dengan parameter yang telah ditentukan.