

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam penanganan air limbah, mikroalga memiliki peran penting dalam pengolahan limbah domestik dimana mikroalga berperan dalam menurunkan nutrien, logam berat, dan patogen, namun mikroalga sensitif terhadap pencemar beracun. Selain itu, mikroalga menghasilkan oksigen (O<sub>2</sub>) yang dibutuhkan bakteri heterotrof untuk mengolah polutan organik (Muñoz dan Guieysse, 2006). Beberapa dekade terakhir, banyak dilakukan penelitian mengenai pengolahan air limbah dengan memanfaatkan peran mikroalga. Hal utama dalam penanganan air limbah adalah pengembangan dan pemeliharaan kultur mikroba yang cocok.

Sistem pengolahan air limbah telah dikembangkan dimana mikroalga dapat berkontribusi besar pada proses pengolahan BOD dan COD, penurunan patogen, removal nutrien, dan desinfeksi air (Oswald, 1988). Pengolahan air limbah menggunakan alga tidak hanya berfungsi sebagai penurunan konsentrasi zat-zat tertentu saja. Pada masa sekarang, studi kelayakan mengenai bahan bakar alternatif berbasis alga yang ditumbuhkan pada media berupa air limbah. Selain sebagai media, air limbah juga berperan sebagai persediaan nutrient bagi alga. Penelitian tentang hal tersebut telah dilakukan pada pengolahan air limbah tingkat pertama (*primary treatment*) dan pengolahan air limbah tingkat kedua (*secondary treatment*). Penelitian lebih lanjut juga telah dilakukan dimana alga dapat tumbuh dan berkembang dengan air limbah murni sebagai media. Selain itu jenis alga yang paling pesat perkembangannya serta memiliki produktivitas tertinggi dalam penelitian tersebut adalah jenis *Chlorella* (Komolafe, Orta, Monje-Ramirez, Noguez, Harvey, Ledesma. 2014).

Maka dari itu dilakukan pengolahan menggunakan mikroorganisme alga dengan limbah domestik sebagai media pertumbuhannya. Salah satu penerapan mikroalga adalah dengan menggunakan *Oxidation Ditch Algae Reactor* (ODAR) yang didefinisikan sebagai salah satu unit dalam pengolahan air berupa bak yang bentuknya menyerupai parit. Salah satu bagiannya adalah paddle yang berfungsi sebagai aerator dan *mixer*. Limbah yang dimasukkan dalam unit ini akan terus

menerus diaduk untuk menaikkan kadar oksigen sekaligus mengoksidasi kandungan berbahaya dari air limbah yang juga biasanya digunakan untuk proses pemurnian air limbah setelah mengalami proses pendahuluan. Fungsi utamanya adalah untuk penurunan kandungan bakteri yang ada dalam air limbah setelah pengolahan (Sari, 2011).

Penelitian ini dilakukan untuk memahami peranan mikroalga untuk menurunkan bakteri seperti *Escherichia Coli* dalam air limbah dengan pengolahan biologis menggunakan alga non selektif untuk mengetahui kemampuannya pada *Oxidation Ditch Algae Reactor* (ODAR) serta mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi mikroalga yang terdapat dalam reaktor.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Efisiensi penurunan konsentrasi *Escherichia coli* pada *Oxidation Ditch Algae Reactor*.
2. Pengaruh klorofil-a dan cahaya dalam penurunan *Escherichia Coli* dalam *Oxidation Ditch Algae Reactor*.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi penurunan konsentrasi *Escherichia Coli* dalam *Oxidation Ditch Algae Reactor*.
2. Mengidentifikasi hubungan klorofil-a dan cahaya dalam penurunan *Escherichia Coli* dalam *Oxidation Ditch Algae Reactor*.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat memberikan informasi tentang kemampuan dan spesies alga yang tumbuh dalam air limbah pada *Oxidation Ditch Algae Reactor*
2. Dapat mengetahui jumlah dan efisiensi Alga-Bakteri dalam meremoval air limbah dan pengembangan teknologi dengan Alga-Bakteri pada penelitian selanjutnya.

## 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

1. Bakteri yang akan digunakan pada penelitian ini berasal dari bakteri air limbah domestik dan limbah artifisial
2. Jenis sampel yang digunakan berasal dari limbah Kantin Kampus Terpadu UII jalan kaliurang KM 14,5 dan sampel limbah buatan yang sudah disesuaikan dengan karakteristik perairan. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan cara mengambil sampel mikroalga pada tempat yang sudah ditentukan sebelumnya.
3. Penelitian dilakukan di Jurusan Teknik Lingkungan dalam skala laboratorium dengan kondisi yang sesuai dengan keadaan sebelumnya.
4. Parameter yang akan dianalisa pada penelitian ini terdiri dari: *Escherichia Coli*, klorofil-a dan TSS, serta variable tambahan berupa *Dissolved Oxygen* (DO), pH, cahaya dan suhu

