

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air limbah domestik sebagai limbah yang dibuang setiap harinya memiliki berbagai kadar zat organik yang tinggi. Zat organik yang berlebih ini jika tidak diimbangi dengan mikroorganisme pengurai maka akan mengganggu ekosistem. Oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan untuk menurunkan konsentrasi zat organik dalam air. Akan tetapi, berbagai pengolahan yang dilakukan tidak memaksimalkan potensi limbah yang masih bisa dimanfaatkan. Maka dari itu dilakukan pengolahan menggunakan mikroorganisme alga dengan limbah domestik *greywater* sebagai media pertumbuhannya. Sebagai reaktor, digunakan *oxidation ditch* skala laboratorium. *Oxidation ditch* merupakan 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 ke dalam unit ini akan terus menerus diaduk untuk menaikkan kadar oksigen sekaligus mengoksidasi kandungan berbahaya dalam air limbah.

Pengaplikasian mikroalga untuk pengolahan air limbah pertama kali diusulkan hampir 70 tahun yang lalu (Caldwell, 1946). Namun demikian, hubungan antara air limbah dengan mikroalga sudah berlangsung sejak lama melalui kolam stabilisasi yang telah digunakan sejak 3.000 tahun di seluruh dunia (EPA, 1983). Bertahun-tahun setelahnya, sistem pengolahan air limbah telah dikembangkan dimana mikroalga dapat berkontribusi besar pada proses pengolahan BOD dan COD, penurunan patogen, removal nutrien, dan disinfeksi 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)

Permasalahan air limbah yang ada sekarang lebih banyak kepada bagaimana proses pengolahannya dan bagaimana hasil dari air limbah yang telah diolah menggunakan proses tersebut. Dalam penelitian ini dilakukan pengolahan limbah domestik perkotaan menggunakan reaktor *oxidation ditch algae reactor*(ODAR) dengan pengolahan biologis menggunakan alga non selektif untuk mengetahui kemampuannya dalam penurunan zat organik. Dengan pemanfaatan tersebut, diharapkan penelitian ini akan memberikan manfaat untuk penggunaan alga sebagai pengolahan air limbah ke depannya.

1.2. Perumusan Masalah

Pada penelitian ini akan diuraikan permasalahan sebagai berikut :

1. Efisiensi penurunan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand*(COD) dengan menggunakan alga.
2. Pengaruh parameter kualitas air berupa *Dissolved Oxygen* (DO), cahaya, pH, dan suhu terhadap kinerja alga dan efisiensi penurunan.

1.3. Tujuan

1. Menganalisis kemampuan *oxidation ditch algae reactor* dalam pengolahan zat organik berupa BOD dan COD dalam *greywater*.
2. Mengetahui kinerja ODAR dalam pengolahan zat organik berupa BOD dan COD terhadap pengaruh berupa variabel parameter kualitas air yaitu pH, DO, TSS, temperatur, dan cahaya.

1.4. Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan dan potensi alga dalam pengolahan air limbah serta pemanfaatan dan pengembangan teknologi menggunakan alga di kemudian hari.

1.5. Ruang Lingkup TA

Untuk mendapatkan hasil pembahasan yang maksimal, maka perlu dilakukan pembatasan masalah yang akan dibahas. Sesuai dengan tujuan dari penelitian ini, maka batasan masalah dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Tempat yang menjadi lokasi Penelitian ini dilakukan di Laboratorium FTSP Kampus Terpadu UII jalan kaliurang km 14,5.
2. Limbah yang akan digunakan adalah limbah artifisial.
3. Parameter yang akan diuji adalah
 - a. Parameter utama, kadar bahan organik berupa *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD).
 - b. Variabel tambahan berupa *Dissolved Oxygen* (DO), suhu, pH, *Mixed Liquor Susupended Solids* (TSS), suhu, dan cahaya.