

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Terjadinya eutrofikasi perairan disebabkan oleh terlalu banyaknya kandungan nitrat dan fosfat dalam air (Singh, dkk. 2017). Hal tersebut terjadi karena adanya pembuangan limbah ke badan air tanpa pengolahan yang benar. Oleh karena itu, diperlukan pengolahan air limbah dengan biaya yang rendah, ramah lingkungan dan memiliki potensi yang baik. Salah satu pengolahan yang sesuai dengan kriteria tersebut yakni dengan memanfaatkan mikroalga (Arifin 2012).

Mikroalga sendiri merupakan tumbuhan mikroskopis bersel tunggal yang mampu membuat makanannya sendiri dengan cara menyerap CO₂ (Rusdiani, dkk. 2016). Mikroalga juga dapat tumbuh di wilayah dengan suhu diatas 15°C sehingga memiliki potensi produksi cukup besar untuk dikembangkan di Indonesia (Nurrohman 2016). Beberapa jenis mikroalga yang sering digunakan *Dunaliella salina*, *Euglena gracilis*, *Synechococcus sp*, *Spirulina maxima* dan *Chlorella* (Hadiyanto Azim 2012). Diantara *mikroalga* tersebut yang memiliki efektifitas penurunan kadar pencemar yang tinggi dan mudah ditemukan di alam yakni *Chlorella sp*. (Cai, et al. 2013). Dalam pertumbuhannya, *Chlorella sp*. membutuhkan nutrisi berupa nitrat dan Total P yang terkandung dalam air limbah (Delgadillo-mirquez, et al. 2016).

Disisi lain, telah dilakukan upaya mengembangkan mikroalga sejak tahun 1960 namun banyak tantangan dalam teknis penerapannya (Mulyanto 2010). Salah satu teknologi yang digunakan untuk mengembangkan mikroalga adalah kolam alga tingkat tinggi yang memiliki produktifitas yang lebih unggul dari kolam pengolahan air limbah konvensional (Sutherland 2015). Dimana ,konsep tersebut serupa dengan pengolahan OD. Sehingga, dalam hal dilakukan pengembangan OD dengan menggunakan mikroalga untuk menyisihkan bahan pencemar.

Adapun beberapa faktor penting yang berpengaruh dalam OD yakni penyerapan cahaya, perbandingan volume, kedalaman saluran, dan kecepatan putaran aerator (Carvalho, et al. 1976). Dalam penelitian sebelumnya, dengan

memvariasikan kecepatan putaran, kedalaman perendaman dan sudut kemiringan plat didapatkan hasil yang terbaik pada kondisi kecepatan putaran 48 rpm dengan kedalaman perendaman 5,5 cm dan sudut kemiringan terbaik 47° (Stract 2009). Serta dengan membandingkan persen volume limbah dan mikroalga didapatkan kondisi opimal pada volume limbah 20% dengan intensitas cahaya 4000 lux (Lestari, dkk. 2019). Penelitian menggunakan *oxidation ditch algae reactor* (ODAR) dengan variasi perbedaan jenis limbah dapat menurunkan kadar ammonia dan Total P sebesar 53,58 % dan 41,15 % pada limbah domestik (Farahdiba 2018). pada penelitian lain juga menyebutkan bahwa Mikroalga jenis *Chlorella sp.* dapat mendegradasi nitrat dan Total P lebih baik dari pada jenis *Scenedesmus sp.* yaitu sebesar 98,2 % dan 70 % (Ansari, et al. 2017).

Berdasarkan beberapa penelitian, kecepatan putaran aerator berpengaruh pada pengadukan dalam aliran, sehingga akan meningkatkan pertumbuhan alga dan mencegah pengendapan biomasa (Delgadillo-mirquez, et al. 2016). Selain itu, dilakukan perbandingan volume antara limbah dan mikroalga untuk mengetahui hasil penurunan optimal berdasarkan volume influen limbah dan alga yang digunakan.

Sehingga uraian diatas, maka dilakukan penelitian terkait penurunan nitrat dan Total P dalam pengolahan OD menggunakan *Chlorella sp.* dengan variasi perbandingan volume limbah dan mikroalga serta kecepatan putaran brush aerator yang dilakukan secara batch untuk mengetahui keadaan optimal dalam menyisihkan kadar nitrat dan Total P dalam limbah tinja.

I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka timbul perumusan masalah dalam penelitian ini yakni sebagai berikut :

1. Bagaimana efektifitas alga reaktor pada perbandingan volume dan kecepatan putaran brush aerator dalam menurunkan nitrat dan total Total P pada limbah tinja ?
2. Bagaimana pengaruh perbandingan volume limbah tinja dengan mikroalga, terhadap penurunan parameter nitrat dan Total P menggunakan alga reaktor?

3. Bagaimana pengaruh kecepatan putaran brush aerator, terhadap penurunan parameter nitrat dan Total P menggunakan alga reaktor?

I.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui efektifitas alga reaktor pada perbandingan volume dan kecepatan putaran brush aerator dalam menurunkan nitrat dan Total P pada limbah tinja.
2. Mengetahui pengaruh perbandingan volume limbah tinja dengan mikroalga, terhadap penurunan parameter nitrat dan Total P menggunakan alga reaktor.
3. Mengetahui pengaruh kecepatan putaran brush aerator, terhadap penurunan parameter nitrat dan Total P menggunakan alga reaktor.

I.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dan diperoleh dari penelitian ini adalah

1. Memberikan referensi alternatif teknologi pengoalahan limbah cair dengan menerapkan produksi bersih.
2. Mendapatkan nilai efektifitas penggunaan mikroalga dalam mengolah limbah.
3. Sebagai sumber informasi untuk peneliti selanjutnya.

I.5. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah :

1. Sampel yang akan digunakan berasal dari Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) keputih Surabaya yang akan masuk ke pengolahan *oxidation ditch*.
2. Menggunakan *mikroalga* jenis *Chlorella sp.*
3. Parameter yang dianalisa adalah nitrat dan Total P, parameter pendukung yaitu klorofil – a, DO, pH, suhu dan intensitas cahaya.
4. Penelitian dilakukan dengan aliran *batch* dengan menggunakan alga reaktor pada beberapa variasi antara lain :
 - Perbandingan volume limbah dan mikroalga.
 - Kecepatan putaran brush aerator.

5. Setiap variabel di running selama 5 hari, dimana setiap hari sekali dilakukan pengujian dengan parameter yang telah di tentukan.
6. Penelitian dilakukan Graha Riset UPN “Veteran” Jawa Timur.