

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air limbah domestik yang akan dilepaskan ke lingkungan masih memiliki konsentrasi anorganik dan organik yang tinggi. Oleh karena itu, perlu dilakukannya pengolahan yang baik salah satunya yaitu dengan penggunaan mikroalga. Penggunaan mikroalga lebih efisien dari pada metode yang lainnya dan selain itu juga membutuhkan ruang yang lebih sedikit dan fotosintesis yang lebih tinggi dibandingkan dengan tumbuhan lain (Ashraf,2018). Penggunaan mikroalga lebih efisien serta aman terhadap lingkungan jika dibandingkan dengan metode konvensional karena tidak menimbulkan polusi tambahan. Mikroalga juga mampu berasimilasi dengan nitrogen dan fosfor (Wang, 2012).

Selain mengurangi kandungan zat berbahaya, pengolahan dengan mikroalga juga memanfaatkan air limbah sebagai medianya. Nutrisi dalam air limbah akan diambil oleh mikroalga untuk pertumbuhannya. Mikroalga yang sering digunakan dalam proses pengolahan air limbah yaitu *Chlorella sp.* Penelitian terdahulu menjelaskan bahwa *Chlorella sp.* mempunyai kemampuan untuk menghilangkan nitrogen dan fosfor. *Chlorella sp* merupakan ganggang hijau bersel tunggal yang mempunyai efisiensi fotosintesis 6-7,1% (Ashraf, 2018). Penggunaan *Chlorella* untuk pengolahan limbah bukan merupakan ide yang baru. Para peneliti juga telah mengembangkan teknik untuk meningkatkan kapasitas pembuangan nutrisi serta cara mengeksploitasi isolat *Chlorella sp.* yang tumbuh dengan cepat (Wang, 2012)

Salah satu metode pengolahan limbah domestik dengan menggunakan mikroalga *Chlorella sp* yaitu dengan *Oxidation Ditch Algae Reactor (ODAR)*. *Oxidation ditch* merupakan reaktor yang memiliki efisiensi removal yang tinggi. Reaktor ini memanfaatkan mikroorganisme yang tersuspensi di dalamnya dan juga kontak udara. Penggunaan brush aerator pada reaktor ini meminimalisir terjadinya pengendapan mikroorganisme pada bagian dasar reaktor. *Oxidation ditch* juga menghasilkan lumpur yang lebih sedikit dibandingkan reaktor lainnya (Nurrohman, 2016). Selain itu dalam penggunaan ODAR dapat divariasikan antara volume limbah dengan kondisi *Oxic-Anoxic*. Diharapkan dengan adanya variasi kondisi tersebut dapat diketahui bagaimana perbandingan untuk proses pada ODAR dalam menurunkan parameter nitrat fosfat.

Pada penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa ODAR mampu menurunkan BOD dan COD sebesar 25,52% dan 50%. ODAR juga mampu meningkatkan oksigen terlarut

(DO) pada air limbah buatan dan *grey water* masing-masing sebesar 23,7% dan 37,5%. Tetapi hal tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh adanya mikroalga tetapi juga variabel penting dalam meningkatkan kemampuan ODAR dan pertumbuhan mikroalga seperti klorofil (Ardhiani,2016). Dengan aerasi 24 jam, ODAR juga mampu mengurangi nitrat (NO_3) dan fosfat (PO_4) dengan hasil removal terbaik yaitu sebesar 43% dan 38% (Putra & Farahdiba, 2018).

Pada penelitian kali ini akan dilakukan untuk mengetahui lebih lanjut tentang efektifitas dan peranan mikroalga *Chlorella sp* untuk mendegradasi BOD, nitrat, fosfat pada air limbah domestik dengan menggunakan *Oxidation Ditch Algae Reactor*.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana peranan dan efektifitas mikroalga *Chlorella sp* dibantu dengan mikroorganisme dalam menyisihkan BOD, nitrat, fosfat pada air limbah domestik dengan menggunakan *Oxidation Ditch Algae Reactor* ?
- b. Bagaimana pengaruh kondisi *Oxic-Anoxic* dan perbandingan volume limbah dengan mikroalga dalam menyisihkan BOD, nitrat, fosfat pada air limbah domestik dengan menggunakan *Oxidation Ditch Algae Reactor* ?

1.3 Tujuan

- a. Untuk mengetahui peranan dan efektifitas mikroalga *Chlorella sp* dibantu dengan mikroorganisme dalam menyisihkan BOD, nitrat, fosfat pada air limbah domestik dengan menggunakan *Oxidation Ditch Algae Reactor* ?
- b. Untuk mengetahui pengaruh kondisi *Oxic-Anoxic* dan perbandingan volume limbah dengan mikroalga dalam menyisihkan BOD, nitrat, fosfat pada air limbah domestik dengan menggunakan *Oxidation Ditch Algae Reactor* ?

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

Menambah referensi serta wawasan ilmu pengetahuan terkait dengan peranan dan efektifitas mikroalga *Chlorella sp* serta pengaruh kondisi *Oxic-Anoxic* dan perbandingan volume limbah dengan mikroalga dalam menyisihkan BOD, nitrat, fosfat pada air limbah domestik dengan menggunakan *Oxidation Ditch Algae Reactor*

b. Peneliti

- Digunakan dalam menganalisis parameter BOD, nitrat, fosfat dan klorofil-a pada air limbah domestik
- Untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat kelulusan

c. Institusi

Digunakan sebagai pedoman untuk pengembangan implementasi kurikulum dalam program studi teknik lingkungan

d. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi dan gambaran terkait pemanfaatan mikroalga *Chlorella sp* dengan teknologi *Oxidation Ditch* agar dapat diimplementasikan dalam pengolahan air limbah domestik.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Penelitian ini dilakukan di Jl.Cisedane No.20, Darmo, Wonokromo, Kota Surabaya.
- Penelitian ini dilakukan dengan skala pilot menggunakan air sampel limbah domestik di Rusunawa Penjaringansari 2, Pandugo, Surabaya.
- Penelitian ini menggunakan metode pengolahan biologis yaitu *Oxidation Ditch* dengan mikroalga *Chlorella sp*
- Penelitian dilakukan dengan sistem *batch*
- Parameter yang dianalisa adalah BOD, nitrat, fosfat dan klorofil-a
- Penelitian dilakukan dengan beberapa variasi antara lain sebagai berikut :
 - Perbandingan antara volume limbah dengan mikroalga
 - Kondisi *Oxic* dan *Oxic-Anoxic* pada *Oxidation Ditch Algae Reactor*
- Setiap variabel dilakukan running selama 5 hari dengan total running sebanyak 7 kali