

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Seiring meningkatnya jumlah populasi penduduk maka semakin meningkat pula jumlah kebutuhan manusia (kebutuhan primer) seperti kebutuhan pangan, papan, dan sandang. Tahu merupakan salah satu jenis makanan yang setiap hari dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Umumnya tahu disajikan sebagai lauk pendamping ataupun sebagai makanan ringan. Karena tahu menjadi makanan yang dapat dikatakan pokok untuk masyarakat Indonesia maka dapat menyebabkan industri tahu berkembang semakin pesat. Selain itu trend fashion juga semakin populer di era globalisasi seperti saat ini. Oleh sebab itu perkembangan industri penyamakan kulit juga berkembang seiring meningkatnya kebutuhan manusia dalam memenuhi kebutuhan sehari – hari seperti sepatu, tas, baju dan sebagainya.

Dikarenakan kebutuhan manusia dapat mendukung perkembangan industri maka limbah yang dihasilkan semakin bertambah pula. Limbah cair pada umumnya mengandung bahan – bahan organik maupun anorganik yang dapat berbahaya bagi lingkungan dan dapat menurunkan kualitas air jika langsung dibuang ke badan air. Agar pada saat dibuang ke badan air tidak mencemari lingkungan maka diperlukan adanya suatu instalasi pengolahan air limbah.

Pengolahan biologis merupakan pengolahan air limbah yang ramah lingkungan dan relatif murah sehingga dengan mudah dapat di aplikasikan. *Oxidation ditch* merupakan salah satu pengolahan biologis yang memiliki kemampuan removal cukup tinggi dengan konsentrasi mikroorganisme relatif kecil, suplai oksigen dan pengadukan yang berlangsung secara alami ( DirjenIKM.,2007).

Mikroalga sering dijadikan sebagai agen pengolahan limbah mineral pada perairan sebab mikroalga merupakan vegetasi tingkat rendah (Mustika et al.,2017). Mikroalga yang digunakan pada media air limbah sekaligus dapat memberikan masukan nutrient dalam pertumbuhannya. Mikroalga memanfaatkan senyawa

anorganik yang ada pada limbah melalui proses fotosintesis dengan bantuan klorofil dan energi cahaya (Hasanudin.,2012).

Mikroalga memiliki kemampuan mengakumulasi logam berat dalam tubuhnya oleh karena itu dapat dimanfaatkan sebagai bioserben dalam penanganan kontaminasi di perairan (Hala.,2012). Mikroalga dapat melakukan simbiosis dengan bakteri pengurai zat organik (BOD) yakni mikroalga memperoleh karbon dioksida dari bakteri pengurai, sementara bakteri memperoleh sumber oksigen dari mikroalga untuk bertahan hidup dalam limbah organik. Selain itu mikroalga juga dapat menyerap kandungan nitrogen dan fosfor dalam limbah sehingga secara tidak langsung juga dapat menurunkan kadar COD dalam limbah. *Spirulina* memiliki gugus fungsional seperti hidroksil, sulfat, amina yang keberadaannya dalam dinding sel dalam sitoplasma sehingga dapat berikatan dengan logam berat dan dapat dijadikan sebagai bioremediator kromium (Budi et al.,2018).

Beberapa jenis mikroalga yang dapat digunakan dalam perairan tercemar yaitu *Laminaria japonica*, *Spirogyra sp*, *Chlorella*, *Spirulina*, dan lain sebagainya (Zeraatkar et al.,2016). Menurut penelitian terdahulu *Spirulina* mampu menurunkan tingkat pencemaran air limbah. Oleh sebab itu dapat diketahui bahwa manfaat mikroalga *Spirulina* sangat besar manfaatnya untuk pengolahan limbah industri untuk meminimalisir pencemaran lingkungan.

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 ini dilakukan pengembangan OD dengan menggunakan mikroalga untuk menyisihkan bahan pencemar. Pada proses Oxidation ditch dengan penambahan mikroalga atau Oxidation Ditch Algae Reactor memiliki kemampuan removal cukup tinggi dan dapat dikatakan sebagai proses yang efektif (Prastika.,2019).

Beberapa faktor yang dapat berpengaruh dalam OD adalah kecepatan putaran aerator, penyerapan cahaya, kedalaman saluran dan perbandingan volume

(Carvalho et al.,1976). Dalam penelitian sebelumnya, efisiensi proses dengan Oxidation ditch sangat dipengaruhi oleh DO dalam penghilangan nutrisi (Guclu.,2005). Penelitian lain juga menyebutkan bahwa dengan menggunakan *Oxidation Ditch* (OD) memiliki efisiensi dalam penyisihan logam berat *Chromium* sebesar 79,7%. Secara signifikan proses OD lebih tinggi efisiensi penyisihannya dibandingkan dengan proses lumpur aktif konvensional (CAS) dan sequencing batch reaktor (SBR) (Gao Ding.,2014). Selain itu pengolahan dengan menggunakan Oxidation Ditch Algae Reactor (ODAR) juga memiliki kemampuan dalam menurunkan BOD dan COD sebesar 25,52% dan 50% untuk limbah grey water (Rahma.,2016). High Rate Algae Reactor (HRAR) dengan variasi aerasi juga dapat mengurangi kadar bahan organik seperti COD sebesar 70%.

Berdasarkan hal – hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai mikroalga *Spirulina platensis* apakah mampu mendegradasi kandungan pada limbah tahu dan penyamakan kulit sehingga nantinya dapat mengurangi beban pencemar.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana efektifitas *Spirulina platensis* sebagai bioremediator limbah cair tahu dan penyamakan kulit ?
2. Bagaimana pengaruh variasi perbandingan volume mikroalga dan volume limbah terhadap penurunan parameter menggunakan alga reaktor ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui kemampuan mikroalga *Spirulina platensis* dalam menyisihkan zat organik yang terdapat pada limbah cair tahu dan konsentrasi krom pada limbah penyamakan kulit.
2. Mengetahui pengaruh variasi perbandingan volume mikroalga dan volume limbah terhadap penurunan parameter pada limbah cair tahu dan penyamakan kulit.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Dari hasil penelitian ini nantinya akan diperoleh beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan tambahan informasi tentang mikroalga *Spirulina platensis* dalam mendegradasi zat organik maupun anorganik (kromium)
2. Mendapatkan nilai efektivitas penggunaan mikroalga dalam mengolah limbah
3. Dapat dijadikan tambahan informasi untuk penelitian selanjutnya.

#### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah :

1. Sampel air limbah yang digunakan adalah sampel air limbah tahu yang berada di daerah Waru, Sidoarjo. Dan sampel air limbah penyamakan kulit di Gedangan, Sidoarjo.
2. Menggunakan mikroalga jenis *Spirulina platensis*
3. Parameter yang dianalisa adalah COD, Krom dan parameter pendukung seperti klorofil-a, suhu, DO, pH, serta intensitas cahaya.
4. Penelitian dilakukan menggunakan *oxidation ditch algae reactor* dengan sistem *batch*.
5. Sampling time dilakukan pada hari 1,2,3,5 dan 7 pada siang hari dengan parameter yang telah ditentukan. Dan setiap variabel dilakukan running selama 7 hari.
6. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variasi limbah dan perbandingan antara volume limbah dengan volume mikroalga.
7. Penelitian ini dilakukan di Bendul Merisi, Surabaya.