

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Saat ini pesatnya perkembangan industri di berbagai daerah di tanah air memberikan dampak bagi lingkungan, baik dampak positif maupun dampak negatif. Dampak positif dapat dirasakan dari terpenuhinya kebutuhan hidup sehari-hari, sedangkan dampak negatif berupa limbah buangan industri yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Salah satu industri yang erat hubungannya dengan masalah lingkungan adalah industri tepung tapioka.

Industri tapioka di Indonesia berkembang cukup pesat, hal ini disebabkan karena ketersediaan bahan baku yang relatif mudah didapat. Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan tapioka yaitu umbi kayu atau singkong. Jenis umbi ini mudah untuk ditanam di berbagai jenis tanah serta tidak memerlukan perawatan khusus. Tapioka memiliki banyak kegunaan, selain untuk konsumsi rumah tangga, tapioka banyak digunakan untuk berbagai macam bidang industri, diantaranya seperti industri perekat, tekstil, kertas, farmasi dan industri lainnya.

Perkembangan industri ini ternyata membawa pengaruh yang cukup serius terhadap kualitas lingkungan yaitu dengan meningkatnya jumlah limbah yang dihasilkan. Pengaruh yang dirasakan akibat adanya buangan industri tapioka ini sangat bergantung pada keadaan pabrik seperti kapasitas produksi, cara pengolahan, serta ada tidaknya penanganan limbah dan kondisi lingkungan sekitarnya.

Limbah yang dihasilkan dari industri tapioka berupa limbah padat, cair dan gas. Bila air buangan industri tapioka masuk ke dalam badan air tanpa proses pengolahan terlebih dahulu maka akan menjadi sumber pencemar bagi lingkungan.

Pencemaran lingkungan oleh limbah cair tapioka disebabkan oleh kandungan bahan organik yang masih tinggi berupa karbohidrat, protein, dan lemak yang mudah membusuk dan menimbulkan bau tak sedap maupun senyawa anorganik yang berbahaya seperti CN, nitrit, nitrat, ammonia, BOD, COD, pH dan sebagainya. Limbah ini jika dibuang ke lingkungan tanpa melalui proses penanganan sebelumnya akan menimbulkan gangguan, baik terhadap manusia maupun flora dan fauna yang ada di sekitar lokasi pembuangan limbah tersebut. Untuk itu diperlukan penanganan lebih lanjut sebelum dibuang ke badan air (Riyanti, 2008).

Menurut Jenie dan Rahayu (1993), konsentrasi ammonia yang tinggi pada permukaan air dapat menyebabkan kematian ikan yang terdapat pada perairan tersebut. Sedangkan kadar nitrat yang tinggi memberikan efek negatif bagi kesehatan apabila mencemari air tanah yang dikonsumsi oleh manusia. Sedangkan menurut Kawaroe (2010) perairan yang memiliki nilai BOD dan COD tinggi bisa dianggap mengalami pencemaran, yang bisa membahayakan pertumbuhan organisme di dalamnya.

Untuk menghindari terjadinya gangguan terhadap lingkungan penerima limbah tersebut, maka limbah tersebut sebelum dibuang ke alam bebas perlu dilakukan suatu pengolahan. Salah satu metode yang saat ini berkembang adalah bioremediasi. Menurut Fachruddin (2010) bioremediasi yaitu memanfaatkan

mikroorganismenya untuk memulihkan kondisi lingkungan yang semula tercemar oleh zat pencemar, baik zat berbahaya ataupun logam berat yang terdapat dalam limbah. Salah satu mikroorganismenya yang dapat berperan sebagai bioremediasi yaitu mikroalga.

Mikroalga merupakan mikroorganismenya yang memiliki potensi yang dapat dikembangkan. Mikroalga yang berukuran kecil memiliki manfaat yang sangat banyak, baik bagi kehidupan di suatu ekosistem lingkungan, perairan maupun bagi kehidupan manusia. Hal ini menandakan bahwa tidak ada ciptaan Allah yang sia-sia, walaupun makhluk yang diciptakan berukuran sangat kecil. Allah SWT telah berfirman dalam Al-Qur'an surat Al-Imran ayat 191:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ  
السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ  
النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya : “(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka”.

Beberapa keuntungan penggunaan alga dalam proses pengolahan limbah cair dalam industri antara lain, prinsip pengolahan alga dalam pengolahannya berjalan alami seperti prinsip ekosistem alam sehingga sangat ramah lingkungan dan tidak menghasilkan limbah sekunder. Keunggulan lainnya adalah pada proses ini daur ulang nutrient berjalan sangat efisien dan menghasilkan biomassa yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan (Santoso, 2011).

Mikroalga memiliki potensi besar dalam menghilangkan nutrisi anorganik dalam pengolahan tersier limbah domestik dan telah menerima banyak perhatian dalam beberapa tahun terakhir. Sebagian besar spesies alga yang dipelajari secara luas untuk menghilangkan nitrogen dan fosfor adalah *Scenedesmus*, *Chlorella*, dan *Spirulina*. Biasanya, alga dapat dimanfaatkan untuk pengolahan air limbah pabrik atau badan air yang dapat beradaptasi dengan kondisi yang praktis dan menunjukkan efisiensi yang lebih tinggi untuk menghilangkan hara anorganik. Dalam penelitian sebelumnya spesies mikroalga yang diidentifikasi adalah *Scenedesmus* sp. (galur LX1) yang diisolasi dalam lingkungan rendah nutrisi, sehingga memiliki potensi untuk mengurangi nitrogen dan fosfor dalam limbah industri (Xin, 2010).

Media tumbuh yang digunakan untuk memproduksi *Scenedesmus* sp. Bukan merupakan lahan yang berair khusus, namun cukup dengan air yang mengandung nitrogen. Berdasarkan karakteristik tersebut limbah cair tapioka merupakan salah satu bahan yang mungkin sebagai media tumbuh mikroalga ini. Menurut Sumiyati (2009) limbah cair tapioka mengandung 18% karbohidrat yang sangat bermanfaat sebagai sumber nitrogen untuk pertumbuhan mikroalga sehingga memungkinkan *Scenedesmus* sp untuk tumbuh dan berkembang (Sumiyati, 2009). Kenyataan tersebut menjadi dasar digunakannya mikroalga *Scenedesmus* sp untuk mendegradasi kandungan pada limbah cair tapioka, sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan secara langsung.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kemampuan *Scenedesmus* sp sebagai bioremediator limbah cair tapioka?
2. Bagaimana pertumbuhan mikroalga *Scenedesmus* sp yang dikultivasi dalam limbah cair tapioka?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kemampuan *Scenedesmus* sp sebagai bioremediator limbah cair tapioka.
2. Untuk mengetahui pertumbuhan mikroalga *Scenedesmus* sp yang dikultivasi dalam limbah cair tapioka

## 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

Memberikan informasi yang berguna terkait dengan adanya mikroalga *Scenedesmus* sp yang dapat mendegradasi polutan limbah cair tapioka, sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan.

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Limbah tapioka yang digunakan adalah limbah tapioka yang berasal dari pabrik tapioka PT Naga Mas Sakti, Desa Slorok, Kecamatan Kromengan dan belum mengalami pengolahan sama sekali.
2. Isolat *Scenedesmus* sp didapatkan dari Laboratorium Produktivitas Jurusan Budidaya Perairan Institut Pertanian Bogor (IPB).
3. Jenis polutan yang diamati meliputi  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NO}_2$ , BOD, COD, dan pH.
4. Penelitian dilakukan di Laboratorium Ekologi, Mikrobiologi dan Optik Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
5. Mikroalga *Scenedesmus* sp yang dikultivasi sebanyak 100 ml atau 5% dari volume total. Penentuan 5% ini berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Irianto (2011).
6. Volume limbah cair tapioka yang digunakan sebagai media kultivasi sebanyak 2000 ml atau 100% untuk semua perlakuan.
7. Intensitas cahaya yang digunakan untuk kultivasi adalah 5000 lux dengan fotoperiodisitas 14 jam terang dan 10 jam gelap.
8. Suhu yang digunakan untuk kultivasi adalah 22-23°C

