

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Kegiatan pembangunan industri adalah salah satu kegiatan sektor ekonomi yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Kontribusi sektor industri terhadap pendapatan nasional menggambarkan sejauh mana tingkat industrialisasi telah dicapai oleh satu negara. Bagi negara-negara yang sedang berkembang peranan sektor pertanian masih lebih unggul dan mendominasi seluruh kegiatan sektor ekonomi lainnya. Peranan sektor industri belum mampu mengungguli sektor pertanian yang hampir memberikan sumbangan lebih dari separuh terhadap pendapatan nasional bruto. Karena itu pembangunan sektor industri sering mendapatkan prioritas utama dalam rencana pembangunan nasional bagi kebanyakan negara berkembang. Sektor industri dianggap sebagai perintis pembangunan ekonomi karena sektor ini umumnya jauh lebih berkembang cepat dibandingkan dengan sektor pertanian. Dengan demikian maka sektor ini menjadi penting yang mana tercermin pada sumbangan sektor industri terhadap Produk Nasional Bruto (GNP) yang semakin meningkat (Ginting, 2007).

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki hasil pertanian yang potensial diantaranya kedelai. Kedelai merupakan komoditas pertanian yang memiliki banyak manfaat, misalnya diproses menjadi tahu, tempe, kecap, sari kedelai, makanan ringan, dan sebagainya (Rahayu, dkk, 2012).

Salah satu industri pangan yang menghasilkan banyak limbah cair dan padat adalah industri tahu. Limbah cair tahu meliputi air bekas pencuci kedelai, air perendam kedelai, dan cairan hasil proses pemisahan gumpalan tahu (*curd*) yang disebut *whey*. Jumlah limbah cair yang dihasilkan dari proses pembuatan tahu dengan bahan baku sebanyak 100 kg kedelai sekitar 1,5-2 m<sup>3</sup> (Nurhasan dan Pramudyanto, 1991 dalam Rahayu, dkk, 2012).

Karakteristik khusus limbah cair tahu adalah memiliki suhu melebihi suhu normal badan air (60-80°C), berwarna putih kekuningan dan keruh, nilai pH < 7, dan memiliki COD (*Chemical Oxygen Demand*) serta padatan tersuspensi atau padatan tidak terlarut tinggi. Padatan tersebut sebagian berupa protein, lemak, dan karbohidrat. Limbah cair ini berpotensi menimbulkan bau busuk karena degradasi atau perombakan protein, lemak, dan karbohidrat oleh mikroorganisme secara anaerob sehingga menyebabkan pencemaran air (Rahayu, dkk, 2012).

Industri tahu yang berada di Dukuh Kanoman, Kelurahan Gagaksipat, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali seluruhnya berjumlah 20 produsen dan rata-rata jam kerja produksi tahu antara jam 07.00 – 16.00 WIB. Produksi kedelai yang setiap produsen mempunyai rata-rata per harinya ± 3,7 kwintal kedelai diproduksi menjadi tahu dengan menghasilkan limbah cair sebanyak 4,5-8 m<sup>3</sup> atau kira-kira ± 4500-8000 liter/hari/produsen.

Berdasarkan hasil survei pendahuluan pada 27 Mei 2013 limbah cair yang dihasilkan dari proses pengolahan tahu Dukuh Kanoman, Kelurahan Gagaksipat, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali 60% dialirkan

langsung ke sungai terdekat, bermuara pada bendungan atau kali kecing yang berguna untuk pengairan lahan pertanian. Dan sebelum dibuang limbah cair tahu sebagian kecilnya dimanfaatkan sebagai air asam yang akan digunakan untuk proses pemisahan antara sari tahu dengan air yang akan dibuang. Selain itu sebagian kecil yaitu 40% industri tahu mempunyai lahan yang luas memanfaatkan limbah cair tahu yang dihasilkan sebagai biogas.

Sampel limbah cair tahu di Dukuh Kanoman, Kelurahan Gagaksipat, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali setelah diujikan di Laboratorium Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta mempunyai kandungan COD (*Chemical Oxygen Demand*) sebesar 4160 mg/L. Menurut Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 tentang Baku Mutu Limbah Cair Industri Tahu dan Tempe syarat kandungan COD dalam limbah cair industri tahu sebesar 275 mg/L dengan beban pencemaran maksimum 5,5 kg/ton. Dibandingkan dengan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 limbah cair yang dihasilkan dari industri tahu Dukuh Kanoman Kelurahan Gagaksipat, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali melebihi baku mutu limbah cair yang telah ditetapkan sehingga perlu upaya untuk menurunkan kadar COD agar tidak mencemari lingkungan.

Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar COD limbah tahu awal yaitu 4160 mg/l maka peneliti melakukan uji pendahuluan dengan penambahan dosis EM-4 sebanyak 1 ml/l, yang dapat menurunkan COD hingga kadar 2080 mg/l. Maka peneliti memilih dosis 1 ml/l sebagai salah satu variasi dosis yang akan ditambahkan ke dalam limbah cair tahu.

COD ditentukan dengan mengukur ekuivalen oksigen dari zat-zat organik dalam sampel dengan oksidator kimia yang kuat. COD merupakan parameter yang sangat penting, yakni parameter pengukuran secara cepat yang digunakan sebagai parameter untuk *stream* dan limbah industri serta mengontrol unit pengolahan limbah (Siregar, 2005).

Dampak limbah cair mengakibatkan badan penerima menjadi kotor dan senyawa-senyawa pencemar yang terkandung membahayakan terhadap lingkungan. Di samping perubahan air menjadi kotor perubahan air dilapisi bahan-bahan berminyak atau bahan padatan lain yang menyebabkan terjadinya penutupan permukaan air. Senyawa-senyawa yang terkandung dalam limbah bila melebihi kadar yang ditentukan akan menyebabkan air tidak dapat dipergunakan untuk keperluan sebagaimana mestinya (Ginting, 2007).

Alternatif solusi pengolahan limbah cair tahu adalah dengan menggunakan teknologi *Effective microorganisms-4* (EM-4). Kandungan terbanyak *Lactobacillus* sp., bakteri penghasil laktat, serta dalam jumlah sedikit bakteri fotosintetik, *Streptomyces* sp. dan ragi (Setiawan, 2012). Berdasarkan fungsi EM-4 yang dapat dimanfaatkan untuk pengomposan berbagai limbah, maka pada penelitian kali ini peneliti ingin mencoba menggunakan EM-4 dalam upaya pemanfaatan limbah cair. *Effective microorganisms* merupakan kultur campuran lima kelompok mikroorganisme yang mampu melakukan biodegradasi limbah organik, seperti senyawa karbon, hidrogen, nitrogen dan oksigen. Mikroorganisme EM memerlukan

bahan organik untuk mempertahankan hidupnya seperti karbohidrat, protein, lemak dan mineral lainnya (Hanifah, dkk, 2001).

Mikroorganisme berfungsi untuk mengubah koloidal dan bahan-bahan organik karbon terlarut menjadi berbagai bentuk gas dan jaringan sel yang ringan. Dengan demikian maka peranan mikroorganisme sangat penting dalam pengolahan biologis karena mikroorganisme merupakan dasar utama untuk pengolahan limbah. Mikroorganisme akan memanfaatkan limbah sebagai sumber makanannya, adanya berbagai kandungan karbohidrat lemak dan protein dalam limbah sangat penting dalam metabolisme kehidupan mikroorganisme. Bahan-bahan tersebut menjadi sumber energi bagi kehidupan mikroorganisme yang dirombak menjadi karbon sederhana dan air. Mikroorganisme yang membentuk proses biologik melatar belakangi perombakan limbah menjadi unsur-unsur sederhana dan mudah mengambilnya (Ginting, 2007).

Berdasarkan hasil penelitian Suharjito (2005), efektivitas pemberian *Effective microorganisms* terhadap kadar BOD pada limbah cair industri tahu, ditunjukkan turunnya kadar awal yaitu dari 1683 mg/l hingga 686 mg/l dengan konsentrasi EM-4 yang paling efektif sebanyak 4 ml. Sementara itu hasil penelitian Jasmiyati, dkk (2010), menyimpulkan bahwa pemberian EM-4 pada limbah cair tahu juga dapat menurunkan konsentrasi BOD dan COD mencapai 93,61% - 97,87%.

Industri tahu menghasilkan limbah cair yang pada umumnya langsung disalurkan ke badan air sehingga mencemari perairan. Dari kondisi tersebut

maka dalam penelitian ini akan diteliti seberapa efektifkah penggunaan bakteri fermentasi (EM-4) dalam menurunkan kadar COD air limbah tahu dengan 3 variasi dosis yaitu 0,5 ml/l; 1 ml/l dan 2 ml/l. Kaitannya adalah untuk mengembangkan teknologi pengolahan air limbah yang mudah pengoperasiannya khususnya untuk industri tahu.

## **B. Rumusan Masalah**

Masalah dalam penelitian ini yaitu apakah ada pengaruh pemberian EM-4 terhadap penurunan kadar COD limbah cair tahu?

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Untuk mengetahui pengaruh EM-4 (*Effective microorganisms-4*) terhadap penurunan kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) pada limbah cair di Dukuh Kanoman, Kelurahan Gagaksipat, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali.

### **2. Tujuan Khusus**

- a. Untuk mengetahui kadar COD pada limbah tahu di Dukuh Kanoman, Kelurahan Gagaksipat, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali sebelum dilakukan perlakuan.
- b. Untuk mengetahui kadar COD pada limbah tahu di Dukuh Kanoman, Kelurahan Gagaksipat, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali sesudah dilakukan perlakuan.

- c. Untuk mengetahui dosis penambahan EM-4 (*Effective microorganisms-4*) yang paling efektif dalam menurunkan kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) pada limbah cair di Dukuh Kanoman, Kelurahan Gagaksipat, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali.

#### **D. Manfaat Penelitian**

1. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi bagi masyarakat tentang pemanfaatan EM-4 dapat digunakan dalam menurunkan kadar COD dalam air limbah tahu.

2. Bagi Peneliti Lain

Sebagai referensi dan data dalam penelitian selanjutnya tentang pemanfaatan EM-4 dengan model yang tepat sehingga dapat digunakan dalam menurunkan kadar COD dalam air limbah tahu.