

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keberadaan sektor industri menjadi salah satu sektor penting, dimana keberadaannya berdampak positif dalam pembangunan suatu wilayah karena dengan adanya industri maka tercipta suatu lapangan pekerjaan bagi tenaga yang menganggur, memenuhi kebutuhan manusia akan barang dan jasa dan mendorong pertumbuhan teknologi yang berguna bagi kehidupan manusia sehingga mampu berfungsi sebagai pendorong pembangunan. Namun selain berdampak positif, keberadaan industri juga dapat menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan baik dampak fisik, kimia maupun sosial ekonomi dan budaya. Dampak tersebut timbul oleh karena penggunaan bahan baku yang tidak dapat dipulihkan, menggunakan bahan baku yang dapat merusak ekosistem dan membuang limbah yang dapat mencemari lingkungan hidup (Ginting, 2007).

Tahu merupakan makanan tradisional sebagian besar masyarakat di Indonesia, yang digemari hampir oleh semua lapisan masyarakat. Selain mengandung gizi yang baik, pembuatan tahu juga relatif mudah. Rasanya yang enak juga harganya terjangkau oleh semua lapisan masyarakat. Saat ini usaha tahu di Indonesia rata-rata masih dilakukan dengan teknologi yang sederhana, sehingga tingkat efisiensi penggunaan sumber daya (air, bahan baku) dirasakan masih rendah dan tingkat produksi limbahnya tinggi. Industri

tahu di Indonesia mempunyai ciri-ciri yang hampir sama di tiap daerah, yaitu berkembang dengan modal usaha kecil, teknik produksi sederhana, belum mengutamakan faktor kelestarian lingkungan, belum mampu mengolah limbah yang dihasilkan dan keselamatan dan kesehatan kerja kurang mendapat perhatian (Kemen, 2007). Limbah cair tahu meliputi air bekas pencuci kedelai, air perendam kedelai dan cairan hasil proses pemisahan gumpalan tahu (*curd*) yang disebut *whey* (Rahayu, dkk, 2012).

Permasalahan lain yang sering muncul dalam industri tahu tradisional adalah pengolahan limbah yang belum baik. Limbah cair dari pabrik tahu biasanya dibuang begitu saja di selokan atau sungai terdekat, tanpa diolah terlebih dahulu. Hal ini tentu saja sangat mengganggu. Selain baunya yang tidak enak, air buangan limbah akan mencemari perairan di sekitarnya yang dapat menyebabkan rusaknya habitat di lingkungan tersebut (Rahayu, dkk, 2012).

Menurut Soeparman dan Suparmin (2002), masalah lingkungan dan kesehatan masyarakat timbul di berbagai daerah baik di perkotaan maupun di pedesaan, karena produk limbah cair yang tidak ditangani secara semestinya. Di berbagai tempat terjadi pencemaran badan air, sungai atau telaga, yang menimbulkan kematian ikan yang hidup di dalamnya atau yang menyebabkan air tidak dapat dikonsumsi secara layak oleh manusia.

Terdapat beberapa sentra industri tahu yang cukup terkenal di Boyolali, diantaranya Desa Wirogunan dan Dukuh Gagaksipat. Salah satu daerah yang sebagian besar masyarakatnya merupakan produsen tahu adalah

Dukuh Kanoman Desa Gagaksipat Kecamatan Ngemplak Boyolali, dimana Dukuh tersebut merupakan hunian yang padat penduduk termasuk di sekitar Sungai limbah cair tahu dibuang, sehingga peneliti memilih lokasi tersebut sebagai tempat dilakukannya penelitian melihat akan dampak kesehatan yang mungkin ditimbulkannya.

Di Dukuh tersebut terdapat 20 industri tahu yang beroperasi setiap hari mulai dari pukul 07.00 pagi hingga pukul 17.00 sore. Setiap harinya 20 industri tahu mengolah \pm 74 kwintal kedelai menjadi tahu atau rata-rata 1 industri tahu mengolah 3,7 kwintal kedelai menjadi tahu dengan banyaknya limbah cair yang dihasilkan \pm 4,5-8 m³/hari/industri atau 4500-8000 liter/hari/industri, karena menurut Nurhasan dan Pramudyanto (1991) (dalam Rahayu dkk (2012), jumlah limbah cair yang dihasilkan dari proses pembuatan tahu dengan bahan baku sebanyak 100 kg kedelai sekitar 1,5-2 m³.

Delapan industri tahu diantaranya sudah memanfaatkan limbah cairnya menjadi biogas, sedangkan lainnya yaitu 12 industri tahu langsung membuang limbah cairnya ke Sungai Dukuh Kanoman yang bermuara ke Sungai Keding tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu. Dan ada juga limbah cair tahu yang disimpan untuk dimanfaatkan sebagai air asam yang akan digunakan untuk proses pemisahan antara santan kedelai dengan ampas selanjutnya.

Menurut Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 tentang Baku Mutu Air Limbah, limbah tahu memiliki beberapa parameter, diantaranya adalah temperatur, *Biological Oxygen Demand*₅

(BOD₅), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), dan *Potensial Hidrogen* (pH), dimana menurut Asmadi dan Suharno (2012), salah satu parameter yang paling umum digunakan untuk pengukuran kandungan zat organik di dalam air limbah adalah *Biological Oxygen Demand* (BOD) yaitu pengukuran oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen* atau DO) yang digunakan mikroorganisme untuk oksidasi biokimia zat organik yang membutuhkan waktu lima hari dan menurut Suharto (2011), nilai BOD digunakan untuk memonitor kualitas air dan biodegradasi senyawa organik dalam limbah cair.

Berdasarkan uji pendahuluan yang dilakukan diketahui bahwa kadar BOD limbah cair tahu di Dukuh Kanoman adalah 302,155 mg/l. Dimana angka tersebut melebihi batas maksimum yang diperbolehkan, mengingat bahwa kadar maksimum BOD air limbah tahu menurut Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 tentang Baku Mutu Air Limbah adalah 150 mg/l.

Menurut Achmad (2004), keberadaan BOD dapat menyebabkan pencemaran lingkungan seperti pencemaran air, maupun pencemaran tanah, sedangkan menurut Suharto (2011), jika nilai BOD tinggi berarti konsentrasi oksigen terlarut dalam air limbah kecil di bawah ambang batas yang diizinkan sehingga akan menyebabkan ikan mati.

Menurut Wardhana (2004), secara garis besar air yang telah tercemar dapat mengakibatkan kerugian yang besar bagi manusia. Kerugian yang disebabkan oleh pencemaran air antara lain air menjadi tidak bermanfaat lagi

dan air menjadi penyebab timbulnya penyakit. Air yang tidak dapat dimanfaatkan lagi akibat pencemaran air merupakan kerugian yang dirasakan secara langsung oleh masyarakat, oleh karena air tidak dapat digunakan lagi untuk keperluan rumah tangga, industri, pertanian dan lain sebagainya. Selain itu, air juga dapat menjadi penyebab penyakit menular maupun penyakit tidak menular.

Menurut Asmadi dan Suharno (2012), pengolahan air limbah bertujuan untuk memperbaiki kualitas air limbah, mengurangi BOD, COD dan partikel tercampur, menghilangkan bahan nutrisi dan komponen beracun, menghilangkan zat tersuspensi, mendekomposisi zat organik, menghilangkan mikroorganisme patogen, sehingga limbah cair dari suatu industri baru boleh dibuang ke lingkungan tanah atau badan air setelah melalui proses pengolahan yang dapat menekan kandungan bahan pencemarnya sampai tingkat tertentu yang sesuai dengan baku mutu limbah cair.

Salah satu teknologi pengolahan air limbah yang mudah dilakukan adalah secara kimia yang dilakukan untuk menghilangkan partikel-partikel yang tidak mudah mengendap (koloid), logam-logam berat, senyawa fosfor dan zat organik beracun dengan membubuhkan bahan kimia tertentu yang diperlukan (Asmadi dan Suharno, 2012) dan menurut Siregar (2005), bahan kimia yang dapat digunakan sebagai koagulan antara lain: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (aluminium sulfat), FeCl_3 (besi (III) klorida), FeSO_4 (besi (II) Sulfat) dan $\text{Al}_2(\text{OH})_{20}\text{Cl}_4$ (polialuminium klorida).

Salah satu bahan kimia yang umum digunakan untuk pengolahan air limbah secara kimia adalah aluminium sulfat, atau yang umum disebut tawas (Sutrisno dan Suciastuti, 2006), aluminium sulfat memiliki rumus molekul $Al_2(SO_4)_3$, yang dapat berbentuk kristal, potongan, granul atau *powder* berwarna putih (Cahyadi, 2008). Bahan ini banyak dipakai karena efektif untuk menurunkan kadar karbonat dan paling ekonomis (murah) serta mudah didapat di pasaran dan juga mudah disimpan (Sutrisno dan Suciastuti, 2006). Selain itu menurut Joko (2010), aluminium sulfat adalah koagulan yang sering digunakan dalam proses pengolahan air minum.

Berdasarkan penelitian Manurung (2009), aluminium sulfat dapat menurunkan kadar BOD limbah pabrik sarung tangan karet, dimana penurunannya yaitu 50 mg tawas menurunkan hingga 25,34%, 100 mg tawas menurunkan hingga 50,14% dan 150 mg tawas menurunkan hingga 69,81%. Penurunan BOD tersebut dilakukan melalui proses koagulasi dan flokulasi.

Menurut Asmadi dan Suharno (2012), koagulasi dan flokulasi, merupakan proses pengolahan air dan air limbah secara kimia yaitu dengan penambahan bahan kimia ke dalam air limbah. Adapun menurut Direktorat Teknologi Lingkungan (1999), besarnya dosis yang diperlukan dapat ditentukan melalui percobaan yang disebut *jar test*, dimana percobaan ini dilakukan pada contoh air yang akan diolah karena penggunaan dosis tawas yang berlebihan akan mengakibatkan penurunan pH.

Melihat manfaat yang diperoleh dari aluminium sulfat tersebut, maka peneliti ingin mencoba mengolah limbah cair tahu di Dukuh Kanoman Desa

Gagaksipat Kecamatan Ngempak Boyolali secara kimia yaitu dengan penambahan koagulan aluminium sulfat melalui proses koagulasi, flokulasi dan sedimentasi oleh karena belum adanya penanganan yang serius akan pengolahan limbah cair tahu di Dukuh tersebut. Adapun konsentrasi aluminium sulfat yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0 mg, 50 mg, 100 mg dan 150 mg, dengan proses koagulasi (90 rpm, selama 1 menit), flokulasi (45 rpm, selama 15 menit) dan sedimentasi (0 rpm, selama 15 menit).

B. Rumusan Masalah

1. Apakah ada pengaruh penambahan aluminium sulfat terhadap penurunan kadar BOD limbah cair tahu di Dukuh Kanoman Desa Gagaksipat Kecamatan Ngempak Boyolali?
2. Berapakah kadar BOD limbah cair tahu di Dukuh Kanoman Desa Gagaksipat Kecamatan Ngempak Boyolali sebelum dan setelah penambahan aluminium sulfat?
3. Berapakah konsentrasi aluminium sulfat yang tingkat penurunannya paling besar dalam menurunkan kadar BOD limbah cair tahu di Dukuh Kanoman Desa Gagaksipat Kecamatan Ngempak Boyolali?

C. Tujuan

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui pengaruh penambahan aluminium sulfat terhadap penurunan kadar BOD limbah cair tahu di Dukuh Kanoman Desa Gagaksipat Kecamatan Ngempak Boyolali.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui kadar BOD limbah cair tahu di Dukuh Kanoman Desa Gagaksipat Kecamatan Ngempak Boyolali sebelum dan setelah penambahan aluminium sulfat.
- b. Untuk mengetahui konsentrasi aluminium sulfat yang tingkat penurunannya paling besar dalam menurunkan kadar BOD limbah cair tahu di Dukuh Kanoman Desa Gagaksipat Kecamatan Ngempak Boyolali.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

- a. Masyarakat khususnya masyarakat di Dukuh Kanoman Desa Gagaksipat Kecamatan Ngempak Boyolali dapat mengetahui manfaat aluminium sulfat dalam menurunkan kadar BOD limbah cair tahu.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan bagi industri tahu untuk memanfaatkan aluminium sulfat sebagai solusi mengurangi kadar BOD limbah cair tahu.

2. Bagi Peneliti Lain

- a. Dapat menjadi sumber informasi akan manfaat aluminium sulfat dalam menurunkan kadar BOD limbah cair tahu.
- b. Dapat menjadi referensi akan konsentrasi aluminium sulfat yang tingkat penurunannya paling besar dalam menurunkan kadar BOD limbah cair tahu.
- c. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.