

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan zaman, membuat masyarakat terpacu memberikan kontribusi untuk membangun. Pembangunan yang terjadi tidak hanya dari satu sektor, tetapi banyak sektor yang saling terkait. Dan pembangunan yang cukup pesat terjadi dalam sektor industri. Namun tidak banyak orang yang turut memperhatikan aspek lain dalam pembangunan industri tersebut, seperti aspek kesehatan dan lingkungan.

Permasalahan lingkungan hidup telah menjadi suatu penyakit kronis yang dirasa sangat sulit untuk dipulihkan. Selama 20 tahun terakhir Pembangunan ekonomi Indonesia mengarah kepada industrialisasi. Tidak kurang terdapat 30.000 industri yang beroperasi di Indonesia dari tahun ke tahun menunjukkan peningkatan. Peningkatan jumlah ini menimbulkan dampak ikutan dari industrialisasi ini yaitu terjadinya peningkatan pencemaran yang dihasilkan dari proses produksi industri. Pencemaran air, udara, tanah dan pembuangan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) merupakan persoalan yang harus dihadapi oleh komunitas-komunitas yang tinggal di sekitar kawasan industri.

Gejala umum pencemaran lingkungan akibat limbah industri yang segera tampak adalah berubahnya keadaan fisik maupun peruntukan suatu lingkungan. Air sungai atau air sumur sekitar lokasi industri pencemar, yang semula berwarna jernih, berubah menjadi keruh berbuih dan berbau busuk, sehingga tidak layak dipergunakan lagi oleh warga masyarakat sekitar untuk mandi, mencuci, apalagi untuk bahan baku air minum. Terhadap kesehatan warga masyarakat sekitar dapat timbul penyakit dari yang ringan seperti gatal-gatal pada kulit sampai yang berat berupa cacat genetik pada anak cucu dan generasi berikutnya.

Parahnya lagi, penyakit akibat pencemaran ada yang baru muncul sekian tahun kemudian setelah cukup lama bahan pencemar terkontaminasi dalam bahan makanan menurut daur ulang ekologi, seperti yang terjadi pada kasus penyakit

minamata pada tahun 1956 di Jepang. Terdapat lebih dari 100 orang meninggal atau cacat karena mengkonsumsi ikan yang berasal dari Teluk Minamata. Teluk ini tercemar merkuri yang berasal dari sebuah pabrik plastik. Bila merkuri masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pencernaan, dapat menyebabkan kerusakan akut pada ginjal sedangkan pada anak-anak dapat menyebabkan *Pink Disease/ acrodynia*, alergi kulit dan kawasaki *disease/mucocutaneous lymph node syndrome*(<http://gendovara.com/limbah-industri-dan-limpahan-air-mata-manusia/>).

Dalam pantauan Walhi, hampir di seluruh wilayah Indonesia terjadi pencemaran industri dalam berbagai skala dan dalam beragam bentuk. Sejak awal berdiri, sektor industri seringkali menimbulkan masalah, misalnya, lokasi pabrik yang dekat dengan pemukiman penduduk, pembebasan tanah yang bermasalah, tidak dilibatkannya masyarakat dalam kebijakan ini, buruknya kualitas AMDAL, sering tidak adanya pengolahan limbah, dan lain sebagainya. Dampak lainnya yang timbul adalah polusi udara, polusi air, kebisingan, dan sampah. Semua dampak tersebut menjadi faktor utama penyebab kerentanan yang terjadi dalam masyarakat. Kehidupan masyarakat menjadi tambah rentan karena buruknya kualitas lingkungan (<http://gendovara.com/limbah-industri-dan-limpahan-air-mata-manusia/>).

Setiap industri pastilah menghasilkan limbah cair sebagai hasil sampingan dalam produksi itu sendiri. Dan dampak yang ditimbulkan oleh limbah cair tersebut baik secara langsung maupun tidak langsung dapat mencemari lingkungan, selain itu akan mengganggu kesehatan manusia. Untuk itu, perlu adanya kegiatan pengolahan limbah yang baik.

Limbah dihasilkan dari suatu proses produksi dari bahan menjadi produk, dalam proses dan transformasi yang terjadi terdapat perubahan karakteristik dan sifat dari bahan yang berpotensi merusak atau mencemari lingkungan. Pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh limbah berdampak pada penurunan mutu atau kualitas air dan pada kesehatan manusia (PPSML-UI, 2004).

Pada umumnya penanganan limbah cair dari industri ini cukup ditangani dengan sistem biologis, hal ini karena polutannya merupakan bahan organik seperti karbohidrat, vitamin, protein sehingga akan dapat didegradasi oleh

Universitas Indonesia

pengolahan secara biologis. Tujuan dasar pengolahan limbah cair adalah untuk menghilangkan sebagian besar padatan tersuspensi dan bahan terlarut, kadang-kadang juga untuk penyisihan unsur hara (nutrien) berupa nitrogen dan fosfor (<http://nurman20.wordpress.com/2007/07/26/karakteristik-limbah-tahu/>).

Pada sebagian besar negara industri, aliran kali sudah sedemikian tercemar sehingga seterusnya menjadi tak layak sebagai sumber-sumber persediaan air tanpa sedikitpun dapat dipergunakan oleh masyarakat di pinggiran kota untuk dimurnikan secara memadai guna kebutuhan manusia atau industri (Mahida, 1984).

Indikator atau tanda bahwa air telah tercemar adalah adanya perubahan atau tanda yang dapat diamati seperti adanya perubahan suhu air, perubahan pH atau konsentrasi ion hidrogen, adanya perubahan warna, bau dan rasa air, timbulnya endapan koloidal bahan terlarut serta meningkatnya radioaktivitas air lingkungan (Utomo S.W, 1990).

Dengan strategi pengolahan lingkungan yang berupaya untuk mengatasi pencemaran dengan pengelolaan limbah, diharapkan dapat menekan biaya yang sangat mahal untuk pemeliharaan, pemulihan, pengawasan dan pengendalian lingkungan. Di sektor industri upaya yang dilakukan adalah dengan adanya pengolahan limbah yang dihasilkan dari kegiatan industri tersebut. Selain pencegahan pencemaran terhadap lingkungan, pengolahan limbah yang baik dan memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan, maka dapat digunakan untuk kegiatan industri (UU RI No. 23, 1997).

Ada tiga cara utama pengolahan bahan buangan organik secara aerobik dengan menggunakan prinsip-prinsip biokimia, yaitu *activated sludge*, *trickling filter* dan *oxydation pound* (Kusnoputranto, 1997).

Tahu merupakan makanan yang digemari masyarakat, baik kalangan bawah hingga atas. Umumnya industri tahu termasuk kedalam industri kecil yang dikelola oleh rakyat. Proses pembuatan tahu dan tempe masih sangat tradisional dan banyak memakai tenaga manusia. Bahan baku utama yang digunakan adalah kedelai (*Glycine spp*). Konsumsi kedelai Indonesia pada tahun 1995 telah mencapai 2.287.317 ton (Sri Utami, 1997). Sarwono (1989) menyatakan bahwa lebih dari separuh konsumsi kedelai Indonesia dipergunakan untuk diolah menjadi

Universitas Indonesia

tempe dan tahu. Shurtleff dan Aoyagi (1979) memperkirakan jumlah pengusaha tahu di Indonesia sekitar 10.000 buah, yang sebagian besar berkala rumah tangga, dan terutama berpusat di Pulau Jawa. Sebagai perbandingan di Jepang sekitar 38.000 buah, di Korea 1.470 buah, Taiwan 2.500 buah dan Cina 158.000 buah.

Industri tahu termasuk kedalam industri pangan yang hasilnya digunakan untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Limbah industri pangan dapat menimbulkan masalah dalam penanganannya karena mengandung sejumlah besar karbohidrat, protein, lemak, garam-garam mineral dan sisa-sisa bahan kimia yang digunakan dalam pengolahan dan pembersihan. Industri ini dapat menimbulkan bau yang tidak diinginkan dan polusi berat pada perairan bila pembuangannya tidak diberi perlakuan yang tepat. Pada umumnya, limbah industri pangan tidak membahayakan kesehatan masyarakat, karena tidak terlibat langsung dalam perpindahan penyakit. Akan tetapi kandungan bahan organiknya yang tinggi dapat bertindak sebagai sumber makanan untuk pertumbuhan mikroba. Dengan pasokan makanan yang berlimpah, mikroorganisme akan berkembang biak dengan cepat dan mereduksi oksigen terlarut yang terdapat dalam air. Secara normal air mengandung kira-kira 8 ppm oksigen terlarut. Standar minimum oksigen terlarut untuk kehidupan ikan adalah 5 ppm dan di bawah standar ini akan menyebabkan kematian ikan dan biota perairan lainnya.

Kandungan bahan organik dari suatu limbah biasanya dinyatakan dengan parameter BOD (*Biological Oxygen Demand*). BOD dapat didefinisikan sebagai jumlah oksigen terlarut yang dikonsumsi atau digunakan oleh kegiatan kimia atau mikrobiologik, bila suatu contoh air diinkubasi dalam keadaan gelap (biasanya 5 hari) pada suhu tertentu (20°C). Oleh karena oksigen dibutuhkan untuk oksidasi bahan organik, maka BOD menunjukkan indikasi kasar banyaknya kandungan bahan organik. Effluent dengan kadar BOD tinggi dapat menimbulkan masalah polusi bila langsung dibuang ke dalam suatu badan perairan atau badan air. Karena akibat pengambilan oksigen ini akan segera mengganggu seluruh keseimbangan ekologi dan bahkan dapat menyebabkan kematian ikan dan biota perairan lainnya. Kelebihan nitrogen dan fosfor dalam air yang berasal dari industri pangan menyebabkan suatu keadaan tidak seimbang yang disebut eutrofikasi (Laksmi Jenie, B.S dan Rahayu, W. P, 1993).

Eutrofikasi adalah suatu fenomena yang melibatkan banyak faktor seperti kekeruhan, sedimen, produktivitas, dan suhu rata-rata. Ganggang menyebabkan eutrofikasi karena menambah bahan organik pada sistem. Bila terdapat nutrient yang diperlukan ganggang, maka akan terjadi ledakan populasi ganggang. Selama ledakan, antara siang dan malam terjadi perbedaan yang besar dalam kadar oksigen air. Pada malam hari, respirasi ganggang berlanjut dan terjadi pemecahan oksigen. Ganggang yang mati akan ke bagian dasar perairan dan dioksidasi oleh bakteri, menghasilkan lumpur dan pemecahan oksigen. Bila oksigen terlarut dalam air habis sama sekali karena kadar bahan organik yang tinggi, maka akan timbul bau busuk dan warna air menjadi gelap. Bila protein yang terdapat dalam air mengandung sulfur atau kandungan sulfat alamiah dari air yang tinggi, maka akan dihasilkan hidrogen sulfida yang menimbulkan bau yang tidak diinginkan dan menghitamkan bangunan yang dicat di sekitarnya (Laksmi Jenie, B.S dan Rahayu, W. P, 1993).

1.2 Permasalahan Penelitian

Limbah cair yang dikeluarkan oleh industri tahu masih menjadi masalah bagi lingkungan sekitarnya, karena umumnya industri tersebut terutama yang berskala rumah tangga mengalirkan langsung air limbahnya ke selokan maupun sungai, tanpa diolah terlebih dahulu. Keadaan ini akibat dari masih banyaknya pengrajin tahu yang belum mengerti akan kebersihan dan kesehatan lingkungan. Selain itu tingkat ekonomi yang masih tergolong rendah sehingga pengolahan limbah dirasakan sebagai beban yang cukup berat untuk diterapkan.

Limbah industri tahu dapat menimbulkan pencemaran yang berat karena mengandung polutan organik yang cukup tinggi. Dari beberapa hasil penelitian, konsentrasi COD (*Chemical Oxygen Demand*) didalam air limbah industri tahu berkisar antara 7.000 – 10.000 ppm, serta mempunyai keasaman yang rendah, yakni pH 4 – 5. Dengan kondisi tersebut, air limbah industri tahu merupakan salah satu sumber pencemaran lingkungan yang sangat potensial.

Industri tahu PT.AS yang beroperasi di Tanah Baru, Depok telah lama beroperasi. Masalahnya adalah limbah cair yang dihasilkan belum diolah secara seksama, mengingat biaya yang akan dikeluarkan tidak sedikit. Limbah cair yang

dihasilkan hanya melalui saluran dan bak kontrol saja, tanpa ada pengolahan lebih lanjut. Setelah itu, limbah langsung dibuang ke badan air (sungai). Apabila hal ini terus dibiarkan, maka dapat menyebabkan pencemaran lingkungan serta dalam jangka waktu yang lama dapat berdampak pula pada manusia.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Sistem pengolahan limbah dengan cara apakah yang paling efektif dan efisien untuk diterapkan pada industri tahu?

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan merencanakan sistem pengolahan limbah yang paling efektif dan efisien untuk diterapkan pada industri tahu.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui kondisi pengolahan limbah industri tahu PT. AS.
2. Mengetahui kualitas limbah cair industri tahu PT. AS sebelum adanya pengolahan.
3. Mengetahui efisiensi masing-masing sistem pengolahan limbah cair yang diuji.
4. Mengetahui kualitas limbah cair industri tahu PT. AS sesudah pengolahan dengan membandingkan nilai dari standar baku mutu yang telah ditetapkan.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Sebagai bahan masukan bagi industri tahu PT.AS mengenai sistem pengolahan limbah cair yang efektif dan efisien untuk diterapkan.
2. Sebagai bahan informasi dan masukan bagi industri lain yang sejenis dalam pelaksanaan pengolahan limbah cair dari hasil kegiatan yang dijalankan.

3. Sebagai bahan masukan bagi instansi pemerintah terkait untuk menghimbau industri sejenis yang terletak di daerah tersebut, untuk mengolah limbah yang dihasilkan.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Hal yang dibahas dalam penelitian ini adalah tentang perencanaan sistem pengolahan limbah cair yang paling efektif dan efisien untuk diterapkan pada industri tahu. Penelitian ini dilakukan pada industri tahu skala rumah tangga di PT. AS tahun 2009.

