

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tahu merupakan salah satu jenis makanan sumber protein dengan bahan dasar kacang kedelai yang sangat digemari oleh masyarakat Indonesia. Selain mengandung gizi yang baik, rasanya enak serta harganya terjangkau. Pembuatan tahu juga relatif mudah dan sederhana. Hal tersebut menyebabkan banyak dari masyarakat Indonesia memilih untuk menjalankan bisnis industri pembuatan tahu skala rumah tangga (industri kecil), dengan teknologi yang sederhana dengan sumber daya manusia yang terlibat pada umumnya bertaraf pendidikan yang relatif rendah.

Disamping tahu sebagai hasil produk yang utama, industri tahu juga menghasilkan limbah jika dibuang langsung ke lingkungan akan menjadi sumber pencemaran lingkungan. Pada dasarnya, limbah tahu dibagi kedalam dua jenis yakni limbah cair dan padat.

Pemanfaatan limbah tahu padat cukup banyak digunakan. Limbah tahu padat bisa diolah menjadi aneka produk dengan nilai jual yang tinggi. Limbah padat tahu mengandung protein yang tinggi sehingga dapat dijadikan tepung maupun kerupuk. Sementara untuk pakan ternak, ampas tahu bisa memenuhi kebutuhan protein pakan sehingga kualitas ternak menjadi lebih baik. Ampas tahu memiliki harga yang ekonomis jika dibandingkan dengan pakan konsentrat.

Limbah tahu cair pada industri kecil umumnya tidak memiliki unit pengolahan limbah, dimana limbah cair langsung dibuang ke selokan atau badan

air tanpa pengolahan terlebih dahulu. Limbah cair tahu mengandung senyawa organik yang tinggi mencapai 40% - 60% protein, 25% - 50% karbohidrat dan 10% lemak sehingga limbah cair tahu mengandung BOD, COD dan TSS yang tinggi (Sugiharto, 1987). Selain itu, limbah cair tahu juga dapat menyebabkan pesatnya pertumbuhan mikroba dalam air yang mengakibatkan kadar oksigen dalam air menurun tajam, serta mengandung zat tersuspensi yang mengakibatkan air menjadi kotor atau keruh (Subekti, 2011).

Limbah cair yang dihasilkan industri tahu jumlahnya cukup banyak dan kebanyakan berasal dari air proses pencucian, perendaman serta pembuangan cairan dari campuran padatan tahu dan cairan pada proses produksi. Dampak dari limbah cair yang langsung dibuang ke lingkungan dapat menyebabkan timbulnya bau yang menyengat dan polusi air yang dapat menyebabkan kematian ikan serta biota lainnya (Nugraha, 2011).

Air limbah tahu memiliki kandungan BOD 5643-6870 mg/L, COD 6870-10.500 mg/L, total fosfat 80,5-82,6 mg/L, jika dibandingkan dengan PERMEN LH Nomor 15 Tahun 2008 tentang baku mutu air limbah bagi usaha atau kegiatan pengolahan kedelai, dengan batas kandungan BOD 100 mg/L, COD 300 mg/L. Maka perlu adanya pengolahan limbah cair karena air limbah tahu sudah melampaui baku mutu yang telah ditetapkan (Aliamsyah, 2013).

Berbagai teknik pengolahan limbah cair telah dikembangkan seperti adsorpsi dengan karbon aktif, oksidasi kimiawi, dan digesti biologis (Irmanto, 2009). Namun masing-masing teknik ini penggunaannya terbatas dan kurang menguntungkan, sebagai contoh karbon aktif hanya melibatkan adsorpsi polutan

tanpa dekomposisi. Oksidasi kimia tidak dapat memineralisasi semua senyawa organik dan hanya cocok untuk menghilangkan polutan dengan konsentrasi tinggi. Pengolahan secara biologis memiliki kelemahan yaitu kecepatan reaksi lambat, pembuangan lumpur aktif yang sulit, pH dan temperatur harus dikontrol. Untuk itu diperlukan suatu teknik pengolahan limbah organik yang lebih efektif, efisien, mudah, dan murah perlu dikembangkan yaitu metode Lapisan Multi Media (LMM) (Irmanto, 2009).

Metode Lapisan Multi Media (LMM) adalah suatu metode untuk meningkatkan fungsi tanah dalam pengolahan limbah cair organik. Tanah merupakan sistem biologis, fisika, dan kimia yang telah digunakan untuk pendauran dan pengolahan limbah sejak dahulu. Peranan tanah tidak hanya sebagai media pertumbuhan tanaman saja, tetapi juga untuk tempat pembuangan limbah dari hewan, manusia, dan industri. Metode LMM merupakan suatu sistem dengan menggunakan tanah, zeolit, dan arang sebagai sumber karbon yang disusun dengan pola seperti batu bata serta menggunakan pipa aerasi sebagai sumber oksigen (Wakatsuki et al., 1993).

Banyak penelitian yang telah menggunakan metoda LMM sebagai metoda dalam pengolahan limbah cair diantaranya Sato, et al (2005) meneliti pergerakan air dalam sistem LMM dengan menggunakan zeolit dan campuran tanah, yang disusun dalam akrilik ukuran (50cm x10cmx73cm) dengan hasil penghapusan COD dan fosfor akan menurun, sedangkan penghapusan nitrat akan meningkat seiring dengan meningkatnya limbah yang dimuat dalam sistem. Elystia et al (2012) menggunakan sistem LMM dalam penyisihan COD dari limbah cair hotel,

dengan hasil sistim LMM mampu menyisihkan COD dengan efisiensi 55%-90%, dan *Hydraulic Loading Rate* (HLR) juga berpengaruh dalam penyisihan COD. Irmanto dan Suyata (2009) mengolah limbah cair industri tahu Desa Kalisari dengan sistem LMM menggunakan zeolit, campuran tanah dengan arang tempurung kelapa perbandingan 1:1, hasil penelitian menunjukkan pada laju alir 320 L/m²hari sistem LMM mampu menurunkan TSS, BOD, dan COD berturut-turut 78,62%; 98,89% dan 95,53%. Guan-et al (2015) telah mempelajari faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja sistem LMM dalam penghapusan kontaminan, dimana HLR, aerasi, komposisi media, suhu, dan rasio merupakan faktor yang mempengaruhi kemampuan sistem LMM dalam penghapusan kontaminan yang terdapat pada limbah. Pattnaik et al (2007) menggunakan tanah leleihua sebagai lapisan aerob untuk sistem LMM pertama, sedangkan perlit untuk sistem LMM kedua, sementara untuk komposisi lapisan anaerob menggunakan campuran tanah honouliuli, arang, serbuk gergaji, dan serbuk besi untuk masing-masing sistem dengan hasil penghapusan N anorganik hampir sama untuk masing-masing sistem yaitu 22%-93% (tanah honouliuli) dan 21%-96% (perlit), sedangkan untuk penghapusan pospat 64%-99% (tanah honouliuli) dan 9%-97% (perlit), dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem LMM mampu menghapus N anorganik dan pospat dari limbah susu. Wakatsuki et al (2000) sistem LMM digunakan untuk pengolahan sungai Uya di Kepulauan Oki, Jepang dan dapat menurunkan kadar BOD dan COD sampai dengan 90%, total nitrogen sebesar 70% dan total fosfat sebesar 80% dalam kondisi aerasi optimum. Chen.X et.al (2007) meneliti tentang pengaruh aerasi dan komposisi SMB dalam mengurangi

warna dan COD terhadap pengolahan limbah ternak dengan sistem LMM yang menunjukkan bahwa dengan kondisis aerasi dan dengan adanya zat besi efektif dalam pengurangan zat warna dan COD dalam sistem LMM. Luanmanee et al (2002) meneliti pengaruh aerasi pada sistem LMM dalam mengolah limbah cair domestik menggunakan zeolit serta tanah liat dicampur dengan serbuk gergaji dan besi pada perbandingan 75:10:15, hasil penelitian menunjukkan proses aerasi sangat baik pada laju alir 20000 L/m³hari selama 3 hari untuk meningkatkan efisiensi BOD₅, COD, total nitrogen, dan pospat berturut-turut 92,2%, 73,3%, 15,0%, dan 74,7%. Hermansyah Aziz (2010) menggunakan sistem LMM untuk penjernihan air gambut dengan perlit dan campuran tanah, arang, dimana dapat menormalkan pH, warna dan menurunkan kandungan kandungan COD, BOD pada air gambut. Zein et al (2016) juga menggunakan sistem LMM pada pengolahan limbah restoran pada laju alir 25 mL/menit menghasilkan efisiensi penurunan nitrit 86,44%; nitrat 92,53%; fosfat 97,75% pada kondisi aerasi dan nitrit 64,21%; nitrat 83,98%; dan fosfat 79,75% pada kondisi nonaerasi. Penelitian Zein et al (2016) yang lainnya yaitu pengolahan air gambut menjadi air tawar dengan sistem LMM menggunakan zeolit dan tanah vulkanik yang dicampur arang aktif, ampas tebu, serbuk besi dengan perbandingan (7,5:1:1:0,5) hasil penelitian menunjukkan pada laju alir 5 mL/menit sangat efektif dalam menghapus warna, COD, BOD, kandungan organik berturut-turut 93,57%; 90,48%; 93,65%; 91,07% secara aerasi dan 92,86%; 89,52%; 92,06%; 89,05% secara non aerasi. Dari hasil penelitian Zein et al (2016) menunjukkan bahwa

sistem LMM mampu mengolah air gambut menjadi air tawar dengan laju alir dan kondisi aerasi dan nonaerasi sangat berpengaruh dalam proses pengolahan.

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya sistem LMM memiliki kemampuan dalam penurunan COD, BOD, total nitrogen dan total pospat pada limbah cair. Pada penelitian ini penulis akan mencoba mendisain sistem LMM untuk pengolahan limbah cair tahu menggunakan jerami padi sebagai sumber karbon dengan parameter mengacu kepada baku mutu yang telah ditetapkan Kemen.LH No 5 tahun 2014 sebelum di buang ke lingkungan.

1.2. Perumusan Masalah

Pada penelitian yang akan penulis lakukan untuk pengolahan limbah cair industri tahu ada beberapa masalah yang menjadi pokok permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah sistem LMM yang dibuat mampu menurunkan nilai COD, BOD, TSS, total nitrogen, dan total pospat serta menetralkan pH dari limbah cair industri tahu yang mengacu pada baku mutu yang telah ditetapkan pemerintah.
2. Pada laju alir berapa sistem LMM sangat baik dalam menurunkan nilai COD, BOD, TSS, total nitrogen, dan total pospat serta menetralkan pH dari limbah cair industri tahu.
3. Apakah ada pengaruh perlakuan aerasi dan non aerasi terhadap sistem LMM untuk menurunkan nilai COD, BOD, TSS, total nitrogen, dan total pospat serta menetralkan pH dari limbah cair industri tahu.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan :

1. Membuat peralatan LMM untuk mengolah limbah cair industri tahu.
2. Menentukan laju alir yang baik terhadap kemampuan sistem LMM dalam mengolah limbah cair industri tahu dengan menganalisis konsentrasi parameter yang akan diukur dari limbah cair industri tahu sebelum dan sesudah dialirkan ke sistem LMM.
3. Mempelajari perlakuan kondisi aerasi atau non aerasi dalam meningkatkan kinerja sistem LMM dalam mengolah limbah cair industri tahu.

1.4. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian diharapkan sistem LMM dapat dijadikan sebagai suatu cara memperbaiki kualitas limbah cair industri tahu supaya dapat dimanfaatkan oleh para pemilik industri tahu dalam mengolah limbah cair industri tahu sebelum dibuang ke lingkungan demi mewujudkan lingkungan yang bersih.

