BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri tempe merupakan salah satu sumber penghasil limbah yang berasal dari proses pengolahan kedelai hingga menjadi tempe. Limbah yang dihasilkan dalam proses produksi tempe yaitu limbah padat dan limbah cair. Limbah padat dapat didaur ulang menjadi campuran untuk pakan ternak, namun limbah cair yang dihasilkan harus diolah terlebih dahulu dalam suatu alat pengolahan dimana membutuhkan biaya yang cukup mahal. Oleh karena itu, para pelaku usaha pada industri tempe membuang limbah cair langsung ke badan air tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu. Limbah cair industri tempe termasuk ke dalam limbah organik sehingga dapat menyebabkan bau. Sebanyak 100 kg kedelai dapat menghasilkan limbah cair dari proses produksi hingga 2 m^3 (Puspawati, 2017).

Pada umumnya, karakteristik limbah cair industri tempe mengandung zat-zat berbahaya seperti *Biological Oxygen Demand* (BOD_5), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), dan memiliki pH yang asam (Hardi *et al*., 2017). Berdasarkan (Peraturan Gubernur Jawa Timur 72 tahun 2013, 2013) baku mutu limbah cair yang dihasilkan oleh industri tempe yaitu BOD_5 sebesar 150 mg/L, COD sebesar 300 mg/L, TSS sebesar 100 mg/L, dan pH dalam rentang 6 – 9. Volume maksimum limbah yang dihasilkan yaitu sebesar 10 m^3/ton kedelai. Dengan adanya baku mutu tersebut, para pelaku usaha industri tempe diharapkan dapat melakukan pengolahan air limbah yang dihasilkannya agar tidak mencemari lingkungan.

Kandungan BOD_5 pada air limbah dapat menyebabkan pendangkalan akibat sedimentasi di sungai. Hal tersebut dikarenakan kadar oksigen dalam air yang masuk sehingga biota akan mengalami kematian. Nilai pH yang rendah pada air limbah mengindikasikan bahwa terjadinya penurunan kualitas perairan yang nantinya berdampak terhadap kehidupan biota air. Akibat dari perubahan ini akan membunuh biota dikarenakan jaringan pakan pada perairan terganggu (Anwariani, 2019). COD merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan dalam proses oksidasi. Kandungan COD yang tinggi dapat

menyebabkan turunnya kadar DO disuatu perairan (Arkianti *et al*., 2019). Sedangkan kadar TSS merupakan zat padat atau partikel-partikel yang tersuspensi di dalam air. Kadar TSS yang tinggi dapat menyebabkan kekeruhan yang dapat mengganggu masuknya cahaya matahari ke dalam perairan. Kekeruhan menyebabkan produktivitas ekosistem perairan menurun, rusaknya komunitas benthos, dan rusaknya kualitas telur ikan (Anwar *et al*., 2020).

Dari permasalahan tersebut, solusi yang dapat ditawarkan untuk mengolah limbah industri tempe yang mengandung BOD, COD, TSS, dan pH yang rendah yaitu menggunakan teknologi vermifilter dengan perbedaan pakan cacing yang diberikan, diantaranya kotoran sapi, ampas tahu, dan campuran antara kotoran sapi dan ampas tahu. Teknologi vermifilter adalah teknologi yang dapat mengolah air limbah dengan memanfaatkan metabolisme cacing tanah. Vermifilter memanfaatkan simbiosis mutualisme antara biofilter dari tanah dengan cacing tanah yang digunakan, sehingga zat pencemar yang terdapat pada air limbah dapat terolah dengan baik. Dari pengolahan menggunakan teknologi vermifilter, produk yang dihasilkan berupa pupuk organik yang dapat digunakan untuk menyuburkan tanaman (Singh et al., 2019).

Produk yang dihasilkan berupa pupuk organik berasal dari media vermibed yang digunakan. Media vermibed yang digunakan harus mendukung daur hidup cacing, seperti tanah; sayur-sayuran; buah-buahan; dedak; ampas singkong; ampas tahu; dan kotoran sapi. Ampas tahu mampu mendukung kehidupan cacing karena mengandung 21,23% protein, 16,22% lemak, 19% karbohidrat, 29,59% serat kasar, 5,45% kadar abu, dan 9,84% air (Brata *et al*., 2017). Ampas tahu memiliki tekstur yang lembut sehingga dapat dijadikan untuk media vermibed dan media komposting. Selain itu, kotoran sapi juga dapat digunakan sebagai media kompos dan media daur hidup cacing karena mengandung unsur hara dan protein yang cukup tinggi. Tekstur kotoran sapi yang padat dan memiliki serat yang kasar harus dicampur dengan media lain terlebih dahulu agar cacing dapat dengan mudah untuk mencerna media tersebut (Affandi, 2018).

Didapatkan hasil penelitian terdahulu mengenai pengolahan limbah cair industri tahu bahwa vermifilter dapat menurunkan kadar BOD dari konsentrasi 5.394 mg/L menjadi 1.022 mg/L sehingga didapatkan efisiensi sebesar 81,05%. Selain itu, vermifilter juga dapat menurunkan kadar COD dari konsentrasi 5200 mg/L menjadi 1000 mg/L dengan efisiensi sebesar 80,77%. Kadar TSS juga dapat diturunkan dari konsentrasi 85 mg/L menjadi 5 mg/L dengan efisiensi sebesar 94,12%. Vermifilter dapat menurunkan kadar kekeruhan dari konsentrasi 1.347 mg/L menjadi 11 mg/L dengan efisiensi sebesar 99,18%. Dan vermifilter dapat menetralkan kadar pH dari 4,3 menjadi 7,6 (Persulessy *et al*., 2020). Pada penelitian yang dilakukan oleh (Adugna *et al*., 2019), terdapat hasil bahwa vermifilter dengan media berupa kerikil, pasir, serbuk gergaji, cacing tanah dan kotoran sapi mampu menurunkan kadar BOD, COD, NH_4 lebih tinggi dibandingkan dengan reaktor tanpa cacing tanah.

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian terdahulu, maka penelitian ini dilakukan dengan memvariasikan pakan cacing yang digunakan pada reaktor vermifilter untuk menurunkan kandungan BOD, COD, TSS, dan pH pada air limbah serta meningkatkan kadar C, N, dan C/N pada media vermibed. Maka, judul penelitian yang akan digunakan yaitu **Pengolahan Air Limbah Industri Tempe Menggunakan Teknologi Vermifilter**.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang digunakan pada penelitian ini, yaitu:

1. Berapa efisiensi penurunan kadar BOD, COD, TSS, dan pH pada air limbah industri tempe menggunakan teknologi vermifilter dengan variasi komposisi pakan cacing ?
2. Adakah pengaruh komposisi pakan cacing terhadap penuruan kadar BOD, COD, TSS, dan pH pada pengolahan air limbah industri tempe?
3. Bagaimana kualitas vermibed pada parameter C, N, C/N sesuai dengan baku mutu parameter kompos?

C. Tujuan Dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan

Pada penelitian ini, terdapat 2 jenis objek yang diuji yaitu air limbah industri tempe dan vermibed yang digunakan. Tujuan dilakukannya penelitian ini, yaitu:

a. Untuk mengetahui efisiensi penurunan kadar BOD, COD, TSS, dan pH pada air limbah industri tempe menggunakan teknologi vermifilter dengan variasi jenis pakan cacing.

b. Untuk mengetahui adanya pengaruh jenis pakan cacing terhadap penuruan kadar BOD, COD, TSS, dan pH pada pengolahan air limbah industri tempe.

c. Untuk mengetahui kualitas vermibed pada parameter C, N, C/N sesuai dengan baku mutu parameter kompos.

2. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

a. Dapat memberikan alternatif pengolahan air limbah pada industri tempe yang mudah diterapkan dan ramah lingkungan menggunakan teknologi vermifilter.

b. Dapat memberikan masukan untuk industri tempe mengenai upaya untuk mengolah air limbah yang dihasilkan sebelum dialirkan ke badan air.

c. Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai pengolahan limbah cair menggunakan teknologi vermifilter.