

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Tempe adalah makanan tradisional berbahan dasar kacang kedelai yang berasal dari Indonesia. Sebagai salah satu makanan yang mengandung sumber protein yang tinggi dengan harga miring, permintaan produksi tempe semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan industri tempe yang kian menjamur. Namun, seiring dengan perkembangannya industri tempe memiliki efek negative pada lingkungan, industri tempe akan menghasilkan aliran limbah dalam proses pembuatannya(Puspawati, 2017)

Dalam proses pembuatan tempe memerlukan banyak air untuk proses produksi tempe. Pada proses pembuatan tempe diperlukan proses perebusan kedelai selama setengah jam kemudian dilakukan perendaman kedelai selama satu malam dan proses fermentasi selama dua hari, hampir di setiap proses pembuatan menghasilkan limbah. Akibat dari banyaknya pemakaian air selama proses produksi juga mempengaruhi banyaknya jumlah limbah yang dihasilkan. Jika limbah tersebut langsung dibuang tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu maka dalam rentang waktu tertentu akan menimbulkan gangguan pada lingkungan sekitar industri tempe. Komposisi kedelai dan tempe yang sebagian besar terdiri dari protein, karbohidrat dan lemak, maka dalam limbahnya pun dapat terkandung mengandung unsur tersebut(Fitri et al., 2017)

Limbah tempe terbagi menjadi limbah padat dan limbah cair. Limbah padat dari industri tempe berupa tangkai kedelai dan kulit kedelai, limbah ini biasa dimanfaatkan sebagai campuran pakan ternak. Sedangkan umumnya limbah cair langsung dibuang ke badan air tanpa pengolahan terlebih dahulu. Inilah mengapa kebanyakan industri tempe berlokasi di dekat sungai atau saluran pembuangan terbuka. Demi memudahkan pelaku industri membuang limbah industri, pemilihan lokasi industri tempe berada di dekat sungai atau saluran pembuangan.

Akibat dari polutan organik yang dihasilkan dari limbah industri tempe adalah penurunan konsentrasi oksigen terlarut dalam air karena dibutuhkan untuk

proses penguraian zat-zat organik. Pada perairan yang tercemar oleh bahan organik dalam jumlah yang besar, kebutuhan oksigen untuk melakukan proses penguraian lebih banyak daripada masuknya oksigen ke perairan sehingga kandungan oksigen terlarut sangat rendah yang dapat membahayakan kehidupan organisme perairan tersebut. Sisa bahan organik yang tidak terurai secara aerob akan diuraikan oleh bakteri anaerob, sehingga akan tercium bau busuk (Fitri et al., 2017)

Vermifilter atau bisa disebut vermibiofilter adalah metode pengolahan limbah cair dengan menggabungkan dua metode, yaitu metode vermicomposting dan biofilter. Vermicomposting adalah proses penguraian bahan organik oleh cacing tanah dengan memanfaatkan mikroorganisme yang tumbuh dan terlekat di permukaan media kontak. Menurut (Sinha et al., 2010) jenis cacing pemakan bahan organik seperti *Eisenia fetida*, *Perionyx excavatus*, *Eudrilus euginae* dan *Lumbricus rubellus* cocok untuk pengomposan limbah padat dan juga vermifilter air limbah. Agar output yang dihasilkan dari pengolahan vermifilter memenuhi baku mutu sesuai dengan Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya, maka mikroorganisme cacing harus mendapatkan bahan pakan dan media tinggal yang paling sesuai.

Limbah padat ampas tahu mengandung protein dan lemak yang tinggi, adapun komposisi kandungan bahan-bahan yang terdapat dalam ampas tahu yaitu protein 8,66%, lemak 3,79%, air 51,63% dan abu 1,21%. Dengan kandungan bahan organik yang tinggi, ampas tahu digunakan sebagai campuran pakan ternak dan digunakan sebagai pupuk kompos dengan menggunakan cacing untuk proses vermikompos. Ampas tahu dapat dijadikan sebagai alternatif bahan pakan untuk pembudidayaan cacing. Selain kandungan tersebut, ampas tahu juga mengandung serat kasar sebanyak 16,8 pada setiap 100 gram (Khoirunniswati, 2019)

Menurut penelitian terdahulu yang dilakukan (A E Persulesy et al, 2020) bahwa untuk menurunkan limbah cair industri tahu dengan menggunakan teknologi vermifilter mendapat efisiensi penurunan kekeruhan sebesar 99,2%, TSS sebesar 66,19%, COD sebesar 80,17%, dan BOD sebesar 81,05%. Sedangkan pada penelitian lain yang telah dilakukan oleh (Lourenc & Nunes, 2017) bahwa teknologi vermifilter dengan satu tahap terbukti kondisi perlakuan yang optimal dengan efisiensi BOD<sub>5</sub>, COD, COD, TSS dan NH<sub>4</sub><sup>+</sup> sebesar 97.5%,

74.3%, 91.1%, 98.2% dan 88,1%. Sedangkan pada VF 4 tahap, terjadi penurunan BOD<sub>5</sub> sebesar 98,5%, COD sebesar 74,3%, COD sebesar 86,7%, TSS sebesar 96,6% dan NH<sub>4</sub><sup>+</sup> sebesar 99,1%.

Adapun penelitian vermifilter dengan menggunakan vegetasi *Canna indica* dapat digunakan untuk mengolah limbah domestic dengan efisiensi penyisihan BOD<sub>5</sub> ditemukan di kisaran 15-30%, 48-60%, dan 70-80 untuk HRT 3 hari di SGF, LSVF dan LSVVF masing-masing. Efisiensi sistem untuk penghapusan BOD<sub>5</sub> diamati menjadi 75-85% pada 3 hari. Efisiensi penyisihan BOD<sub>5</sub> ditemukan di kisaran 15-30%, 48-60%, dan 70-80 untuk HRT 3 hari di SGF, LSVF dan LSVVF masing-masing. Efisiensi sistem untuk penurunan BOD<sub>5</sub> diamati menjadi 75-85% pada 3 hari (Patil & Munavalli, 2018)

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka peneliti melakukan penelitian tentang “Pengolahan Limbah Cair Industri Tempe Menggunakan Vermifilter dengan Vermibed Ampas Tahu dan Kotoran Sapi”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa konsentrasi parameter BOD, TSS dan nilai pH pada air limbah industri tempe sebelum diolah?
2. Berapa konsentrasi parameter BOD, TSS dan nilai pH pada air limbah industri tempe setelah diolah menggunakan vermifilter dengan vermibed campuran kotoran sapi dan tanah serta campuran ampas tahu dan kotoran sapi dan tanah?
3. Apakah air limbah setelah diberi perlakuan sudah memenuhi baku mutu Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya ?

## **C. Tujuan dan Manfaat**

- a. Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan sebagai berikut:
  1. Untuk mengetahui karakteristik air limbah sebelum diolah untuk parameter BOD, TSS dan pH.
  2. Untuk mengetahui karakteristik air limbah setelah diolah menggunakan vermifilter dengan vermibed campuran ampas tahu dan

tanah serta ampas tahu dan kotoran sapi untuk parameter BOD, TSS dan pH.

3. Untuk mengetahui apakah air limbah setelah diolah dengan vermibed campuran ampas tahu dan kotoran sapi sudah memenuhi baku mutu Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya.
- b. Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka manfaat sebagai berikut:

1. Bagi institusi pendidikan

Dapat memberikan informasi dan sebagai sarana pembelajaran tentang teknologi vermifilter untuk parameter BOD, TSS, dan pH.

2. Bagi pemerintah

Sebagai pertimbangan untuk membuat suatu kebijakan tentang penerapan teknologi pengolahan air limbah industri tempe.

3. Bagi penulis

Sebagai sarana pengaplikasian ilmu yang telah diperoleh dan menambah pengalaman dalam mengembangkan pengetahuan tentang teknologi vermifilter.

#### **4. Batasan dan Ruang Lingkup**

Adapun batasan dan ruang lingkup yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sampel air limbah industri tempe berasal dari home industry tempe di Kelurahan Geluran, Kecamatan Taman, Sidoarjo.
2. Parameter yang diukur untuk menentukan tingkat pencemaran adalah kandungan BOD, TSS dan pH dalam satuan mg/L.
3. Reactor yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala laboratorium.
4. Media tumbuh cacing yang digunakan adalah tanah, kotoran sapi dan ampastahu.
5. Media filtrasi yang digunakan adalah kerikil (diameter  $\pm 3$  cm) pasir kuarsa (diameter 0,5 cm), sabut kelapa dan media tumbuh cacing.
6. Proses seeding biofilter dilakukan selama 2 minggu dengan system batch.

7. Proses aklimatisasi biofilter dilakukan selama 3 hari dengan system kontinyu.
8. Proses aklimatisasi cacing dilakukan selama 3 hari.
9. Pengolahan limbah dilakukan dengan vermifilter dengan system batch.
10. Komposisi media tumbuh cacing yang digunakan adalah ampas tahu dengan tanah dan ampas tahu dengan kotoran sapi.
11. Jenis cacing tanah yang digunakan adalah *Lumbricus rubellus*.
12. Debit aliran yang digunakan dalam penelitian adalah 0,231 mL/detik.
13. System pengaliran air limbah industri tempe yang digunakan adalah system trickling.
14. Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan selama 2 kali pengulangan/duplo.