

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Tempe merupakan panganan yang terbuat dari hasil fermentasi kacang kedelai oleh kapang berjenis *Rhizopus*, seperti *Rhizopus Oligosporus*, *Rhizopus Oryzae*, *Rhizopus Stolonifera* dan *Rhizopus Arrhizus* yang secara umum dikenal dengan kapang tempe (Alvina & Hamdani, 2019). Surabaya merupakan salah satu kota besar yang memiliki kampung tempe. Kampung Tempe terletak di Jalan Tenggilis Kauman. Hampir seluruh masyarakat daerah tersebut berprofesi sebagai pengusaha tempe. Pada umumnya limbah yang dihasilkan oleh industri tempe memiliki bahan organik meliputi protein, karbohidrat, lemak, padatan tersuspensi serta tingginya kandungan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) (D. Sari & Rahmawati, 2020).

Proses pembuatan tempe terdiri dari tahapan pencucian, perendaman, perebusan dan peragian. Di setiap proses produksinya membutuhkan air yang banyak, sehingga menghasilkan limbah yang banyak pula. Limbah cair yang dihasilkan dari proses produksi tempe berpotensi menimbulkan pencemaran air. Limbah cair salah satu industri tempe mengandung BOD sebesar 1302.03 mg/L, konsentrasi tersebut melampaui baku mutu yang ditetapkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 yaitu kadar maksimum BOD sebesar 150 mg/L (Rukma, 2018).

Proses produksi tempe di Kampung Tempe Tenggilis Kauman Surabaya menggunakan peralatan sederhana. Limbah cair produksi langsung dibuang ke saluran air yang mengarah ke sungai. Untuk menanggulangi permasalahan tersebut maka perlu dilakukan proses pengolahan limbah sebelum dibuang ke badan air. Pengelolaan limbah yang sempurna akan membuat proses produksi lebih efisien dan mengurangi tingkat pencemaran air.

Pada penelitian (Khery et al., 2013) melakukan pengolahan limbah cair tempe menggunakan karbon aktif tongkol jagung ukuran serbuk 100 mesh, didapatkan data penurunan COD sebesar 38.89%. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa penurunan kandungan organik kurang optimal karena karbon aktif tongkol jagung berperan sebagai penyerap bau dan warna pada limbah.

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal maka perlu dilakukan pengolahan lanjutan.

Pada penelitian (Munawaroh et al., 2013) mengolah limbah cair industri tahu menggunakan Effective Microorganism (EM) untuk menurunkan kadar BOD dan COD, didapatkan data penurunan BOD sebesar 97% dan COD 96%. Dari penelitian tersebut dapat diketahui bahwa pengolahan limbah kedelai dapat dilakukan dengan penambahan EM.

EM merupakan cairan yang berwarna coklat dan memiliki aroma segar manis yang berisikan campuran dari beberapa microorganism hidup yang dapat menurunkan beban pencemar serta meningkatkan unsur hara. Di dalam EM terkandung jenis bakteri yang bersifat baik terdiri dari bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas sp.*), bakteri asam laktat (*Lactobacillus sp.*), ragi/yeast, *Actinomyces* dan jamur peragian (*Saccharomyces sp.*). EM merupakan campuran mikroorganism yang bermanfaat dan bukan dalam kategori bahan kimia yang berbahaya seperti pestisida, pupuk kimia maupun obat serangga. EM4 memiliki visual berwarna coklat dengan pH 3.5 – 4.0 yang terdiri dari mikroorganism aerob dan anaerob (Rinaldi et al., 2021).

Masing-masing mikroorganism yang terdapat di dalam EM memiliki peranan yang berbeda namun saling berkaitan. Bakteri fotosintetik berfungsi untuk membentuk zat-zat bermanfaat yang menghasilkan asam amino, asam nukleat dan zat bioaktif yang berasal dari gas berbahaya serta mengikat gas nitrogen dari udara. Bakteri asam laktat berfungsi untuk fermentasi bahan organik dan mempercepat perombakan bahan organik serta dapat menekan bakteri pathogen dengan asam laktat yang dihasilkan. *Actinomyces* berfungsi untuk menghasilkan zat anti mikroba dari asam amino yang dihasilkan oleh bakteri fotosintetik. Ragi/yeast berfungsi untuk menghasilkan zat antibiotik, menghasilkan enzim DNA hormon dan sekresi ragi dapat menjadi substrat untuk mikroorganism efektif bakteri asam laktat *actinomyces* (Rinaldi et al., 2021).

Penelitian yang berkaitan dengan pemanfaatan EM untuk pengolahan limbah masih terus dikembangkan. Pada penelitian terdahulu (Ramlan, 2017) melakukan pemanfaatan EM4 dalam pengolahan limbah cair industri batik dan mendapat kesimpulan bahwa keefektifan EM-4 dalam menurunkan kadar COD

yaitu sebesar 72.5 % dengan dosis yang ditambahkan yaitu sebesar 3 ml/L. Kemudian pada penelitian (Pohan, 2019) melakukan pemberian EM4 dalam biofilter untuk pengolahan limbah cair sagu dan mendapatkan kesimpulan dapat menurunkan kadar *Total Suspended Solid* (TSS) dosis EM4 20 ml yaitu nilai efektifitas sebesar 99% dan amonia dengan nilai efektifitas sebesar 90%. Pada penelitian (Alifia & Ratnawati, 2020) melakukan pemanfaatan EM dari limbah sayur dalam pengolahan limbah laundry dan mendapatkan kesimpulan bahwa keefektifan EM dalam menurunkan kadar fosfat yaitu sebesar 65.2% pada dosis 15% dan menurunkan kadar COD sebesar 59.9% pada dosis 15%.

Kulit pisang kepok mengandung karbohidrat, sehingga digunakan sebagai bahan pembuatan EM. Pada penelitian (Safitrah, 2017) melakukan analisis kandungan karbohidrat pada limbah kulit pisang kepok didapatkan hasil untuk kulit pisang kepok mengkal yang dikeringkan angin sebesar 14.19%, kulit pisang kepok mengkal segar sebesar 13.46%, kulit pisang kepok mengkal rebus 12.98%, kulit pisang kepok matang rebus sebesar 11.27% dan kulit pisang kepok segar sebesar 9.80%.

Pada penelitian (Yana, 2020) melakukan analisis mengenai pertumbuhan *Lactobacillus casei* (bakteri asam laktat) pada media kulit pisang kepok. Asam laktat dihasilkan dari proses fermentasi karbohidrat dan akan menurunkan pH lingkungan sehingga mencegah bakteri pathogen agar tidak mempengaruhi mikroorganisme yang menguntungkan. Hasil penelitian didapatkan data jumlah sel pada media silase kulit buah pisang kepok yaitu  $4.3 \times 10^{10}$  CFU/ml dan jumlah sel pada kulit pisang kepok segar yaitu  $1.8 \times 10^8$  CFU/ml. EM terdiri dari 95% bakteri *Lactobacillus sp* (bakteri asam laktat) yang berperan untuk memfermentasikan bahan organik menjadi asam laktat, sehingga berfungsi untuk mempercepat perombakan bahan-bahan organik yang terkandung dalam limbah cair tempe menjadi senyawa organik yang lebih sederhana (Sari et al., 2017).

Berdasarkan latar belakang di atas, akan dilakukan penelitian mengenai penurunan kadar COD, BOD dan TSS limbah cair tempe dengan pemanfaatan EM limbah kulit pisang kepok (*Musa Acuminata*) dengan variasi dosis 0%, 10%, 20% dan 30% dengan waktu tinggal 0 hari, 4 hari, 8 hari, 12 hari dan 16 hari.

Dosis EM yang digunakan lebih tinggi dari penelitian terdahulu serta waktu tinggal lebih lama yaitu hingga 16 hari agar hasil lebih optimal.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Berapa jumlah bakteri *Lactobacillus* sp yang terkandung di dalam EM limbah kulit pisang dengan perbandingan komposisi kulit pisang : gula merah : air PDAM yang ditampung atau air tandon (8 : 1 : 15)?
2. Berapakah dosis EM limbah kulit pisang yang paling efektif untuk menurunkan kadar COD, BOD dan TSS limbah cair tempe?
3. Berapakah waktu yang optimum untuk menurunkan kadar COD, BOD dan TSS limbah cair tempe?

## **C. Tujuan Dan Manfaat Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan maka tujuan dan manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tujuan:
  - a. Mengetahui jumlah bakteri *Lactobacillus* sp yang terkandung di dalam EM limbah kulit pisang dengan perbandingan komposisi kulit pisang : gula merah : air PDAM yang ditampung atau air tandon (8 : 1 : 15).
  - b. Mengetahui dosis EM limbah kulit pisang yang paling efektif untuk menurunkan kadar COD, BOD dan TSS limbah cair tempe.
  - c. Mengetahui waktu yang optimum untuk menurunkan kadar COD, BOD dan TSS limbah cair tempe.

2. Manfaat:

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk menurunkan beban pencemar COD, BOD dan TSS pada limbah cair tempe sebelum dibuang ke sungai. Pengolahan limbah cair tempe menggunakan EM4 limbah kulit pisang dapat diaplikasikan pada kehidupan bermasyarakat khususnya pemilik industri pembuatan tempe sehingga dapat melakukan pengolahan limbah yang dihasilkan secara mandiri sebelum dibuang ke sungai.

#### **D. Ruang Lingkup**

Berikut merupakan batasan-batasan dalam penelitian ini:

1. Pengukuran variabel kualitas air limbah yang diukur meliputi kadar COD, BOD, TSS, pH, suhu dan DO limbah cair tempe.
2. Rancangan penelitian yaitu menggunakan sistem batch secara aerob dengan reaktor yang terbuat dari ember plastik yang disertai kran dan memiliki kapasitas 5 Liter.
3. Penambahan aerator untuk proses aerasi.
4. Dosis penambahan EM limbah kulit pisang yaitu sebesar 0%, 10%, 20% dan 30% dari total volume limbah tempe.
5. Waktu tinggal untuk pengolahan limbah tempe yaitu 0 hari, 4 hari, 8 hari, 12 hari dan 16 hari.