

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air limbah organik adalah air yang mengandung bahan-bahan organik yang dapat dioksidasi oleh mikroorganisme. Bahan-bahan organik ini dapat berasal dari berbagai sumber, seperti kegiatan domestik, industri, dan pertanian. Air limbah organik mengandung bahan-bahan organik seperti karbohidrat, protein, dan lemak. Bahan-bahan ini dapat berasal dari sisa makanan, feses, dan sisa metabolisme hewan (Suyasa, 2015). Dalam penelitian ini limbah yang akan diolah yaitu limbah cair tahu. Terdapat beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa limbah cair tahu dapat menjadi sumber pencemaran lingkungan yang signifikan jika tidak diolah dengan baik. Pencemaran limbah cair tahu dapat menyebabkan air sungai menjadi kotor dan menimbulkan bau busuk yang mengganggu masyarakat sekitar. Selain itu, limbah cair tahu yang tidak diolah juga dapat mengandung mikroba patogen yang berpotensi menyebabkan penyakit. Limbah cair tahu mengandung bahan-bahan organik yang mudah terurai, seperti protein, karbohidrat, dan lemak. Jika dibuang ke lingkungan tanpa pengolahan, dapat menyebabkan peningkatan *Total Suspended Solid* (TSS) dan *Total Dissolved Solid* (TDS), yang dapat mengganggu kualitas air dan lingkungan sekitar (Samsudin *et al.*, 2018). Untuk mengatasi permasalahan limbah cair tahu, perlu dilakukan pengolahan yang efektif. Salah satu cara adalah dengan mengkombinasikan limbah cair tahu dengan kotoran ternak. Pengkombinasian ini dapat mengurangi keasaman limbah cair tahu dan membuatnya lebih aman untuk digunakan sebagai serbuk pengurai senyawa organik. Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang baku mutu air limbah bagi usaha dan/atau kegiatan pengolahan kedelai. Parameter didalam peraturan yaitu *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), pH, dan kuantitas air limbah paling tinggi.

Kotoran sapi dan kambing memiliki banyak jenis mikroba pengurai bahan organik. Kotoran sapi mengandung bakteri yang berperan dalam menguraikan air limbah tahu. Bakteri pengurai bahan organik yang terkandung dalam kotoran sapi yaitu bakteri *bacillus sp.* yang berperan dalam proses degradasi senyawa organik (Madaniyah, 2014). Kotoran kambing pun mengandung jenis bakteri yang berperan dalam menguraikan air limbah tahu. Bakteri *lactobacillus sp.* berperan dalam fermentasi dan penguraian bahan organik yang dapat membantu dalam proses pengolahan limbah tahu (Hadisuwito, 2012). Meskipun demikian, mikroorganisme pengurai bisa dapat berasal dari berbagai sumber seperti lumpur selokan, inokulum komersial, air sungai, atau bahkan air limbah itu sendiri. Oleh karena itu, populasi dan jenis mikroba yang berbeda, kemampuan inokulum tersebut untuk mereduksi bahan organik berbeda. Kotoran ternak digunakan sebagai inokulum untuk pengolahan air limbah industri dalam percobaan ini. Eksperimen tersebut dilakukan pada skala laboratorium. Percobaan ini dimaksudkan untuk menghasilkan temuan yang dapat diterapkan dalam proses pengolahan air limbah pabrik di tingkat industri (Suyasa, 2015). Mikroorganisme yang akan digunakan berupa bakteri yang berada di dalam kotoran ternak yang sangat bermanfaat salah satunya pada proses pengurai air limbah tahu (Putra *et al.*, 2016). (Febriningrum & Astawa, 2022) dapat memanfaatkan *feses* sapi yang dapat menurunkan kadar COD, TSS, TDS dan pH dalam air limbah tahu (Bhatt & Maheshwari, 2019).

Limbah cair tahu yang mencemari lingkungan di Indonesia tidak dapat diukur secara eksak dengan angka tertentu karena variasi dalam produksi dan pengolahan limbah cair tahu di berbagai daerah. Pengolahan limbah dengan mikroorganisme dapat dilakukan secara aerob atau anaerob. Dalam proses pengolahan air limbah aerob, oksigen digunakan untuk memecah bahan organik dalam air limbah. Proses ini terjadi selama pengolahan air limbah, terutama yang mengandung polutan senyawa organik. Teknik yang digunakan sebagian besar menguraikan polutan organik melalui aktivitas mikroorganisme. Pengolahan air limbah secara biologis dapat dilakukan secara aerob (dengan udara) (Rahadi *et al.*, 2018).

Berdasarkan permasalahan latar belakang dapat diketahui bahwa kotoran ternak dapat dimanfaatkan menjadi pengurai senyawa organik air limbah tahu. Masih sedikit penelitian-penelitian terdahulu yang membahas tentang pembuatan serbuk untuk proses pengurai senyawa organik air limbah dengan penambahan kotoran sapi, kotoran kambing dan *Effective Microorganisms-4* (EM4) sebagai alternatif pengolahan limbah ternak didalam suatu pengolahan air limbah. Penelitian ini membuat serbuk dari kotoran ternak untuk diaplikasikan sebagai biodegradasi penurunan polutan yang terdapat di dalam air limbah. Keterbaruan dari penelitian ini berupa memanfaatkan kotoran ternak, kotoran kambing dan *Effective Microorganisms-4* (EM4) untuk dijadikan serbuk sebagai biodegradasi penurunan polutan yang terdapat di dalam air limbah.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian pembuatan serbuk bakteri aerob untuk pengurai senyawa organik di dalam air limbah berupa:

1. Manakah serbuk bakteri aerob untuk pengurai organik pada air limbah tahu optimal yang dianalisis berdasarkan kadar keasaman (pH) bioreaktor, kadar air, dan jenis mikrobakteri?
2. Berapakah efektivitas penurunan polutan air limbah tahu menggunakan serbuk bakteri aerob yang optimal terhadap penetralan derajat keasaman (pH), penurunan *Chemical Oxygen Demand* (COD), kadar *Total Suspended Solid* (TSS), dan *Total Dissolved Solids* (TDS) yang dibandingkan dengan PERMEN LH No.5 Tahun 2014?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian pembuatan serbuk bakteri aerob untuk pengurai senyawa organik di dalam air limbah berupa:

1. Mendapatkan serbuk bakteri aerob untuk pengurai organik pada air limbah tahu yang optimal yang dianalisis berdasarkan kadar keasaman (pH) bioreaktor, kadar air, dan jenis mikrobakteri.
2. Mendapatkan efektivitas penurunan polutan air limbah tahu menggunakan serbuk bakteri aerob yang optimal terhadap penetralan derajat keasaman

(pH), penurunan *Chemical Oxygen Demand* (COD), kadar *Total Suspended Solid* (TSS), dan *Total Dissolved Solids* (TDS) yang dibandingkan dengan PERMEN LH No.5 Tahun 2014.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian pembuatan serbuk bakteri aerob untuk pengurai senyawa organik di dalam air limbah berupa:

1. Mengetahui serbuk bakteri aerob untuk pengurai organik pada air limbah tahu yang optimal yang dianalisis berdasarkan kadar keasaman (pH) bioreaktor, kadar air, dan jenis mikrobakteri.
2. Mengetahui efektivitas penurunan polutan air limbah tahu menggunakan serbuk bakteri aerob yang optimal terhadap penetralan derajat keasaman (pH), penurunan *Chemical Oxygen Demand* (COD), kadar *Total Suspended Solid* (TSS), dan *Total Dissolved Solids* (TDS) yang dibandingkan dengan PERMEN LH No.5 Tahun 2014.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian pembuatan serbuk bakteri aerob untuk pengurai senyawa organik di dalam air limbah berupa:

1. Kotoran sapi dan kambing yang digunakan didalam penelitian ini berasal dari kotoran sapi dari peternakan sapi di jalan Sadang, Kabupaten Cilacap.
2. Kotoran sapi dan kambing yang digunakan pada penelitian ini tidak melihat jenis makanan sapi yang diberikan.
3. Proses kultivasi bakteri menggunakan proses aerob dengan menggunakan bioreaktor yang terbuat dari galon 15L dan dibantu dengan aerasi dari aerator.
4. Analisis karakteristik serbuk bakteri aerob yang dilakukan pada penelitian ini berupa analisis kadar air, gugus fungsi, dan jenis mikroorganisme
5. Analisis yang dilakukan pada aplikasi serbuk bakteri aerob pada air limbah tahu di penelitian ini berupa analisis derajat keasaman (pH), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), dan *Total Dissolved Solids* (TDS).