

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kualitas air sangat penting karena memiliki peran krusial dalam menunjang berbagai proses biologis dan aktivitas kehidupan manusia. Walaupun air dianggap sebagai sumber daya alam yang terus tersedia, praktik pembuangan air bekas pakai ke badan air tanpa pengolahan yang memadai menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan publik. Fenomena ini masih sering terjadi, terutama pada kegiatan industri skala rumah tangga yang cenderung melepaskan limbah cairnya langsung ke lingkungan.

Rumah Pemotongan Ayam (RPA) menjalankan usaha di sektor peternakan dengan mengolah ayam hidup menjadi karkas yang siap dikonsumsi. Proses pemotongan ini menghasilkan dua kategori limbah. Kategori pertama adalah limbah padat yang terdiri dari bulu, isi saluran pencernaan (rumen), dan kotoran hewan. Kategori kedua adalah limbah cair yang bersumber dari residu lemak akibat proses pencucian karkas. Limbah cair RPA memiliki konsentrasi pencemar COD dan Nitrogen Total yang tinggi. Jika limbah ini dilepaskan ke lingkungan perairan, tingginya kandungan pencemar tersebut berpotensi melampaui daya dukung atau kapasitas asimilasi alami perairan. Hal ini akan menghasilkan percepatan pertumbuhan populasi bakteri di badan air penerima. (Damuk & Dwiratna, 2022).

Pengolahan secara biologis menggunakan *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) efektif untuk mereduksi polutan seperti COD dan N-Total. COD didefinisikan sebagai kebutuhan oksigen untuk oksidasi senyawa organik, sementara N-Total mencakup keseluruhan senyawa nitrogen dalam air. Tingginya nitrogen dapat menyebabkan penurunan organik terlarut, berujung pada eutrofikasi. MBBR mengintegrasikan proses *oxic* – *anoxic* untuk penyisihan nitrogen melalui nitrifikasi dan denitrifikasi (Anisa & Herumurti, 2017). kondisi *oxic* membutuhkan kandungan oksigen terlarut di dalam air yang cukup banyak sedangkan pada kondisi *anoxic* membutuhkan kandungan oksigen terlarut dalam air dengan konsentrasi rendah.

Untuk menangani air limbah RPA, *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) merupakan metode pengolahan biologis yang relevan. Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip *biofilm*, di mana mikroorganisme tumbuh melekat pada media bergerak. Keunggulan MBBR terletak pada pengoperasian yang sederhana dan kebutuhan lahan serta material yang minimal. Berdasarkan penelitian sebelumnya, penggunaan MBBR dengan konfigurasi proses *oxic* – *anoxic* terbukti mampu menurunkan parameter COD 87%, Total Nitrogen 87%, TSS 50% (Aimia et al., 2023).

Ketaatan terhadap kualitas air limbah dari Rumah Potong Ayam (RPA) diatur oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014. Regulasi tersebut menetapkan sejumlah parameter kunci yang harus dipenuhi, yaitu BOD, COD, TSS, minyak dan lemak,  $\text{NH}_3\text{-N}$ , dan Ph. Parameter ini berfungsi sebagai standar wajib yang harus diperhatikan oleh pihak industri. Tujuannya adalah memastikan bahwa air limbah telah diolah secara memadai sebelum dilepaskan ke lingkungan, seperti badan air atau sungai.

Beranjak dari latar belakang di atas, penelitian ini difokuskan pada evaluasi efektivitas MBBR terhadap penurunan parameter organik terlarut. Peneliti juga berharap bahwa penerapan teknologi MBBR dapat direkomendasikan sebagai alternatif solusi pengolahan air limbah yang memiliki keunggulan dari segi kesederhanaan di masa yang akan datang.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kemampuan *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) dalam menurunkan parameter COD, N-Total dan Ammonia ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ) pada air limbah Rumah Potong Hewan?
2. Bagaimana pengaruh volume isian media dalam menurunkan parameter COD, N-Total dan Ammonia ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ) menggunakan *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR)?
3. Bagaimana pengaruh waktu tinggal yang optimum pada kondisi *oxic* dan *anoxic* dalam menurunkan parameter COD, N-Total dan Ammonia ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ) menggunakan *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR)?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis kemampuan *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) dalam menurunkan parameter COD, N-Total dan Ammonia ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ) pada air limbah Rumah Potong Hewan.
2. Menganalisis pengaruh volume isian media dalam menurunkan parameter COD, N-Total dan Ammonia ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ) pada air limbah Rumah Potong Hewan menggunakan *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR).
3. Menganalisis pengaruh waktu tinggal yang optimum pada kondisi *oxic* dan *anoxic* dalam menurunkan parameter COD, N-Total Ammonia ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ) menggunakan *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR).

### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi terkait teknologi pengolahan pada air limbah Rumah Potong Hewan dengan pengolahan biologis berupa *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR).
2. Memberikan informasi terkait alternatif pengolahan sederhana menggunakan teknologi *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR)
3. Sebagai sumber informasi serta referensi untuk penelitian selanjutnya khususnya di bidang Teknik Lingkungan.

### 1.5 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah :

1. Sampel air limbah yang digunakan diambil dari Rumah Potong Hewan di Surabaya.
2. Parameter yang di uji dalam penelitian ini adalah COD, N-Total dan Ammonia ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ).
3. Penelitian ini memfokuskan pada efektivitas *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) dalam menurunkan parameter COD, N-Total dan Ammonia ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ) pada air limbah Rumah Potong Hewan.