

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan dasar yang cukup penting bagi keberlangsungan hidup umat manusia. Tanpa air, manusia tidak dapat bertahan hidup, karena air terlibat dalam hampir semua fungsi biologis tubuh, seperti pencernaan, sirkulasi, dan pengaturan suhu tubuh. Selain untuk konsumsi, air juga dimanfaatkan dalam berbagai kehidupan sehari-hari, seperti mandi, mencuci, memasak, dan keperluan sanitasi. Dalam skala yang lebih luas, air sangat dibutuhkan dalam sektor pertanian, industri, dan pembangkitan energi. Ketersediaan air bersih yang cukup dan berkelanjutan menjadi salah satu tanda utama kesejahteraan dan kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, menjaga kualitas dan kuantitas sumber daya air menjadi tanggung jawab bersama, mengingat peran air yang penting bagi kehidupan dan pembangunan manusia.

Salah satu masalah besar dalam menjaga kualitas air berasal dari aktivitas industri, termasuk Industri Rumah Potong Ayam (RPA). Rumah Potong Ayam (RPA) merupakan sektor industri peternakan yang berfokus pada transformasi ayam hidup menjadi karkas siap konsumsi. Meskipun menghasilkan limbah padat dan cair, limbah cair dianggap memiliki risiko pencemaran lingkungan yang lebih tinggi. Masalah utamanya terletak pada keterbatasan infrastruktur; mayoritas RPA dikelola oleh pelaku usaha kecil dan menengah (UKM) yang belum memiliki Instalasi Pengolah Air Limbah (IPAL) karena kendala biaya. Kondisi ini menyebabkan limbah cair sering kali dibuang langsung ke perairan terbuka tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu. (Damuk & Dwiratna, 2022)

Menurut (Suciana et al., 2023) industri Rumah Potong Ayam (RPA) diidentifikasi sebagai salah satu sektor yang menghasilkan air limbah dengan beban organik signifikan, yang seringkali melampaui standar baku mutu dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014. Limbah cair tersebut mengandung berbagai parameter pencemar kritis, termasuk *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), minyak

dan lemak, nilai pH, serta amonia. Kehadiran polutan ini berpotensi mendegradasi kualitas ekosistem dan mengancam kesehatan lingkungan jika dilepaskan tanpa sistem pengolahan yang mumpuni. Dari kandungan parameter yang tercantum pada Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014 parameter yang akan dijadikan variabel penelitian ialah *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan Total Nitrogen. Alasan memilih 2 parameter tersebut dikarenakan *Chemical Oxygen Demand* (COD) mewakili beban organik total yang lebih stabil dan komprehensif, COD mengukur total kebutuhan oksigen untuk mengoksidasi semua bahan organik (baik yang *biodegradable* maupun *non-biodegradable*) dalam air limbah. Sedangkan alasan memilih parameter total nitrogen dikarenakan Total Nitrogen mewakili semua bentuk nitrogen yang penting untuk dikendalikan sehingga dapat memberikan cakupan yang lebih luas dalam penelitian dibandingkan hanya mengukur parameter amonia. Total nitrogen mencakup Amonia ( $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ ), Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ), Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ), dan Nitrogen Organik. Melihat dampak negatif yang dapat dihasilkan melalui limbah industri RPA yang belum diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke muka sungai. Maka diperlukan suatu sistem pengolahan yang efektif dan efisien dalam menurunkan parameter organik tersebut sebelum air limbah dibuang ke muka air (Satria Bhaskara et al., 2022).

*Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) merupakan salah satu alternatif teknologi pengolahan yang efektif untuk menangani limbah cair pada industri Rumah Potong Ayam (RPA). Sebagai unit pengolahan biologis, MBBR mengadopsi mekanisme *fluidized attached growth system*, yang mengandalkan pertumbuhan mikroorganisme pada media yang bergerak secara dinamis di dalam reaktor (Metcalf & Eddy Inc et al., 2014). Teknologi *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) menawarkan efisiensi spasial yang tinggi, sehingga meminimalisir kebutuhan lahan dalam pembangunan instalasi pengolahan limbah. Selain aspek efisiensi lahan, metode ini dipilih karena keunggulannya dalam mengoptimalkan degradasi bahan organik dan penyisihan nitrogen. Hal ini dimungkinkan oleh kemampuan MBBR dalam meningkatkan pertumbuhan biofilm, yang pada gilirannya memfasilitasi aktivitas mikroorganisme agar lebih optimal dalam proses biodegradasi (Aniriani et al., 2022).

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana Kemampuan *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) dalam menurunkan parameter COD dan N-Total pada air limbah rumah potong ayam?
2. Bagaimana pengaruh volume isian media dalam menurunkan parameter COD dan N-Total menggunakan *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR)?
3. Bagaimana pengaruh waktu tinggal yang optimum pada kondisi oxic dan anoxic dalam menurunkan parameter COD dan N-Total 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 dan N-Total pada air limbah rumah potong ayam
2. Menganalisis pengaruh volume isian media dalam menurunkan parameter COD dan N-Total menggunakan *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR)
3. Menganalisis pengaruh waktu tinggal yang optimum pada kondisi oxic dan anoxic dalam menurunkan parameter COD dan N-Total 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 ayam 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 ayam di Surabaya
2. Parameter yang di uji dalam penelitian ini adalah COD dan N-Total
3. Penelitian ini memfokuskan pada efektivitas *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR) dalam menurunkan parameter COD dan N-Total pada air limbah Rumah potong ayam (RPA)