

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Quran surat Al-Araf : 56 menyebutkan bahwa “Janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah diatur dengan baik. Berdoalah kepadanya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat dengan orang-orang yang berbuat baik” (Al-Quran dan Terjemahannya, 2018). Ayat Al-Quran tersebut menjelaskan tentang larangan merusak lingkungan seperti membuang sampah sembarangan dan segala tindakan negatif terhadap lingkungan. Lingkungan merupakan hal yang penting bagi makhluk hidup, sehingga kelestariannya harus kita jaga bersama.

Kemajuan bidang ilmu pengetahuan dan teknologi memberikan kemudahan bagi kita terutama dalam memanfaatkan sumber daya alam. Kondisi lingkungan yang buruk dapat terjadi oleh adanya sektor industri, pengambilan bahan bakar fosil, mineral dan kayu yang tidak ditanami kembali, adanya pembangunan dan urbanisasi, serta deposit limbah, Perkembangan industrialisasi yang semakin meluas mengakibatkan banyaknya bahan buangan (limbah), akibatnya risiko kesehatan karena pencemaran lingkungan akan semakin tinggi (Machdar, 2018).

Rumput laut merupakan salah satu tumbuhan yang sekaligus sumber daya bagi Indonesia dengan jumlah komoditas yang tinggi. Ekspor rumput menduduki peringkat pertama dunia yaitu sebesar 205,76 ribu ton dalam bentuk bahan mentah. *Eucheuma cottoni* adalah salah satu jenis

rumpun laut yang memiliki sebaran dan peluang yang sangat besar dalam ekspor rumput laut dunia yaitu mencapai \$10 miliar dolar per tahun (Badan Pusat Statistik, 2021).

Air limbah industri rumput laut memiliki jumlah yang sangat besar yaitu sekitar 60 m³ per ton produk dengan konsentrasi COD 4640 mg/L. Baku mutu air limbah industri rumput laut dalam peraturan menteri lingkungan hidup nomor 12 tahun 2008 memiliki kadar maksimum konsentrasi COD 250 mg/L, sehingga perlu dilakukan pengolahan untuk menghindari pencemaran lingkungan (Utami *et al.*, 2019).

Chemical Oxygen Demand (COD) merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan dalam pengoksidasian bahan organik pada air. Nilai konsentrasi COD yang tinggi pada suatu perairan dapat mengganggu ekosistem sekitarnya karena minimnya kandungan oksigen yang tersedia, sehingga diperlukan metode pengolahan air limbah yang efektif untuk melindungi alam dari risiko pencemaran dan kerusakan akibat dari kegiatan industri (Rahmawati *et al.*, 2013).

Lumpur aktif adalah proses pengolahan air limbah menggunakan proses biologis yang banyak diterapkan industri penghasil air limbah, karena dapat menghasilkan air hasil olahan yang baik dengan jumlah besar sehingga cocok apabila diterapkan pada air limbah yang sangat tinggi dan memiliki konsentrasi COD yang tinggi misalnya air limbah produksi rumput laut. Mekanisme pengolahan dengan lumpur aktif yaitu adanya peran bakteri aerob dalam mendegradasi polutan organik yang terdapat pada air limbah. Aerasi pada proses ini sangat diperlukan untuk menjaga

metabolisme bakteri aerob dalam mendegradasi kontaminan organik pada air limbah (Utami *et al.*, 2019).

Utami *et al.*, (2019) melakukan pengolahan air limbah rumput laut menggunakan proses lumpur aktif menunjukkan hasil penyisihan konsentrasi COD 245,15 mg/L dan BOD 90,08 mg/L dengan efisiensi penurunan sebesar 90,45% pada waktu aerasi 10 jam. Pengolahan air limbah nata de coco menggunakan proses lumpur aktif yang dilakukan Said dan Wahyu (2019) didapatkan efisiensi penghilangan COD rata-rata 95,7%. Oleh karena itu, dengan penelitian ini dilakukan akan diketahui hasil pengolahan air limbah industri pengolahan rumput laut dengan menggunakan lumpur aktif terhadap penurunan konsentrasi COD.

Pada penelitian ini, lumpur aktif digunakan sebagai jenis proses pengolahan air limbah rumput laut karena dapat diterapkan bagi jenis air limbah yang memiliki konsentrasi COD yang tinggi seperti nata de coco dan industri pangan lainnya dengan mekanisme penyisihan secara nitrifikasi, denitrifikasi, oksidasi karbon atau penghilangan fosfor secara biologis (Sari *et al.*, 2013). Lumpur aktif dapat menguraikan kontaminan organik air limbah dengan jumlah yang tinggi dan dapat menghasilkan kualitas air olahan yang baik dengan biaya yang efisien (Bhargava, 2016).

Sampel air limbah yang digunakan yaitu air limbah industri pengolahan rumput laut PT.X. Uji pH dilakukan menggunakan kertas pH, dan COD dengan spektrofotometer HACH DR 3900. Variasi kondisi dilakukan pada penelitian ini, antara lain: 1) variasi konsentrasi lumpur aktif, 2) variasi konsentrasi air limbah, dan 3) variasi pH.

Variasi konsentrasi lumpur aktif dilakukan untuk mengetahui pengaruh jumlah konsentrasi lumpur aktif yang efektif terhadap penurunan konsentrasi COD. Konsentrasi lumpur aktif yang tinggi mengakibatkan semakin banyak mikroorganisme pengurai, sehingga proses degradasi kontaminan organik (COD) akan berlangsung dengan cepat (Sari *et al.*, 2013).

Variasi konsentrasi air limbah dilakukan untuk mengetahui kecepatan reaksi mikroorganisme dalam mendegradasi kontaminan organik (COD) pada air limbah, Dengan mengetahui variasi konsentrasi air limbah, maka air hasil olahan akan lebih optimal. Konsentrasi COD yang tinggi mengakibatkan waktu proses pengolahan berlangsung lebih lama atau menghambat proses pengolahan sehingga air hasil olahan tidak optimal (Linuwih *et al.*, 2022).

Air limbah industri pengolahan rumput laut memiliki pH 13.1, sedangkan mikroorganisme pengurai air limbah dapat bertahan dalam kisaran pH antara 6,0 hingga 9,0 sehingga membutuhkan bahan kimia penurun pH (HCl) untuk memaksimalkan proses pengolahan. Tujuan dilakukan variasi pH yaitu untuk mengetahui pengaruh pH terhadap penurunan konsentrasi COD (Sila *et al.*, 2022).

B. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

1. Air limbah industri pengolahan rumput laut digunakan sebagai sampel pada penelitian ini.
2. Parameter yang digunakan yaitu COD.
3. Metode yang digunakan untuk mengolah air limbah industri rumput laut yaitu dengan proses lumpur aktif.
4. Variasi konsentrasi lumpur aktif, konsentrasi air limbah dan pH air limbah digunakan untuk mengetahui penurunan konsentrasi COD yang optimal.

C. Rumusan Masalah.

Rumusan masalah yang diangkat meliputi:

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi lumpur aktif terhadap penurunan konsentrasi COD yang dihasilkan.
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi air limbah terhadap penurunan konsentrasi COD yang dihasilkan.
3. Bagaimana pengaruh variasi pH air limbah terhadap penurunan konsentrasi COD yang dihasilkan.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dilakukan meliputi:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi lumpur aktif terhadap penurunan konsentrasi COD yang dihasilkan.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi air limbah terhadap penurunan konsentrasi COD yang dihasilkan.

Untuk mengetahui pengaruh variasi pH terhadap penurunan konsentrasi COD yang dihasilkan.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoretis

Penerapan teori-teori dilakukan dari penelitian sebelumnya terkait sistem pengolahan air limbah dan pengembangan terhadap metode baru/sudah ada sebelumnya untuk mengolah air limbah yang lebih efektif, sehingga hasil yang diperoleh dapat digunakan untuk mendukung regulasi/kebijakan publik dalam ranah pengolahan air limbah dan dapat menjadi referensi bagi penelitian berikutnya.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat membantu mengurangi pencemaran lingkungan, menggunakan kembali air limbah menjadi air baku/bersih melalui proses pengolahan untuk mengurangi kebutuhan air bersih yang baru, sehingga dapat menghasilkan solusi praktis untuk menghindari adanya pencemaran.