



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **I.1 Latar Belakang**

Produksi etanol berbahan dasar gula tebu menghasilkan produk samping berupa vinasse yang merupakan produk bawah (*bottom product*) pada proses distilasi. Karakteristik vinasse berwarna coklat gelap dan berbau tidak sedap dengan pH asam sekitar 3,5-5. Vinasse mengandung Sekitar 93% berupa air dan 7% lainnya berupa padatan organik dan mineral(Christofolletti et al., 2013). Kadar chemical oxigen demand (COD) pada vinasse sebesar 84,9 g/L dan biological oxygen demand (BOD) sebesar 39 g/L. Vinasse tidak dapat dibuang langsung ke sungai karena oksigen terlarut di dalam air akan mengoksidasi senyawa dalam vinasse, sehingga oksigen terlarut menurun dan berbahaya bagi organisme di dalamnya (Kusumaningtyas et al., 2018). Menurut peraturan menteri lingkungan hidup indonesia No.5 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah menyatakan bahwasanya parameter maksimal BOD sebesar 150mg/L sedangkan parameter COD sebesar 300 mg/L. Pembuangan vinasse Secara langsung ke lingkungan juga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan karena konsentrasi ammonia, magnesium, alumunium, besi, mangan, dan senyawa organik lain dapat meresap dan bercampur ke dalam air tanah (Christofolletti et al., 2013).

Pengolahan vinasse dapat dilakukan secara biologis karena nutrien organik dapat di dekomposisi oleh mikroorganisme. Proses biologis yang banyak dipakai dalam pengolahan limbah vinasse adalah proses anaerob. Akan tetapi, terdapat kandungan bahan polutan yang sulit didegradasi dan tidak dapat dihilangkan oleh proses anaerob. Disisi lain kandungan zat beracun dalam vinasse dapat meracuni mikroorganisme dalam proses anaerob sehingga pengolahan limbah secara biologis kurang efektif untuk di terapkan (Rulli, and colin, 2020). Metode pengolahan limbah vinase yang lebih modern dilakukan dengan proses oksidasi atau sering disebut advanced oxidation process. Penelitian dengan menggunakan Advanced oxidation process sebelumnya telah dilakukan oleh (Isabel,2023) dengan menggunakan proses photo-fenton yang diterapkan pada pengolahan limbah



## Laporan Hasil Penelitian

### *Pengolahan Limbah Vinasse secara AOPs (Advance Oxidation Process) dengan Proses Elektro-Fenton*

---

industri farmasi. Pada penelitian ini mengkaji pengaruh konsentrasi  $\text{H}_2\text{O}_2$  dan  $\text{Fe}^{3+}$  terhadap penurunan kadar COD pada limbah farmasi. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini diperoleh efisiensi removal sebesar 56%. Kelemahan pada proses photo-fenton tidak dapat mendegradasi semua zat yang terkandung pada limbah farmasi seperti zat karbamazepin yang memiliki struktur kinawi yang sangat kuat sehingga sulit direaksikan oleh radikal hidroksil. Oleh karena itu dibutuhkan proses oksidasi tingkat lanjut lain untuk menghilangkan zat tersebut seperti proses elektro-fenton. Pada proses elektro-fenton menghasilkan radikal hidroksil yang sangat reaktif. Radikal hidroksil dapat mengoksidasi zat organik yang terdapat dalam air limbah.

Penelitian dengan menggunakan proses elektro-fenton sebelumnya telah dilakukan oleh (Dwi Rahmawati,2020) yang diaplikasikan pada limbah vinase. Pada penelitian tersebut mempelajari pengaruh Variasi rasio  $\text{H}_2\text{O}_2/\text{COD}$  terhadap penurunan kadar COD pada limbah vinasse. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini diperoleh efisiensi penurunan kadar COD pada rasio  $\text{H}_2\text{O}_2/\text{COD}$  sebesar 0,7 dan tegangan listrik sebesar 6 volt didapatkan presentase penurunan sebesar 59,25%. Penelitian elektro-fenton sebelumnya juga dilakukan oleh (Devendra,2023) yang diaplikasikan pada limbah penyamakan kulit. Pada penelitian tersebut mempelajari pengaruh kerapatan arus terhadap penurunan kadar COD pada limbah penyamakan kulit. Kerapatan arus optimum pada  $41,67 \text{ mA/cm}^2$  dapat menghasilkan penurunan kadar COD sebesar 49,75%. Berdasarkan penelitian (Saputra,2016) juga mempelajari proses elektrokoagulasi pada pengolahan limbah cair pabrik kelapa sawit. Hasil terbaik pada jarak elektroda 2 cm, ketebalan plat besi 0,8mm dan voltase 10volt didapatkan penurunan COD sebesar 67,2%. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh (Dhias Cahya,2019) juga mempelajari proses elektro-fenton dengan mengkaji pengaruh pH dan rasio  $\text{H}_2\text{O}_2/\text{COD}$  pada penurunan kadar COD pada limbah vinasse. Hasil terbaik pada pH 3,8 dan rasio  $\text{H}_2\text{O}_2/\text{COD}$  sebesar 0,67 dapat menghasilkan %removal COD sebesar 49%. Pada penelitian ini proses elektro-fenton akan diaplikasikan untuk pengolahan limbah vinasse dengan mempelajari



## **Laporan Hasil Penelitian**

### ***Pengolahan Limbah Vinasse secara AOPs (Advance Oxidation Process) dengan Proses Elektro-Fenton***

---

pengaruh tegangan powersupply dan ketebalan elektroda besi terhadap proses elektro fenton.

#### **I.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengolah limbah vinasse dari industri bioetanol menggunakan proses elektro-fenton dengan mengkaji pengaruh ketebalan elektoda besi dan tegangan power supply terhadap penurunan kadar COD dan BOD limbah vinasse.

#### **I.3 Manfaat Penelitian**

1. Mengetahui proses pengolahan limbah vinasse dengan proses elektro-fenton
2. Mengetahui penurunan kadar COD dan BOD dengan proses elektro-fenton
3. Mengetahui faktor yang mempengaruhi proses elektro-fenton terhadap penurunan kadar COD dan BOD pada vinasse