



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Permasalahan limbah dari sektor industri menjadi isu yang besar, terutama terkait dengan pengelolaan limbah dari industri *bleaching earth* dengan kandungan asam sulfat yang memiliki pH 3. *Bleaching earth* (BE) pada umumnya merupakan salah satu jenis tanah liat pemucat dari batuan bentonite yang memiliki kandungan utama yang terdiri dari SiO_2 , Al_2O_3 , air (H_2O) yang terikat dengan ion Ca^{2+} , MgO , dan FeO . Daya pemutihan *bleaching earth* disebabkan adanya kandungan Al^{3+} pada permukaan partikel yang menyerap sehingga dapat mengadsorpsi zat warna (Pujiastuti, 2022). Limbah cair yang dihasilkan dari proses pemutihan ini mengandung zat berbahaya, seperti senyawa kimia dan partikel debu, yang dapat mencemari tanah dan sumber air jika tidak dikelola dengan baik. Selain itu, praktik pembuangan limbah yang tidak sesuai dengan standar lingkungan dapat menyebabkan akumulasi bahan berbahaya, yang berdampak negatif pada kesehatan masyarakat dan ekosistem. Dengan meningkatnya permintaan akan produk yang diolah menggunakan *bleaching earth*, penting untuk mengembangkan teknologi dan praktik pengolahan limbah yang lebih efektif dan ramah lingkungan (Hasballah, 2020).

Industri *bleaching earth* sering kali menghasilkan limbah cair sebagai hasil dari proses pencucian atau hasil aktivasi *bleaching earth* menggunakan asam mineral seperti (H_2SO_4 atau HCl). Limbah industri *bleaching earth* menghasilkan limbah cair dengan senyawa berbahaya seperti asam sulfat (H_2SO_4), jika tidak dapat diolah dengan benar akan menimbulkan efek negatif pencemaran lingkungan air dan tanah. Kalium hidroksida (KOH) sebagai agen netralisasi yang efektif digunakan untuk mengolah limbah cair *bleaching earth*. Melalui proses netralisasi, kalium hidroksida akan bereaksi dengan asam sulfat sehingga menghasilkan kalium sulfat dan air (Dewi, 2024).

Analisis kinetika reaksi dalam pengolahan limbah *bleaching earth* dengan proses netralisasi penting untuk memahami laju reaksi dan faktor yang



mempengaruhinya. Hal ini memungkinkan optimalisasi pada proses pengolahan lebih efisiensi dan efektivitas, serta pemenuhan standar lingkungan yang ketat. Pengolahan limbah cair yang efisien dapat mengurangi risiko terhadap kesehatan manusia dan ekosistem, serta mendukung keberlanjutan industri. Faktor yang mempengaruhi salah satunya yakni temperatur, kecepatan pengadukan dan konsentrasi reaktan (Mubarak, 2016). Oleh karena itu, penggunaan kalium hidroksida dalam pengolahan limbah yang menggunakan bleaching earth berkontribusi pada pengurangan dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh limbah industri.

Sejumlah studi telah mengembangkan penelitian terkait pembentukan kalium sulfat melalui pemanfaatan berbagai jenis limbah sebagai sumber kalium. Penelitian yang dilakukan oleh Andini (2020) secara spesifik mengkaji kinetika reaksi pemanfaatan asam sulfat (H_2SO_4) dan filtrat abu jajang kelapa sawit. Prosedur ekstraksi dilakukan dengan komposisi 100 gram abu dalam 1 liter aquadest yang didiamkan selama 7 hari. Reaksi dijalankan dengan mencampurkan 150 ml ekstrak dan 150 ml (H_2SO_4) 1N menggunakan variabel suhu sebesar 50, 60, 70, 80, dan 90 °C serta rentang waktu reaksi selama 40 hingga 80 menit. Berdasarkan penelitian tersebut menyimpulkan bahwa laju pembentukan kalium sulfat mengikuti model reaksi orde II dengan kondisi operasi terbaik pada suhu 90 °C dengan durasi waktu 80 menit, yang menghasilkan nilai X_A mencapai 93,01% serta nilai konstanta laju reaksi sebesar $k = 1,5 \times 10^{-9} e^{-55480/T}$.

Penelitian yang dilakukan, Sulistyoningsih (2014) mengkaji pembentukan kalium sulfat menggunakan bahan baku abu batang pisang. Prosedur ekstraksi yang digunakan serupa, yaitu melarutkan 100 gram abu batang pisang dalam 1 liter aquadest, di mana 150 ml ekstrak direaksikan dengan H_2SO_4 1N. Kondisi operasi yang diterapkan meliputi variasi suhu 40 hingga 80°C dengan variasi waktu 30 sampai 50 menit. Hasilnya menunjukkan kondisi optimum kinetika reaksi berjalan pada temperatur 80°C dan waktu 50 menit dengan nilai konversi sebesar 0,8840. Pada abu kulit randu yang menghasilkan konversi 0,9693 pada suhu 70°C selama 50 menit, serta pada abu jerami padi yang menekankan pentingnya kestabilan suhu operasi untuk menghindari fluktuasi konversi, karena peningkatan suhu secara



konsisten terbukti meningkatkan energi kinetik molekul dan mempercepat laju reaksi pembentukan kalium sulfat.

I.2 Tujuan

1. Menganalisis pengaruh variasi suhu dan waktu reaksi terhadap besarnya nilai konversi asam sulfat dalam proses pembentukan kalium sulfat.
2. Menentukan model kinetika reaksi dan nilai konversi (X_A) tertinggi pada kondisi operasi tertentu serta menentukan orde reaksi pada pembentukan kalium sulfat dari limbah cair *bleaching earth*.

I.3 Manfaat

1. Mengurangi pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh limbah limbah industri *bleaching earth*.
2. Mengetahui faktor yang mempengaruhi laju reaksi yang terjadi pada limbah cair *bleaching earth*.