

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Fly ash batubara merupakan limbah padat yang didapat dari pembakaran batu bara. Fly ash yang dilepaskan ke udara bebas tanpa pengendalian menyebabkan pencemaran udara. Fly ash sulit untuk larut dalam air dan menguap sehingga cukup merepotkan dalam proses penanganannya. Kebanyakan fly ash dihasilkan dari pembakaran batubara pembangkit tenaga listrik. Diketahui Indonesia memiliki banyak pembangkit listrik berbahan bakar batu bara. Menurut Kementerian ESDM (2022), pada tahun 2023 membutuhkan batubara sebesar 119 juta ton dan 2024 sebesar 140 juta ton. Sedangkan jumlah fly ash yang dihasilkan sebesar 15-17% dari setiap satu ton pembakaran batubara (Sari & Sundari, 2020). Oleh karena itu diperlukan pemanfaatan dari fly ash agar dapat mengurangi limbah dan memberikan nilai ekonomis serta manfaat lain.

Terdapat beberapa pemanfaatan fly ash yang telah dilakukan. Salah satu contoh pemanfaatan yang efektif contohnya adalah dengan membuat fly ash menjadi adsorben. Penggunaan fly ash batubara sebagai adsorben memiliki keuntungan karena biayanya yang murah serta banyak tersedia. Adsorben ini dapat dimanfaatkan untuk pengolahan limbah gas dan cair. Selain itu, adsorben ini efektif dalam menghilangkan logam berat, senyawa organik, serta limbah pewarna berbahaya dalam proses pengolahan limbah. Dalam pemanfaatannya, adsorben dapat dilakukan aktivasi untuk menghilangkan zat pengotor.

Dalam melakukan aktivasi pada pembuatan adsorben, diperlukan aktivator berupa larutan asam maupun basa. Aktivator akan melarutkan zat-zat pada adsorben seperti komponen Fe_2O_3 , Al_2O_3 , CaO , dan MgO yang menutupi pori-pori adsorben. Pada proses aktivasi, banyaknya komponen yang terlarut ditentukan dari besar konsentrasi aktivator dan lama waktu aktivasinya. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Naufa, 2018) tentang aktivasi adsorben berbasis fly ash batubara, diperoleh hasil komposisi senyawa pada adsorben dengan uji XRF. Adsorben tanpa aktivasi diperoleh hasil kandungan 63,7% SiO_2 ; 10,2% Al_2O_3 . Pada aktivasi 60 menit,

diperoleh hasil kandungan 82,19% SiO_2 ; 5,6% Al_2O_3 . Pada aktivasi 120 menit diperoleh hasil kandungan 10% 120 menit : 91,5% SiO_2 ; 0% Al_2O_3 . Pada penelitian yang dilakukan oleh (Irawan- et al., 2015) tentang pengaruh aktivasi adsorben dengan HCl, dilakukan pengujian dengan XRF. Diperoleh hasil presentase kandungan Si pada adsorben tanpa aktivasi sebesar 16,5%; aktivasi 4M sebesar 47,8%; aktivasi 6M sebesar 34,4%; dan aktivasi 8M sebesar 50,75%.

Terdapat beberapa pengujian yang dilakukan setelah aktivasi adsorben, seperti uji XRF, uji kadar air, uji iodine, dan lain sebagainya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas dari adsorben tersebut. Seringnya pengujian yang dilakukan pada aktivasi adsorben dari fly ash batubara yaitu uji XRF seperti pada penelitian yang dilakukan oleh (Naufa, 2018) dimana dilakukan aktivasi fly ash batubara dengan asam sulfat dan diperoleh hasil berupa peningkatan kadar SiO_2 dan penurunan Al_2O_3 . Namun tidak ada standar pasti dari komponen yang terkandung dalam adsorben. Menurut (Pramudya et al., 2024), silika dan aluminium sama-sama memiliki peranan penting. Kombinasi yang tepat dari keduanya akan memberikan struktur adsorben yang memiliki kapasitas penyerapan lebih baik, terutama pada logam berat. Sehingga dapat diketahui bahwa pengurangan kandungan alumina yang cukup besar pada adsorben tidak selalu membuat adsorben tersebut menjadi lebih baik. Oleh karena itu, digunakan pengujian lain seperti adsorpsi terhadap iodine.

Pemilihan jenis aktivator juga dapat mempengaruhi uji bilangan iodine. Penelitian yang dilakukan oleh (Erawati et al., 2018) pada pembuatan adsorben dari serbuk gergaji kayu sengon, digunakan aktivator berupa H_3PO_4 (asam) dan NaOH (basa) dengan konsentrasi yang sama, yaitu 0,1 N. Diperoleh hasil pada pengujian daya serap iodin, dengan H_3PO_4 sebesar 812,16 mg/g dan dengan NaOH sebesar 278,18 mg/g. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh (Mukhlis et al., 2021b) tentang kemampuan HCl dan H_2SO_4 sebagai aktivator adsorben bubuk kulit batang sagu, dilakukan pengujian bilangan iodine. Diperoleh nilai pada aktivasi dengan HCl sebesar 261,41 mg/g dan H_2SO_4 sebesar 261,1 mg/g. Sehingga pada penelitian ini, digunakan aktivator asam berupa asam klorida.

Dari penelitian yang dilakukan, masih jarang pengujian bilangan iodine pada adsorben berbasis fly ash. Selain itu penggunaan metode optimasi juga masih jarang digunakan. Sehingga pada penelitian ini digunakan pengujian bilangan iodine serta dilakukan optimasi dengan RSM agar diperoleh hasil yang lebih optimal. Selain itu variabel yang diujikan tidak selalu menampilkan hasil yang paling optimal pada pembuatan adsorben. Maka dilakukan penelitian mengenai pembuatan adsorben dari fly ash batubara dengan aktivasi kimia. Diharapkan penelitian ini dapat mengidentifikasi pengaruh waktu aktivasi dan konsentrasi HCl terhadap pembuatan adsorben fly ash batubara yang setelahnya dilakukan pengujian bilangan iodine untuk mengetahui kemampuan daya serap adsorben dan dilakukan optimasi agar diperoleh hasil paling optimal serta analisa XRF dan BET untuk mengetahui komposisi dan luas pori dari adsorben fly ash batubara.

I.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mempelajari pengaruh konsentrasi aktivator berupa asam klorida dan waktu aktivasi terhadap daya serap iodine pada adsorben fly ash batubara yang kemudian dilakukan optimasi sehingga diketahui kondisi optimal dari pembuatan tersebut dan diketahui komposisi serta luas pori dari adsorben fly ash batubara.

I.3 Manfaat

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat yang dapat memberikan kontribusi positif. Secara umum, manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat memahami pengaruh kondisi aktivasi terhadap kinerja adsorben fly ash batubara
2. Dapat menentukan parameter optimal dalam proses aktivasi adsorben berbasis fly ash batubara
3. Dapat mengetahui komposisi kimia dan luas permukaan pori pada kondisi optimal, untuk mengetahui potensi dan eektivitas adsorben

dalam aplikasi pengolahan limbah industry, limbah domestic, dan limbah laboratorium yang mengandung bahan pencemar berbahaya