

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Logam Pb yaitu logam berat yang berada di alam, dapat dihasilkan dari adanya aktivitas pertambangan, proses manufaktur memakai timbal, serta pembakaran bahan bakar yang mengandung timbal (Ikhsan dkk., 2020). Limbah dari logam Pb sangat sering dijumpai pada industri cat dan keramik serta pabrik pembuatan baterai, namun fungsi timbal sendiri dipakai untuk zat aditif dalam bahan bakar bensin agar mampu memperbaiki mutu bakar (Qomariyah dan Hidayah, 2021). Logam Pb memiliki sifat toksisitas yang tinggi jika masuk ke tubuh manusia dan menyebabkan beberapa kerusakan pada organ yaitu; gagal ginjal, kerusakan hati, kerusakan otak, iritasi, dan gangguan sistem saraf (Widwastuti dan Asworo, 2022). Untuk menurunkan kadar logam pada perairan dengan metode adsorpsi (Al Moharbi dkk., 2020) .

Adsorpsi merupakan proses perpindahan massa pada permukaan pori karena adanya gaya tarik-menarik pada permukaan adsorben (Pungut dkk., 2021). Proses adsorpsi untuk pengolahan limbah air sering digunakan dalam penelitian dengan menggunakan berbagai macam adsorben yang layak dari karakteristik fisika-kimia (Hasmita dkk., 2022). Metode adsorpsi memiliki sifat efisien dan prosesnya relatif sederhana, mudah didaur ulang, dan mampu berjalan pada konsentrasi yang rendah (Sinaga dan Simanullang, 2022).

Sekam padi mempunyai komposisi utama yang terkandung serat (41.37% - 49,92%), lignin (21,40% - 46.97%), dan selulosa (34,34% - 43,80%). Dilakukan pembakaran sekam pada suhu 700°C, pembakaran sekam padi didapatkan limbah yaitu arang sekam dan dilakukan kalsinasi agar menghasilkan abu sekam padi, (Harimu dkk., 2019). Abu sekam padi (Rice husk) memiliki kandungan SiO_2 82,13% dan sisanya oksida logam (Kusumawati dkk., 2022). Untuk mendapatkan senyawa natrium silikat dengan cara pembersihan menggunakan HCl dan pengadukan untuk menghilangkan pengotor ion logam serta pencucian menggunakan aquades sampai netral (Evan dkk., 2022).

Untuk mengubah senyawa silikat menjadi natrium silikat digunakan pelarut yang sifatnya basa seperti NaOH dan KOH, dengan diaduk secara perlahan

(Mujiyanti dkk., 2021). Natrium silikat jika ditambahkan asam tetes demi tetes akan mengalami penggumpalan menjadi gel dan didapatkan silika gel. Struktur dari silika ada dua bentuk yaitu amorf dan kristalin, namun pada sekam padi sebagian besar memiliki bentuk amorf dan luas permukaannya tinggi jika dibandingkan dengan kristalin (Rahmi, 2024).

Silika merupakan padatan yang mempunyai struktur berpori. Struktur berpori dalam silika memiliki hubungan dengan luas permukaan, semakin besar luas permukaannya maka semakin kecil ukuran pori pada silikat jadi mengakibatkan adsorpsi silika akan bertambah. Silika dapat digunakan sebagai adsorben karena memiliki kandungan gugus yaitu gugus siloksan (Si-O-Si) dan gugus silanol (Si-OH) yang secara efektif akan mengikat ion logam pada mekanisme tertentu. Karena mempunyai gugus siloksan dan silanol (Rahayu dkk., 2022). Sebagai adsorben silika yang dimiliki oleh silika gel ternyata gugus aktif siloksan (Si-O-Si) dan silanol (Si-OH), gugus silanol memiliki oksigen sebagai atom pendonor. Untuk mendapatkan fungsi adsorpsinya bisa dilakukan modifikasi pada permukaan dengan menambah gugus aktif menjadi lebih luas pada pemanfaatannya. Salah satu cara modifikasi dengan menggunakan gugus fungsional organik yang mampu memaksimalkan adsorpsi melalui selektivitas dan kapasitas adsorpsi yang tinggi (Putra dkk., 2022).

Karbon atau arang merupakan suatu padatan yang memiliki pori yang tersusun dari unsur karbon bebas serta memiliki ikatan secara kovalen dan luas permukaan yang besar, dapat dihasilkan dari bahan yang memiliki kandungan karbon dengan cara pemanasan pada suhu yang tinggi. Arang dapat sebagai adsorben namun daya serapnya ditentukan pada permukaan partikel. Untuk aktivasi karbon dapat melalui proses fisika dan kimia. Aktivasi fisika dengan cara mengalirkan gas N_2 , CO_2 , argon pada tungku. Namun aktivasi kimia dengan cara merendam karbon yang sudah dihaluskan dengan larutan aktivator, di mana penggunaan aktivator yang berbeda akan mempengaruhi hasil volume pori-pori dan luas permukaan karbon aktif. Aktivasi dengan menggunakan Kalium Hidroksida (KOH) mendapatkan luas permukaan karbon aktif $3000 \text{ m}^2/\text{g}$ (Afdahul Irza, 2023). Sedangkan aktivasi menggunakan NaOH dapat mempertahankan struktur pori dan gugus fungsi oksigen yang jumlahnya bisa meningkat, karena semakin tinggi polaritas elektronegatif dan

gugus fungsi oksigen dapat menyerap dengan cepat senyawa logam berat (Fatimah dkk., 2023). Pemakaian karbon aktif sebagai adsorben bisa mengadsorpsi sekitar 59% logam berat (Al Moharbi dkk., 2020).

Silika dan karbon mempunyai kapasitas yang berbeda dalam adsorpsi logam berat. Dengan mengkompositkan kedua bahan natrium silikat-karbon aktif dapat meningkatkan kemampuan adsorpsi (Noviyanti dan Ernawati, 2023). Presentase terjadinya adsorpsi komposit natrium silikat-karbon sangat tinggi jika dibandingkan dengan silika dan karbon sendiri, yaitu sebesar 64,83%. Adsorpsi karbon mempunyai presentase sebesar 48,02% dalam limbah laundry, sedangkan adsorpsi silika mempunyai presentase sebesar 58,82% dalam sufraktan ionik (Harimu, 2022).

Dari beberapa informasi di atas, maka dilakukan riset mengembangkan uji adsorpsi dengan menggabungkan komposit natrium silikat-karbon aktif dengan variasi konsentrasi pada sampel A, B, dan C untuk meningkatkan daya adsorpsi pada logam Pb(II) dengan variasi konsentrasi 5, 10, 25, 50, 100 ppm.

I.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan, yaitu ;

1. Memperoleh adsorben komposit natrium silikat-karbon aktif dengan variasi banyaknya natrium silikat terhadap karbon aktif.
2. Memperoleh kemampuan adsorpsi komposit natrium silikat-karbon aktif terhadap ion logam Pb(II) dengan variasi konsentrasi logam Pb(II) 5, 10, 25, 50, 100 ppm.