

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Agen desorpsi terbaik dalam proses penggunaan kembali adsorben serbuk mahkota nanas teraktivasi fisika untuk menyisihkan logam Mn dari larutan artifisial adalah HCl 0,1 M. HCl menghasilkan persen desorpsi tertinggi, yaitu sebesar **79,410%** pada Desorpsi I dan **76,588%** pada Desorpsi II, serta mempertahankan kinerja adsorben lebih baik dibandingkan NaOH 0,1 M dan air deionisasi.
2. Adsorben serbuk mahkota nanas teraktivasi fisika masih dapat digunakan kembali hingga dua kali penggunaan ulang atau tiga siklus adsorpsi untuk menyisihkan Mn dari larutan artifisial pada kondisi optimum. Efisiensi penyisihan Mn berkisar antara **97,067–99,605%**, sedangkan kapasitas adsorpsi berkisar antara **1,294–1,328 mg Mn/g**. Meskipun terjadi penurunan pada setiap siklus penggunaan ulang, adsorben hasil regenerasi menggunakan HCl 0,1 M tetap menunjukkan efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi tertinggi.
3. Pada percobaan aplikasi menggunakan sampel air tanah asli dengan konsentrasi awal Mn sebesar 3,236 mg/L, penggunaan HCl 0,1 M sebagai agen desorpsi menghasilkan efisiensi penyisihan sebesar 97,102–99,602% dan kapasitas adsorpsi sebesar 4,190–4,297 mg Mn/g pada kondisi pH optimum 7. Pada kondisi pH asli 6,3, efisiensi penyisihan berkisar antara 97,028–99,432% dengan kapasitas adsorpsi sebesar 4,186–4,290 mg Mn/g. Hasil penyisihan tersebut menghasilkan konsentrasi akhir Mn yang telah memenuhi baku mutu air minum berdasarkan Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023, yaitu $\leq 0,1$ mg/L.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, beberapa rekomendasi dapat diberikan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian, adsorben serbuk mahkota nanas teraktivasi fisika masih mampu digunakan kembali hingga dua kali penggunaan ulang (tiga siklus adsorpsi). Penelitian selanjutnya disarankan mengevaluasi regenerasi pada jumlah siklus yang lebih banyak untuk mengetahui batas maksimum penggunaan kembali serta umur pakai adsorben.
2. Perlu dilakukan karakterisasi tambahan menggunakan metode *Brunauer–Emmett–Teller* (BET), *Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy* (EDX), dan *X-Ray Diffraction* (XRD) untuk mengetahui perubahan luas permukaan, komposisi unsur, serta struktur adsorben sebelum dan setelah proses adsorpsi–desorpsi.
3. Perlu dilakukan penelitian dengan variasi jenis, konsentrasi, maupun kombinasi agen desorpsi untuk memperoleh metode regenerasi adsorben serbuk mahkota nanas yang lebih efektif serta meminimalkan perubahan karakteristik adsorben.
4. Perlu dilakukan kajian teknis dan ekonomi terkait biaya regenerasi, kebutuhan bahan kimia, umur pakai adsorben, serta pengelolaan adsorben setelah masa pakai berakhir sebagai dasar pengembangan adsorben serbuk mahkota nanas pada skala yang lebih besar.

